

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 1

ASPECTOS GENERALES

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

INTRODUCCION

El objeto principal de la Protección Radiológica es asegurar un nivel apropiado de protección al hombre y al medio ambiente sin limitar de forma indebida las prácticas beneficiosas de la exposición a las radiaciones. Para alcanzar este objetivo es necesario establecer unas normas que garanticen la prevención de la incidencia de efectos biológicos a niveles aceptables.

El presente documento brinda la información correspondiente a la elaboración, revisión y aprobación de los procedimientos aplicables a las instalaciones y al equipo de la Autoridad del Canal de Panamá.

Su contenido son los elementos básicos de un Programa de Protección Radiológica basados en la legislación panameña. En él están establecidos de manera sistemática y estructurada, todas las medidas y controles que se pueden aplicar a esta actividad, fortaleciendo la cultura de seguridad de la empresa.

Las actividades desarrolladas y las fuentes relacionadas a las mismas en la Autoridad del Canal de Panamá son las siguientes: Equipos de Rayos X (pruebas no destructivas) utilizado en la detección de armas, explosivos y narcóticos, Medidores de flujo (utilizando radioisótopos) para determinar rápidamente y con precisión la densidad del material dragado.

La información referente a las características técnicas, físicas y químicas de las fuentes utilizadas en el Medidor de flujo y en los equipos de Rayos X están disponibles en las referencias y los anexos respectivos contenidos en el documento.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

1.0. PROPÓSITO:

El presente documento tiene por objeto proporcionar al usuario de un Manual Práctico de Protección Radiológica el cual sirve de ayuda en la elaboración del Programa de Protección Radiológica que debe establecerse en la Autoridad del Canal de Panamá y tenerse a disposición de la autoridad competente, de acuerdo a lo requerido por la reglamentación panameña con respecto al uso seguro de fuentes de radiación ionizantes.

2.0. ALCANCE:

Estas instrucciones y medidas de seguridad son aplicables y de obligatoriedad en su implementación por todas las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá que utilicen fuentes o aparatos productores de radiación ionizantes, la norma también se aplica a contratistas y terceros que se encuentren en este tipo de instalación bajo la responsabilidad de la Autoridad del Canal de Panamá.

3.0. REFERENCIAS:

Esta norma se fundamenta en las Resoluciones No. 27 (octubre 24, 1995), No. 75 “por la cual se adopta las Normas Básicas de Protección Radiológica No. 110” (octubre 28, 1997) y No. 76 Salud “por la cual se aprueba el reglamento para la planificación, preparación y respuesta a situaciones de emergencias radiológica” (octubre 29, 1997) del Ministerio de Salud y Safety Series No. 115 (Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), siglas en inglés IAEA, International Atomic Energy Agency), y en el Acuerdo No. 12 de la Junta Directiva de la Autoridad del Autoridad del Autoridad del Canal de Panamá, Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional, Capítulo I, Artículos 8 y 17

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Titular: Persona física o moral a quien se le otorga una licencia.
- 4.2. Representante Legal: Persona física que Representa al Titular.
- 4.3. Encargado de Protección Radiológica: Persona física autorizada por la Autoridad Competente como responsable de la seguridad radiológica de una instalación radiactiva.
- 4.4. Instalación Radiactiva: Instalación donde se usa material radiactivo.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 4.5. Asesor: Persona o empresa especialista en protección radiológica y manejo de material radiactivo.
- 4.6. Operador: Personal que opera los equipos que permiten el uso de material radiactivo.
- 4.7. Manual de Protección Radiológica: Documento que indique al personal ocupacionalmente expuesto los procedimientos rutinarios y de emergencia, presentados en lenguaje claro y accesible, para cada una de las actividades que con el material radioactivo pudieran presentarse; así como indicar las obligaciones que el Personal ocupacionalmente expuesto a adquiere por el desempeño de sus labores en la instalación radiactiva.
- 4.8. POE: Personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes por requerimientos de trabajo.
- 4.9. MINSA: Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.10. DGS: Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.11. NBPR.: Normas Básicas de Protección Radiológica.
- 4.12. DSR: Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá.

5.0. RESPONSABILIDADES:

- 5.1. Titulares registrados y titulares licenciados
 - 5.1.1. Son los responsables de establecer y aplicar las medidas técnicas y organizativas necesarias para garantizar la protección y seguridad de las fuentes para cuyo uso estén autorizados, bajo los límites y condiciones establecidos por la Autoridad Competente en la autorización.
 - 5.1.2. Podrán nombrar a otras personas que ejecuten acciones y tareas relacionadas con esa responsabilidad, pero deberán seguir siendo ellos mismos los responsable de las acciones y tareas.
 - 5.1.3. Establecer y dar cumplimiento a las disposiciones técnicas, operativas y administrativas, necesarias para asegurar la disponibilidad de los recursos indispensables para la aplicación adecuada de las medidas de protección y seguridad radiológica.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 5.1.4. Garantizar que la protección y seguridad radiológica de la instalación no se vea afectada por requerimientos de la carga de trabajo del equipo.
- 5.1.5. Establecer un programa de aseguramiento de la calidad en las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá.
- 5.1.6. Disponer de los recursos humanos necesarios y asegurar su capacitación y entrenamiento.
- 5.1.7. Deberán indicar concretamente las personas encargadas de velar por el cumplimiento de la regulación vigente en materia de protección radiológica y las condiciones o restricciones reflejadas en la licencia otorgada.
- 5.1.8. Seleccionaran el personal encargado de operar esta fuente, y garantizaran su preparación y serán los responsables de adoptar las medidas que resulten necesarias para cumplir con lo establecido en el capítulo 3 del decreto Ejecutivo NO. 1194 de 3 de diciembre de 1992, referente al control dosimétrico individual.
- 5.1.9. Designar un responsable de protección radiológica para la ejecución y control de esta actividad en la instalación. El responsable de protección radiológica debe ser evaluado por la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá, sobre la base de los créditos necesarios para esta responsabilidad. Posteriormente este Departamento presentara un informe a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá de los resultados de la evaluación para la aprobación o no.
- 5.1.10. Apoyar al Encargado de Protección Radiológica en todos los aspectos relacionados con la elaboración, ejecución, supervisión y modificación de las políticas y procedimientos de protección y seguridad radiológica.
- 5.1.11. Garantizar el conocimiento de las disposiciones en materia de protección radiológica por parte de los trabajadores ocupacionalmente expuestos.
- 5.1.12. Proporcionar a su personal, todos los elementos de protección personal, dosimetría, capacitación y cualquier otro elemento

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

necesario para el cumplimiento de sus funciones en condiciones de seguridad.

- 5.1.13. Notificar a la Autoridad Competente de cualquier cambio del personal ocupacionalmente expuesto.
 - 5.1.14. Solicitar al personal, como condición previa a la relación laboral, su historial dosimétrico de empleos anteriores y cualquier otra información relevante para su adecuada protección.
 - 5.1.15. Garantizar que los equipos que utilizan fuentes de radiación ionizantes, así como los instrumentos para realizar la calibración de los mismos, reciban el mantenimiento y calibración requeridos, para asegurar que la protección radiológica del Personal ocupacionalmente expuesto y el público en general, se enmarque dentro de los parámetros de justificación, optimización y limitación de dosis establecidos para la práctica correspondiente.
 - 5.1.16. Avisar de inmediato a la Autoridad Competente cuando deje de usar o poseer definitivamente fuentes de radiación ionizantes; así como cuando se presente alguna situación anormal que afecte la protección y seguridad radiológica de las personas o del medio ambiente.
- 5.2. Encargado de protección radiológica.
- 5.2.1. El Encargado de protección radiológica responde al titular dentro de la organización de la empresa.
 - 5.2.2. Elaborar los procedimientos de seguridad aplicables a las prácticas que involucran el uso de fuentes de radiación.
 - 5.2.3. Elaborar y supervisar el programa de vigilancia radiológica de las prácticas.
 - 5.2.4. Identificar las condiciones en las que se puedan presentar exposiciones potenciales.
 - 5.2.5. Elaborar, supervisar y participar en los programas de entrenamiento inicial y anual del personal ocupacionalmente expuesto.
 - 5.2.6. Efectuar las pruebas de fuga a las fuentes selladas de radiación ionizante en el momento de su recepción y conforme a lo indicado en su autorización.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 5.2.7. Llevar los registros de los historiales dosimétricos del personal, pruebas de fuga, levantamiento de niveles y demás actividades comprometidas a registros.
- 5.2.8. Estar presente en el desarrollo de las inspecciones y auditorias que practique la Autoridad Reguladora Nacional en Radio protección cuando así lo requiera.
- 5.2.9. Programar y supervisar los simulacros de respuesta a situaciones anormales.
- 5.2.10. Brindar asesoría y participar en la implantación del programa de aseguramiento de la calidad para las prácticas que utilizan fuentes de radiación ionizantes.
- 5.2.11. Realizar evaluaciones de protección y seguridad radiológica, aplicables a las fases de diseño, construcción y operación de instalaciones radiológicas bajo su responsabilidad.
- 5.2.12. Verificar que se realice la calibración en el periodo establecido, de los equipos e instrumentos utilizados para la producción y detección de radiación ionizantes.
- 5.2.13. Asegurar que el personal autorizado para operar los equipos sea idóneo.
- 5.2.14. Implementar y verificar el entrenamiento inicial y las actualizaciones del personal ocupacionalmente expuesto en protección y seguridad radiológica.
- 5.2.15. Asegurar que los manuales de operación de los equipos estén disponibles para el personal que los requiera (de servicio, inspectores, auditores y otros).
- 5.2.16. Conducir la investigación e implementar las acciones correctivas en caso de presentarse situaciones anormales, tales como exposición ocupacional accidental y otros.
- 5.2.17. Informar inmediatamente a la Autoridad Competente de la ocurrencia de toda situación anormal que afecte la protección y seguridad radiológica de las personas o del medio ambiente.
- 5.2.18. Asesorar y verificar que los requerimientos para la compra de los equipos generadores e instrumentos y equipos detectores de

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

radiación ionizantes garanticen los requisitos de protección y seguridad radiológicas establecidos a nivel institucional.

- 5.2.19. Cualquier otra responsabilidad establecida por la autoridad competente y no contemplada en este documento, es adoptada automáticamente.
- 5.3. Personal ocupacionalmente expuesto.
 - 5.3.1. Cumplir con todas las reglas y procedimientos aplicables de protección y seguridad especificados por el titular registrado o el titular licenciado.
 - 5.3.2. Usar correctamente los dispositivos de vigilancia radiológica así como el equipo y la ropa de protección que se les haya suministrado, en dependencia de la actividad que realizan.
 - 5.3.3. Cooperar con el titular licenciado o el titular registrado en lo que atañe a la protección y seguridad, así como a la ejecución de los programas de vigilancia médica radiológica y la evaluación de la dosis.
 - 5.3.4. Facilitar al titular registrado o la titular licenciado toda información sobre sus actividades laborales pasadas y presentes que sea de interés para garantizar la protección y seguridad efectivas y completas de ellos mismos y de terceros.
 - 5.3.5. Abstenerse de todo acto deliberado que pudiera originar, para ellos mismos o para terceros, situaciones de infracción de los requisitos prescritos en las Normas Básicas de Protección Radiológica.
 - 5.3.6. Aplicar toda Información, instrucción y capacitación en materia de protección y seguridad que les permita realizar su trabajo de conformidad con los requisitos prescritos por las Normas Básicas de Protección Radiológica.
 - 5.3.7. Seguir los procedimientos establecidos en el Programa de Protección Radiológica y cumplir las disposiciones reglamentarias.

6.0. ORGANIZACIÓN:

El Manual de Protección Radiológica será implementado con la siguiente organización institucional en materia de protección radiológica:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

Titular Registrado: Ing. Alberto Alemán Zubieta,
Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá.

Encargado de Protección Radiológica: Ing. Ernesto Leoteau.
Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

1.0. PROPÓSITO:

Indicar la metodología para la elaboración, revisión y aprobación de los procedimientos aplicables a las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá relacionadas con la protección radiológica

2.0. ALCANCE:

Todos los procedimientos contenidos en el Manual de Protección Radiológico de la Autoridad del Canal de Panamá.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Reglamento de Notificación y Registro y Licenciamiento, Resolución 08 de 11 de julio de 1996.
- 3.2. Guía para la elaboración del Manual de Protección Radiológica (Anexo 1.1).
- 3.3. Instructivo para la preparación del manual de procedimientos de seguridad radiológica (Anexo 1.2)

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Titular: Persona física o moral a quien se le otorga una licencia.
- 4.2. Representante Legal: Persona física que Representa al Titular.
- 4.3. Encargado de Protección Radiológica: Persona física autorizada por la Autoridad Competente como responsable de la seguridad radiológica de una instalación radiactiva.
- 4.4. Instalación Radiactiva: Instalación donde se usa material radiactivo.
- 4.5. Asesor: Persona o empresa especialista en protección radiológica y manejo de material radiactivo.
- 4.6. Operador: Personal que opera los equipos que permiten el uso de material radiactivo.
- 4.7. Manual de Protección Radiológica: Documento que indique al personal ocupacionalmente expuesto los procedimientos rutinarios y de emergencia, presentados en lenguaje claro y accesible, para cada una de las actividades que con el material radioactivo pudieran presentarse; así como indicar las

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

obligaciones que el Personal ocupacionalmente expuesto adquiere por el desempeño de sus labores en la instalación radiactiva.

- 4.8. POE: Personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes por requerimientos de trabajo.
- 4.9. MINSA: Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.10. DGS: Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.11. NBPR.: Normas Básicas de Protección Radiológica.
- 4.12. DSR: Departamento de Salud Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá.

5.0. RESPONSABILIDADES:

El Encargado de Protección Radiológica y/o el Asesor, realizara la confección de los procedimientos del Manual de Protección Radiológica. La autorización de los procedimientos del Manual de Protección Radiológica estará a cargo del responsable de la Unidad de Salud ocupacional e Higiene Industrial del Autoridad del Canal de Panamá.

6.0. REQUISITOS:

La elaboración de los procedimientos deberá basarse en los manuales de operación específicos del equipo, en las referencias y en la experiencia que se obtenga en la seguridad radiológica operativa.

7.0. PRECAUCIONES:

Los procedimientos del Manual de Protección Radiológica son específicos de cada "Titular" o "Instalación Radiactiva", por lo que no son aplicables al Autoridad del Canal de Panamá los procedimientos de otras instalaciones.

8.0. INSTRUCCIONES:

- 8.1. La elaboración de los procedimientos debe realizarse de acuerdo al Reglamento de Notificación Registro y Licenciamiento de Materiales Radiactivos, Aparatos o Equipos que Generen Radiación Ionizante.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 8.2. En la confección del Manual de Protección Radiológica se usara la “Guía para la elaboración del Manual de Protección Radiológica” mostrado en el anexo 1.1 donde se especifica el contenido del mismo.
- 8.3. Los procedimientos deben basarse en las recomendaciones e instrucciones de las reglamentaciones y normas vigentes, en los manuales de operación, en la experiencia de los trabajadores, en las políticas de la empresa y en las recomendaciones del “ASESOR” en su caso.
- 8.4. Los procedimientos pueden ser elaborados por el Encargado de Protección Radiológica y/o el Asesor.
- 8.5. Cada procedimiento deberá contener los datos mínimos que se indican en el formato mostrado en el anexo 1.2.
- 8.6. Los procedimientos deberán redactarse en español, describiéndolos en forma sencilla (incluyendo los anexos), de tal forma que los puedan interpretar el Personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 1.2.1

DIRECCION GENERAL DE SALUD AUTORIDAD COMPETENTE

GUIA PARA LA ELABORACION DEL MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA

Como un complemento a los descritos en el anexo 2 del Reglamento de Notificación Registro y Licenciamiento. Resolución 08 de 11 de julio de 1996, la Autoridad Competente ha preparado esta guía para la elaboración del Manual de Protección Radiológica para los solicitantes de autorización para el uso de fuentes de radiaciones ionizantes.

1.0. Aspectos Generales

El manual de Protección Radiológica en su totalidad debe ser presentado en idioma español, ser la versión original correspondiente a la institución que solicita la evaluación, poseer una introducción, índice o contenido, referencias bibliográficas y tabla de anexos.

La introducción del documento debe describir el objetivo del mismo, así como el tipo de prácticas y actividades para la cual solicita la autorización.

Todos los aspectos descritos deben estar en concordancia con la normativa nacional en protección radiológica.

Es importante describir la organización institucional en materia de protección radiológica así como las responsabilidades del titular y el encargado de protección radiológica.

2.0. Sistema de limitación de Dosis

Presentar el Sistema de Limitación de dosis aplicado a las prácticas para las cuales solicita autorización.

3.0. Dosimetría Personal

Describir el programa de dosimetría personal, los formatos para el registro de las dosis, periodicidad, disposiciones sobre el uso correcto del dosímetro personal, medidas para personal ocupacionalmente expuesto en estado gravidez.

4.0. Diseño

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Describir las áreas controladas y supervisadas, así como los distintos tipos de señalizaciones que deben ser empleadas.

5.0. Aseguramiento de la Calidad

Describir el programa de aseguramiento de la Calidad, los procedimientos de las pruebas de aceptación y control de calidad y formatos correspondientes.

6.0. Recepción y Almacenamiento de Material Radiactivo

Describir los aspectos de gestión, recepción. Lugar y condiciones de almacenamiento.

7.0. Gestión de Desechos

Descripción de la gestión de las fuentes en desuso y los desechos radiactivos.

Debe contener los lineamientos en torno a la clasificación de los desechos radiactivos (etiquetado, nivel de actividad, estado físico, fecha, tipo de emisión, toxicidad, transporte, disposición final)

8.0. Transporte de Material Radiactivo

Describir los procedimientos para el transporte interno dentro de la institución así como el transporte externo (Especificaciones del vehículo y condiciones de seguridad de la fuente)

9.0. Incidentes y Accidentes

Descripción del plan de respuestas a situaciones de incidentes y accidentes en cada uno de los posibles escenarios y los actores. Proveer un cuadro de contactos y números telefónicos en casos de incidentes y accidentes.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 1.2.2

EMISIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

1.0. OBJETO:

Definir las fases que debe seguir un procedimiento desde que se escribe hasta que se aprueba para su posterior aplicación.

2.0. ALCANCE:

Todos los procedimientos elaborados en el Servicio Protección Radiológica.

3.0. EMISIÓN:

Un procedimiento escrito debe ser un documento que:

- 3.1. Explique la operación que se desea realizar y describa el método para llevarla a cabo.
- 3.2. Defina de una manera clara las responsabilidades de las personas que intervengan en el proceso.
- 3.3. Proporcione un sistema de evaluación de su grado de cumplimiento.

Dicho documento deberá estructurarse en la forma siguiente:

- 3.4. Objeto.
- 3.5. Alcance.
- 3.6. Material o recursos.
- 3.7. Método.
- 3.8. Evaluación del proceso.
- 3.9. Referencias.

En algunos procedimientos se pueden incluir otros apartados si fuera necesario. Cada procedimiento irá numerado de forma única y llevará indicada la versión y la fecha de la revisión.

4.0. REVISIÓN:

Periódicamente, y a la luz de la experiencia o de los resultados obtenidos, se revisará el procedimiento en función de su idoneidad para alcanzar el objetivo propuesto.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

La confección del informe anual o la evaluación anual de los resultados de las medidas o controles que pueden ser adecuadas para analizar el procedimiento y estimar si es válido, mejorable o no aporta nada importante para la consecución del objetivo. Cualquier modificación de la normativa que afecte al proceso debe dar lugar a una revisión del procedimiento.

5.0. APROBACIÓN:

El procedimiento será consensuado entre los miembros del Servicio Protección Radiológica. El procedimiento de la Empresa o Centro, respaldado por la autoridad competente, será distribuido entre las personas implicadas.

6.0. LISTA DE PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA.

- 6.1. P1 Aspectos Generales
- 6.2. P2 Sistema de Limitación de Dosis.
- 6.3. P3 Dosimetría del personal.
- 6.4. P4 Diseño.
- 6.5. P5 Aseguramiento de la Calidad.
- 6.6. P6 Recepción y Almacenamiento de Material Radiactivo.
- 6.7. P7 Gestión de Desechos.
- 6.8. P8 Transporte de Material Radiactivo.
- 6.9. P9 Incidentes y Accidentes.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 1.2.3
FORMATO DE PROCEDIMIENTOS DEL CANAL DE PANAMÁ

REVISADO	APROVACIÓN
-----------------	-------------------

1.0. PROPÓSITO

2.0. ALCANCE

3.0. REFERENCIAS

3.1.

3.2.

4.0. DEFINICIONES

	Término	Siglas
4.1		
4.2		

5.0. RESPONSABILIDADES

5.1.

6.0. REQUISITOS

6.1.

7.0. INSTRUCCIÓN

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

# Paso	Responsable	Descripción de la actividad
1	OC	

8.0. DIAGRAMA DE FLUJO

9.0. REGISTROS, REPORTES Y FORMULARIOS

Código	Nombre / Definición	No. Form.	Recolección	Clasificación	Acceso	Tipo de Archivo	Lugar de Archivo	Manteni - miento	TRA Aplicable

10.0. HISTORIAL DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de la Revisión
0	dd-mmm-aa	Versión Original

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 1.2.4

MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA

Control y Distribución del Documento

Versión No.	1.0	2.0	
Elaborado por:	Ernesto Leoteau		
Fecha de la elaboración:	21/03/2011		
Aprobado por:	Eduardo Vargas		
Fecha de la aprobación:	28/03/2011		

Lista de Distribución	Versión No. 1.0
1. Administración del Administrador del Canal de Panamá	6.
2. Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.	7.
3. Draga Mindi.	8.
4. Draga Quibian I	9.
5.	10.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 2

SISTEMA DE LIMITACION DE DOSIS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SISTEMA DE LIMITACIÓN DE DOSIS

1.0. PROPÓSITO:

Indicar al personal los límites de exposición.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento se aplica al Personal Ocupacionalmente Expuesto, al personal del público y estudiantes.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Guías de Seguridad No. 115, Safety Series No. 115 (Organismo Internacional de Energía Atómica, siglas en inglés IAEA, International Atomic Energy Agency)
- 3.3. Reglamento de Protección Radiológica, Decreto ejecutivo N° 770.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto por motivos de trabajo, bien sea de modo habitual, bien de modo ocasional, están sometidas a un riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes susceptible de entrañar dosis superiores a alguno de los límites de dosis para miembros del público.
- 4.2. Límite: Magnitud que no debe ser superado.
- 4.3. Nivel de Referencia: Magnitud que sirve para decidir la conducta a seguir en caso de ser superado.
- 4.4. Dosis Equivalente (H): Concepto usado para correlacionar la dosis absorbida de radiación con los efectos biológicos. Las unidades usadas son: Sievert (Sv) o Rem. $1\text{Sv} = 100\text{Rem}$. La dosis equivalente se relaciona con la dosis absorbida de acuerdo a $H=DQ$, donde D es la dosis absorbida y $Q = 1$ para radiación gamma y beta.
- 4.5. Dosis Absorbida (D): Energía depositada por unidad de masa causada por la radiación las unidades usadas son: Gray (Gy) o el rad. Un rad equivale a 100 ergios/gr.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 4.6. Exposición(X): Es la cantidad de cargas producidas por la radiación X o gamma por unidad de masa en aire. Unidades usadas: Roentgen o Coulomb/seg para radiación X o gamma, Roentgen es numéricamente aproximado a un rad (1 cGy) y en consecuencia a un rem (10 mSv). Los monitores portátiles generalmente indican los niveles de radiación en mR/hr o mSV/hr por lo que se puede asumir que 1mR/hr por lo que se puede asumir que 1mR/hr=1mrem/hr (10uSv/hr).
- 4.7. NBPR: Normas Básicas de Protección Radiológica.
- 4.8. Efectos Biológicos: Efectos determinísticos, son los efectos que se presentan después de una dosis equivalente definida (valor de umbral). Efectos estocásticos son aquellos que pueden presentarse a cualquier dosis equivalente recibida.
- 4.9. DSR: Departamento de Protección Radiológica.
- 4.10. Exposición Accidentada: Dosis recibida mayor a la normal por acciones no previstas.

5.0. RESPONSABILIDADES:

El encargado de protección radiológica tendrá el registro de los historiales dosimétricos del Personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones, verificara que las dosis estén dentro de los límites según la práctica y de no ser así hará los correctivos pertinentes.

El Personal ocupacionalmente expuesto debe hacer uso del equipo de protección, así como de los dispositivos de vigilancia radiológica individual que le sean suministrados.

6.0. REQUISITOS:

Los límites deben basarse en las disposiciones mencionadas en las Normas básicas de protección radiológica No. 110 del Organismo de Energía Atómica adoptadas por la legislación panameña.

7.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 7.1. Dosímetros de cuerpo entero (tipo solapa).
- 7.2. Medidor Geiger- Muller, Victoreen 190.
- 7.3. Medidor de Cámara de Ionización, Victoreen 451.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

8.0. PRECAUCIONES:

El Personal ocupacionalmente expuesto debe ser autorizado por la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá.

- 8.1. Cálculo de la dosis equivalente. Al Personal ocupacionalmente expuesto de la Autoridad del Canal de Panamá se le lleva un registro de su Dosimetría, la cual es suministrada por el valor de lectura del dosímetro mensualmente. Para el público puede estimarse la dosis que una persona recibe midiendo el nivel de radiación y multiplicándolo por el tiempo de exposición. Cabe mencionar que el medidor indica el valor en mR/hr o mSv/hr si medimos tasa, y el tiempo debe de estar en hr. $H = \text{nivel de radiación} \times \text{tiempo de exposición}$ El valor obtenido en mR puede igualarse numéricamente a mRem ($1\text{mR}=1\text{mRem}$), debido al valor de $Q=1.0$. Conversión de $1.0 \text{ mR} = 10.0 \text{ uSv}$ También se puede obtener los valores en mSv/hr en la cámara de ionización.
- 8.2. Clasificación de los límites.
 - 8.2.1. Límites básicos: valores asignados para eliminar los efectos determinísticos y reducir a niveles aceptables los límites estocásticos. En este caso, se considera a los operadores como personal Ocupacionalmente Expuesto (ver Anexo 2.1).
 - 8.2.2. Límites autorizados: Límites indicados por la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá.

9.0. PROCEDIMIENTOS:

- 9.1. El Encargado de Protección Radiológica medirá cada mes los niveles de radiación cercanos a la fuente radiactiva (ver Anexo 6.1.1) con la Cámara de Ionización, la cual previamente se ha verificado su funcionamiento.
- 9.2. Este valor se registrará y se evaluará el mismo con los valores registrados anteriormente, los cuales deben ser verificados con los valores registrados estipulados en el Manual de instrucciones del transductor radiactivo de densidad (El aislamiento que se utiliza en los transductores radiactivos de densidad está arreglado para limitar la radiación “dispersa” medida directamente en la superficie del aislamiento a una dosis no mayor de 10 uSv/hr , aunque en la práctica la radiación máxima en la superficie no es mayor de 5 uSv/hr).

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	<p>Manual de Protección Radiológica</p>	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 9.3. La dosimetría del Personal ocupacionalmente expuesto debe reflejar valores de dosis por debajo de los estimados como valores límites.
- 9.4. En caso de que los valores medidos excedan la dosis límite (estipulada en la normativa, ver el anexo 2.1.2), El Encargado de Protección Radiológica con la autorización del titular, debe retirar inmediatamente del área controlada o supervisada al Personal ocupacionalmente expuesto que supere este valor.
- 9.5. El Encargado de Protección Radiológica llenar el formulario de Tratamiento de No conformidades (Anexo 5.1.2) y hará los correctivos pertinentes.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 2.1.1

CLASIFICACIÓN DEL PERSONAL

Por razones de seguridad, vigilancia y control radiológico, las personas que trabajan en las instalaciones con riesgo radiológico se clasifican, en función de las condiciones en que realizan su trabajo, en: Trabajadores expuestos, Miembros del público.

1.0. TRABAJADORES EXPUESTOS

Son personas que, por las circunstancias en que se desarrolla su trabajo, bien sea de modo habitual, bien de modo ocasional, están sometidas a un riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes susceptible de entrañar dosis superiores a alguno de los límites de dosis para miembros del público. Los estudiantes y personas en formación, mayores de dieciocho años, que, durante sus estudios, se encuentren expuestos a radiaciones ionizantes, se consideran incluidos en esta categoría. Los trabajadores expuestos se clasifican en dos categorías:

- 1.1. Categoría A Pertenecen a esta categoría los que puedan recibir una dosis efectiva superior a 6 mSv por año oficial, o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades. La condición de trabajador expuesto de categoría A exige obligatoriamente:
 - 1.1.1. Superar el reconocimiento médico de ingreso y los reconocimientos periódicos. Haber recibido formación en Protección Radiológica.
 - 1.1.2. Utilizar obligatoriamente dosímetro individual que mida la dosis externa, representativa de la totalidad del organismo siempre que realicen trabajos que supongan riesgos de exposición externa.
 - 1.1.3. Utilizar dosímetros adecuados en las partes potencialmente más afectadas, en el caso de riesgo de exposición parcial o no homogénea del organismo.
- 1.2. Categoría B Pertenecen a esta categoría aquellos que es muy improbable que reciban dosis efectivas superiores a 6 mSv por año oficial, o a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades.

A cada trabajador expuesto le será abierto:

 - 1.2.1. Un protocolo médico individual, conteniendo los resultados del examen de salud previo a su incorporación a la instalación y los exámenes médicos anuales y ocasionales.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 1.2.2. Un historial dosimétrico individual que, en el caso de personas de categoría A, debe contener como mínimo las dosis mensuales, las dosis acumuladas en cada año oficial y las dosis acumuladas durante cada período de 5 años oficiales consecutivos.

Contratación y traslado de los trabajadores expuestos

El Encargado de Protección Radiológica, conocidas las funciones asignadas a cada puesto de trabajo, realizará la valoración radiológica del mismo y su correspondiente clasificación, comunicándolo al Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.

En virtud de dicha clasificación, las personas, al ser contratadas, deben demostrar su aptitud desde el punto de vista médico y acreditar la formación adecuada para desempeñar tales puestos de trabajo.

El responsable de los recursos humanos, conocida la aptitud médica, exigirá la capacitación o acreditación para aquellos puestos de trabajo que lo requieran, como paso previo a su contratación o traslado.

Cuando, excepcionalmente, no exista personal con la capacitación o acreditación necesaria para desempeñar un puesto de trabajo, la empresa asumirá su formación bajo la supervisión del Encargado de Protección Radiológica.

Si el trabajador ya es o ha sido expuesto en otra instalación, deberá aportar su historial dosimétrico al Encargado de Protección Radiológica.

Una vez superados los requisitos anteriores, el Encargado de Protección Radiológica, arbitrará el procedimiento más oportuno para proporcionar al trabajador la información en Protección Radiológica adecuada a su instalación específica y a su puesto de trabajo y, en su caso, entregarle el dosímetro personal.

2.0. MIEMBROS DEL PÚBLICO

Se consideran miembros del público:

- 2.1. Los trabajadores no expuestos.
- 2.2. Los trabajadores expuestos, fuera de su horario de trabajo.
- 2.3. Cualquier otro individuo de la población.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Como orientación general, no se considerarán trabajadores expuestos a los que se cita a continuación: Administrativos, celadores y limpiadoras.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 2.1.2

LIMITE DE DOSIS

Los límites de dosis son valores que no deben ser sobrepasados, y se aplican a la suma de las dosis recibidas por exposición externa durante el período considerado, y de las dosis comprometidas a 50 años (hasta 70 años en el caso de niños) a causa de incorporaciones de radió nucleídos, durante el mismo período. En el cómputo de las dosis totales, a efectos de comparación con los límites aplicables, no se incluirán las dosis debidas al fondo radiactivo natural, ni las derivadas de exámenes o tratamientos médicos que eventualmente puedan recibirse como pacientes.

1.0. LÍMITES DE DOSIS PARA TRABAJADORES EXPUESTOS

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

- 1.1. El límite de dosis efectiva será de 100 mSv durante todo período de cinco años oficiales consecutivos, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año oficial.
- 1.2. Sin perjuicio de lo indicado en el apartado anterior:
 - 1.2.1. El límite de dosis equivalente para el cristalino es de 150 mSv por año oficial.
 - 1.2.2. El límite de dosis equivalente para la piel es de 500 mSv por año oficial. Dicho límite se aplica a la dosis promediada sobre cualquier superficie de un centímetro cuadrado, con independencia de la zona expuesta.
 - 1.2.3. El límite de dosis equivalente para las manos, antebrazos, pies y tobillos es de 500mSv por año oficial.

2.0. PROTECCIÓN ESPECIAL DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA.

Ningún personal ocupacionalmente expuesto de sexo femenino en estado grávido, podrá estar en el Área controlada. Las mujeres en período de lactancia no desempeñarán trabajos que supongan un riesgo significativo de contaminación interna.

3.0. LÍMITES DE DOSIS PARA PERSONAS EN FORMACIÓN Y ESTUDIANTES

Los límites de dosis para personas en formación y estudiantes que deban manejar fuentes de radiación por razón de sus estudios serán los siguientes:

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 3.1. Para estudiantes mayores de dieciocho años: Los límites son los mismos que para los trabajadores expuestos.
- 3.2. Para estudiantes entre dieciséis y dieciocho años:
 - 3.2.1. El límite de dosis efectiva es de 6mSv por año oficial.
 - 3.2.2. Los límites de dosis equivalente para cristalino, piel, manos, antebrazos y pies son tres décimos de los límites establecidos para trabajadores expuestos. Para estudiantes menores de dieciséis años: Los límites son los mismos que para los miembros del público.

4.0. LÍMITES DE DOSIS PARA LOS MIEMBROS DEL PÚBLICO

Los límites de dosis para los miembros del público son los siguientes:

- 4.1. El límite de dosis efectiva será de 1 mSv por año oficial. No obstante, en circunstancias especiales, el Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá podrá autorizar un valor de dosis efectiva más elevado en un único año oficial, siempre que el promedio en cinco años oficiales consecutivos no sobrepase 1 mSv por año oficial.
 - 4.1.1. El límite de dosis equivalente para el cristalino es de 15 mSv por año oficial.
 - 4.1.2. El límite de dosis equivalente para la piel es de 50 mSv por año oficial. Dicho límite se aplica a la dosis promediada sobre cualquier superficie de un centímetro cuadrado, con independencia de la zona expuesta.
 - 4.1.3. El límite de dosis equivalente para las manos, antebrazos, pies y tobillos es de 50 mSv por año oficial.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 3

DOSIMETRIA PERSONAL

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

USO DEL DOSÍMETRO PERSONAL

1.0. PROPOSITO:

Indicar el procedimiento para el uso correcto del dosímetro de cuerpo entero.

2.0. ALCANCE:

Todo Personal Ocupacionalmente Expuesto clasificado categoría A. Ver anexo 2.1

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Manual de medidores nucleares, IAEA 1996.
- 3.2. Practical Radiation Technical Manual, IAEA 1995

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Dosímetro de cuerpo entero: Medidor portátil individual, no transferible, que mediante un mecanismo de absorción registra la radiación a la cual se es expuesto.
- 4.2. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.
- 4.3. Medidor de Radiación: Equipo Usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.4. Dosis Equivalente: Es la dosis absorbida debida a un tipo de radiación promediada sobre un tejido u órgano y multiplicado por un factor de ponderación del efecto biológico en el tejido.
- 4.5. Hp (10): Dosis equivalente personal a la profundidad de 10mm.
- 4.6. Hp (0.07): Dosis equivalente personal a la profundidad de 0.07 mm.

5.0. REQUISITOS:

Estar registrado como personal de Categoría A (llenar el formulario del Anexo 3.1.3 Solicitud de dosímetro personal), habilitado para usar los equipos de Rayos X, o los medidores de flujo con fuentes radiactivas, por el Encargado de Protección Radiológica.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

6.0. MATERIAL Y EQUIPO:

Dosímetro personal de cuerpo entero.

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Evite mojar el dosímetro.
- 7.2. Aléjelo de fuentes de calor y aparatos que emitan micro ondas tal los hornos de microondas y televisión.
- 7.3. El dosímetro es intransferible y su uso es solo en las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá donde existan fuentes de radiación o equipo generadores de radiación.

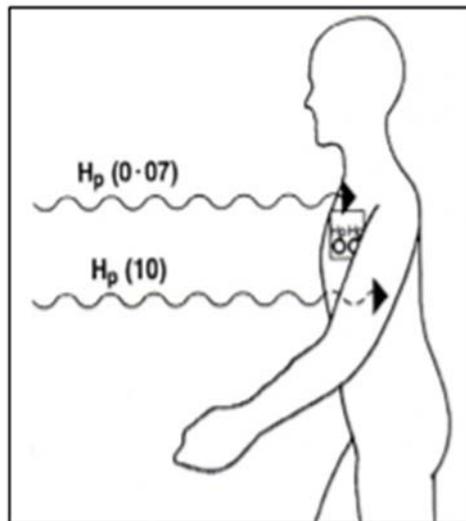
8.0. RESPONSABILIDADES:

El encargado de protección Radiológica velara que el Personal ocupacionalmente expuesto haga el uso correcto de los dosímetros personales, que se lleve la dosimetría del personal cada mes (Regístrese en el formulario del Anexo 3.1.2). El análisis de los valores de esta dosimetría estará a su cargo y en base a esta data tomara las medidas correspondientes a la Salud Radiológica.

9.0. INSTRUCCIONES:

- 9.1. El dosímetro de cuerpo entero debería ser llevado en el torso (el pecho) posición más cercana a la fuente de radiación (Ver figura 3.1).
- 9.2. Siempre dirigido el dosímetro a la fuente de radiación, evitar tenerlo invertido (con el gancho hacia fuera.)
- 9.3. Almacenarlo en el lugar destinado dentro de la instalación. (Preferiblemente en un gabinete adecuado.) donde se encuentre el dosímetro de control.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 3.1.1**Colocación correcta del dosímetro personal.****Figura 3.1****Monitoreo de la exposición externa.**

La dosis equivalente es registrada dependiendo de la penetración de la radiación a una profundidad determinada.

$H_p(0.07)$ es la dosis equivalente a la profundidad de 0.07 mm (radiaciones de penetración débil).

$H_p(10)$ es la dosis equivalente a la profundidad de 10 mm (radiaciones de penetración fuerte).

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

CARACTERÍSTICAS DEL DOSÍMETRO PERSONAL.

Características del dosímetro de cuerpo entero (solapa) utilizado por el Personal Ocupacionalmente Expuesto de la Autoridad del Canal de Panamá.

Luxel OSL Dosímetro de cuerpo entero.

Dosímetro Luxel óptimamente estimulado es un medidor luminiscente de alta sensibilidad. Mide la exposición a la radiación debido a rayos x, beta y radiación gamma a través de una delgada capa de óxido de aluminio y diferentes filtros.

El dosímetro es encerrado en un empaque resistente al agua. Después de su uso el OSL retorna a la compañía (en este caso Landauer) para procesar la información contenida en él, donde el óxido de aluminio es estimulado con un láser azul provocando la luminiscencia y esta luminiscencia es proporcional a la cantidad de la radiación expuesta al dosímetro durante su uso. Esta luminiscencia es medida y se genera un reporte de los resultados de la exposición.



VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 3.1.2

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 REPORTE DOSIMETRICO DE RADIACION

Fecha de reporte: _/_/_
 Fecha de recepción: _/_/_
 Periodo de monitoreo: _/_/_ al _/_/_

Numero de Participante	Nombre			Dosis equivalente (mSv) para el periodo indicado			Dosis equivalente (mSv) acumulada año en curso			
	Cedula	Fecha de Nacimiento	Sexo	Uso	Profunda Hp(10)	Ojo Hp(3)	Superficial Hp(0.07)	Profunda Hp(10)	Ojo Hp(3)	Superficial Hp(0.07)

M: VALOR MINIMO DETECTABLE (0.01 mSv)
 CALIDAD DE LA RADIACION: FOTONES

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 3.1.3

FORMULARIO 3.1

SOLICITUD DE DOSIMETRO PERSONAL CANAL DE PANAMA.

1. Nombre: _____

Apellidos 1° Nombre 2° Nombre

2. Fecha de nacimiento: _____ / _____ / _____

Día mes año

3. Sexo: Masculino Femenino

4. Cedula #: _____ Edad: _____ años.

5. Ocupación _____

6. Fecha de solicitud: _____ / _____ / _____

Día mes año

7. Fecha de inicio: _____ / _____ / _____

Día mes año

8. Ha estado usted asociado con alguna práctica con fuentes de radiación ionizante en donde ha requerido la utilización de un dosímetro personal (Película, TLD, OSL, etc.)

Empleador Fecha de inicio Fecha de término

1) _____ 2) _____ 3) _____

Firma: _____

Fecha: _____

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

MEDIDAS PARA EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO EN ESTADO DE GRAVIDEZ

1.0. PROPOSITO:

Indicar las medidas a tomar en el caso de que un personal del Personal ocupacionalmente expuesto se encuentre en estado de gravidez.

2.0. ALCANCE:

A todo Personal Ocupacionalmente Expuesto femenino que labore en la Autoridad del Canal de Panamá en la Unidad de dragado o Salud Ocupacional e Higiene Industrial.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Reglamento de Protección Radiológica, Decreto ejecutivo N° 770 del 16 de agosto de 2010.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Dosímetro de cuerpo entero: Medidor portátil individual, no transferible, que mediante un mecanismo de absorción registra la radiación a la cual se es expuesto
- 4.2. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.
- 4.3. Dosis Equivalente: Es la dosis absorbida debida a un tipo de radiación promediada sobre un tejido u órgano y multiplicado por un factor de ponderación del efecto biológico en el tejido.
- 4.4. Zona Controlada: Zona delimitada en la que existe probabilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv o dosis equivalentes superiores a los 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, piel y extremidades. En esta zona será necesario establecer procedimientos de trabajo con objeto de reducir la exposición a la radiación ionizante, evitar la contaminación radiactiva o prevenir y limitar la probabilidad y magnitud de accidentes radiológicos o sus consecuencias.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 4.5. Zona Supervisada: Toda zona no definida como zona controlada pero en la que se mantiene bajo vigilancia las condiciones de exposición ocupacional aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras ni disposiciones de seguridad concretas

5.0. REQUISITOS:

Estar registrado como personal de Categoría A, dentro del Personal ocupacionalmente expuesto.

6.0. MATERIAL Y EQUIPO:

Dosímetro personal de cuerpo entero.

7.0. PRECAUCIONES:

El miembro del Personal ocupacionalmente expuesto que tenga la sospecha de un posible embarazo debe informar al Encargado de Protección Radiológica, para que él tome las medidas pertinentes.

8.0. PROCEDIMIENTO:

Protección especial durante el embarazo y la lactancia. Disposiciones Administrativas:

Posterior a la notificación por escrito del estado de gravidez al Encargado de Protección Radiológica y al Titular de la Autoridad del Canal de Panamá.

Se tomaran las siguientes restricciones con respecto a la organización del trabajo y la dosimetría correspondiente a este caso.

La Autoridad del Canal de Panamá suspenderá de las funciones del Personal ocupacionalmente expuesto al personal femenino en estado de gravidez, cumpliendo las disposiciones del Reglamento de protección radiológicas en su artículo 15. Ningún personal ocupacionalmente expuesto, de sexo femenino en estado grávido podrá estar en el área controlada. Dicho estado de gravidez deberá ser comprobado mediante certificación médica antes de ser retirada del área controlada. Las limitaciones en el ámbito de trabajo contempladas desde el campo de la salud radiológica no son excluyentes de las señaladas por la unidad de Salud Ocupacional e Higiene industrial con respecto al estado de gravidez. (Ejemplo: medidas a tomar en el abordaje de barcos, etc.).

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 4

DISEÑO

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

DISEÑO

1.0. PROPÓSITO:

Indicar el procedimiento correcto para delimitar el área ya sea como zona controlada o zona supervisada en una instalación con fuentes radiactivas selladas, su adecuada señalización y posterior supervisión.

2.0. REFERENCIAS:

- 2.1. Manual de medidores nucleares, IAEA 1996.
- 2.2. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 2.3. Manual de instrucciones del Transductor Radiactivo de Densidad, IHC Systems B.V.

3.0. DEFINICIONES:

- 3.1. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.
- 3.2. Zona Controlada: Zona delimitada en la que existe probabilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv o dosis equivalentes superiores a los 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, piel y extremidades. En esta zona será necesario establecer procedimientos de trabajo con objeto de reducir la exposición a la radiación ionizante, evitar la contaminación radiactiva o prevenir y limitar la probabilidad y magnitud de accidentes radiológicos o sus consecuencias.
- 3.3. Zona Supervisada: Toda zona no definida como zona controlada pero en la que se mantiene bajo vigilancia las condiciones de exposición ocupacional aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras ni disposiciones de seguridad concretas.
- 3.4. Medidor de Radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.

4.0. REQUISITOS:

Solo debe ser realizada la operación por Personal Ocupacional Expuesto, con su dosímetro de solapa.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

5.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 5.1. Medidor de radiación Geiger Muller, Victoreen 190.
- 5.2. Medidor de radiación tipo cámara de ionización, Victoreen 451.
- 5.3. Letrero de advertencia que indique la presencia de material radiactivo.

6.0. PRECAUCIONES:

- 6.1. Tener el medidor de radiación encendido en toda la maniobra.
- 6.2. Evitar el acceso a personal no autorizado.

7.0. RESPONSABILIDADES:

El encargado de Protección Radiológica clasificara las zonas, sus medidas de seguridad radiológica y la señalización correspondiente.

8.0. INSTRUCCIONES:

- 8.1. Hacer un muestreo de los valores de tasa de dosis en los puntos relevantes alrededor de la fuente de radiación dentro del sistema fuente-detector. Registre estos valores en el formulario del Anexo 4.2.2 Monitoreo de radiación externa.
- 8.2. El Encargado de Protección Radiológica o la persona del Personal ocupacionalmente expuesto que el asigne tomara las lecturas de tasa de dosis utilizando la Cámara de ionización V 451.
- 8.3. El aislamiento que se utiliza en los transductores radiactivos de densidad está arreglado para limitar la radiación dispersa medida directamente en la superficie de aislamiento a una dosis no mayor de 10 uSv/hr, aunque en la práctica la radiación máxima en la superficie es de 5uSv/hr. Este valor registrado anualmente seria de 40mSv, valor por debajo del máximo de límite de dosis en un año, este valor es a contacto y a exposición continua por un año. En el pasillo a 3m (Aprox.) de distancia de la fuente, la dosis está por debajo del límite de 1mSv anual aplicado al público.
- 8.4. Debido a estos valores de diseño se hizo la siguiente clasificación:
 - 8.4.1. Clasificación de zonas.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Se han clasificado como Zonas Controladas las áreas donde se encuentran los equipos que usan fuentes radiactivas y esta es en las inmediaciones del contenedor de la fuente (El acople de tubería donde está alojado el sistema fuente detector).

Se considera como Zona supervisada el pasillo donde se encuentra instalada la tubería que conduce al densímetro y .todas las demás zonas de la draga que no han sido clasificadas como Zona controlada.

8.4.1.1. Control de Zona Controlada.

El único control existente en la zona controlada son los señalamientos. En el área de Zona controlada debe existir el siguiente señalamiento:

8.4.1.1.1. En el contenedor: Rotulo de 3x5 cm. Donde aparezca el símbolo internacional de radiación, el radioisótopo que contiene, la actividad, la fecha en que es válida, el número de serie de la fuente y/o contenedor. (Anexo 4.1.1, figura 4.4).

8.4.1.2. Control de Zona Supervisada

8.4.1.2.1. En el área: Señalamiento de 28 x 22 cm debiendo contener el símbolo internacional de radiación, el radioisótopo que contiene, la actividad, el número de serie de la fuente y/o contenedor y la leyenda "NO PERMANEZCA INNECESARIAMENTE CERCA DE ESTA AREA" (Anexo 4, figura 4.3). Esta se localizara justo por debajo de la tubería que contiene la fuente, en la sección del pasillo correspondiente.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 4.1.1

Señalización

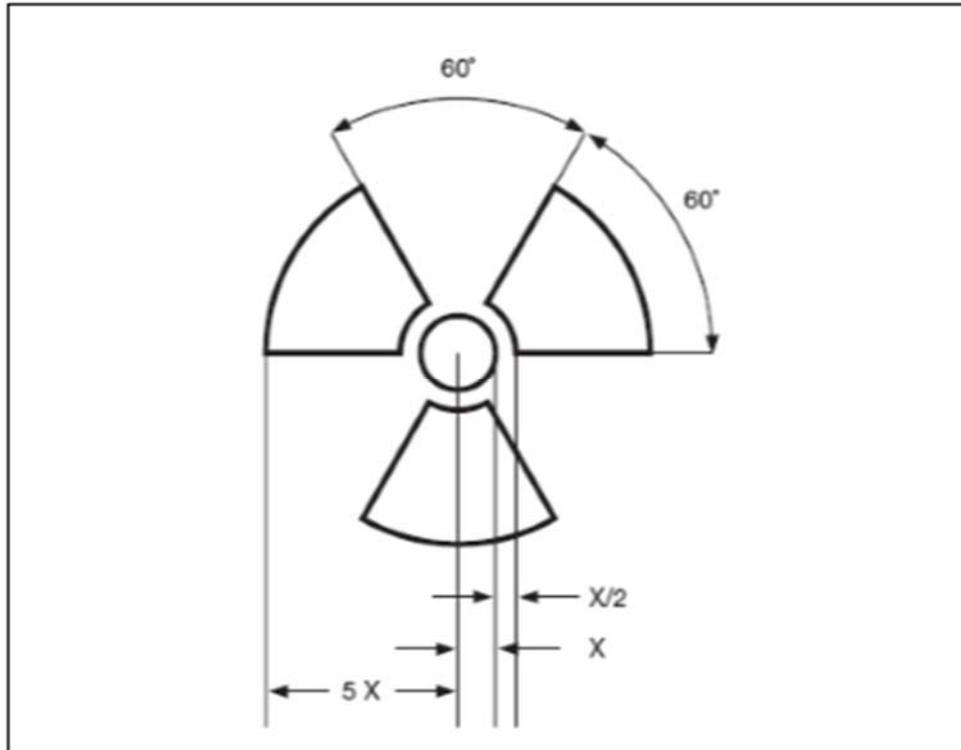


Figura 4.1

Símbolo de Radiación
Medidas proporcionales para su confección.

 <p>CANAL DE PANAMÁ</p>	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

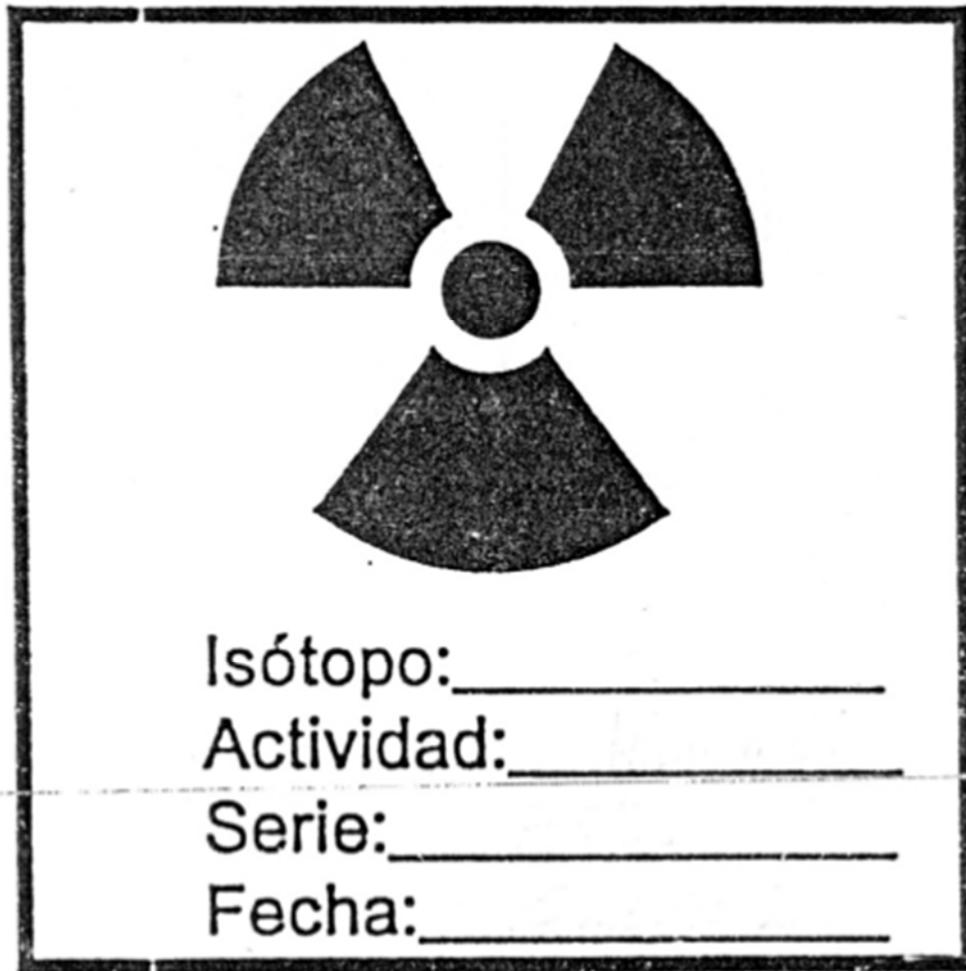


Figura 4.2

Etiqueta de Material Radiactivo

 <p>CANAL DE PANAMÁ</p>	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original



Figura 4.3

Señal de Advertencia en el área del material radiactivo

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 <p>CANAL DE PANAMÁ</p>	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original



Figura 4.5

Nuevo símbolo de Radiación.

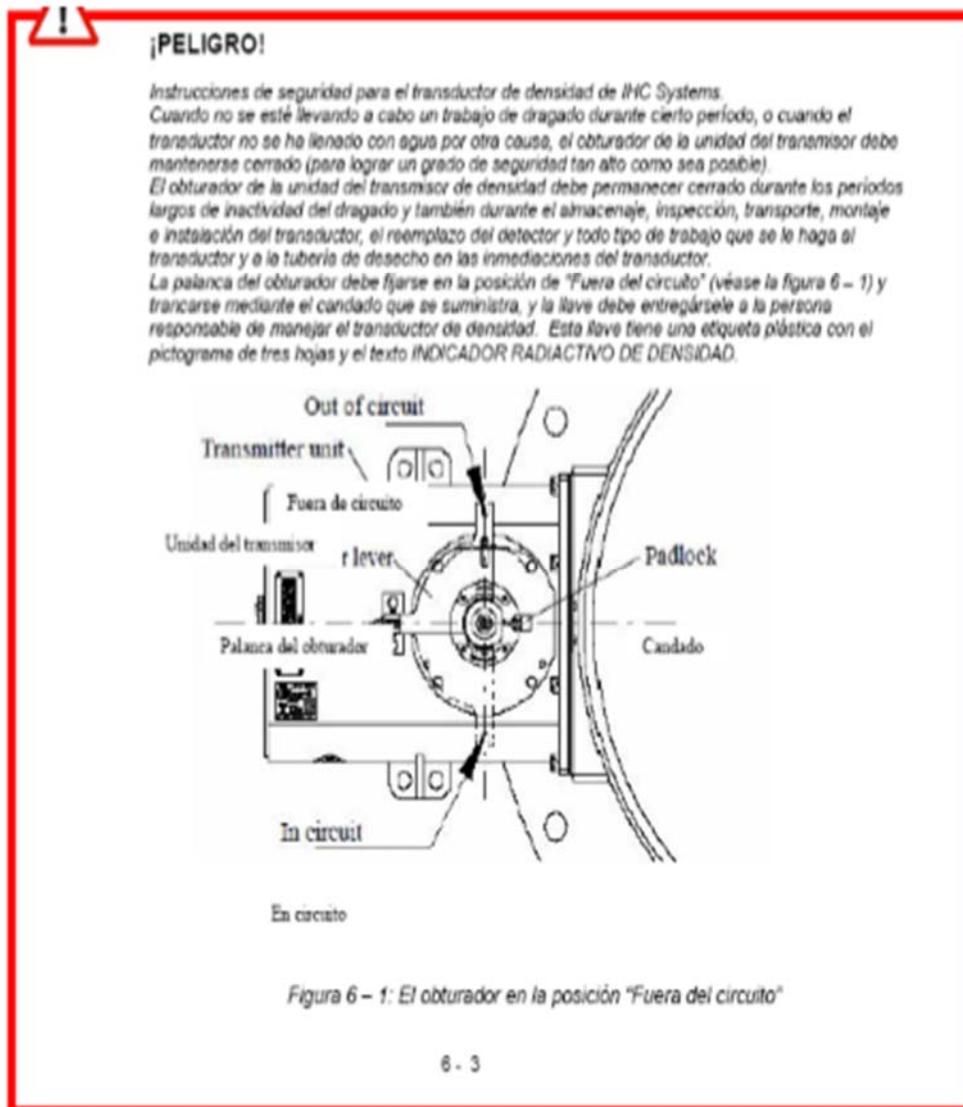


Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



 <p>CANAL DE PANAMÁ</p>	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

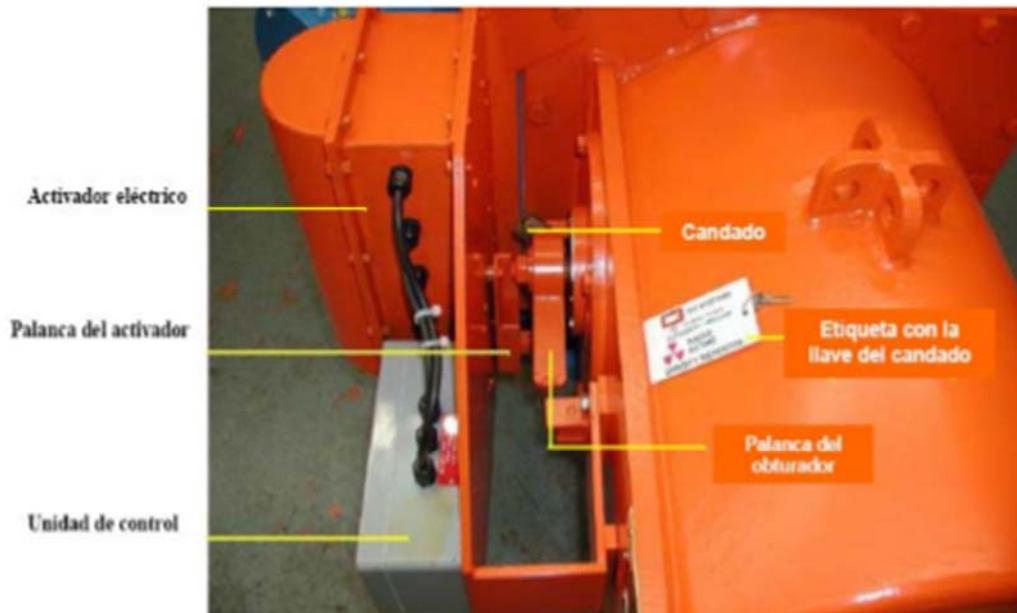
En la unidad del transmisor:



En la unidad del detector:



 <p>CANAL DE PANAMÁ</p>	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original



Ubicación de las etiquetas de material radiactivo en el equipo transmisor (donde se aloja la fuente).

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



Palanca del obturador en la posición cerrada.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 4.1.3**AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA**

MONITOREO DE RADIACION EXTERNA

Mediciones de valores de referencia

FUENTE PROVENIENTE DE LA DRAGA MINDI

Radioisótopo Cs-137

AREA MONITOREADA	TASA DE DOSIS
Lectura de fondo (fuera del contenedor)	10 uR/hr
Entrada del contenedor (puerta abierta)	20 uR/hr
En superficie (en contacto)	2.35 mR/hr

Deposito es un contenedor de 10 pies X 10 pies, de uso exclusivo. En el candado del contenedor está el elemento de verificación (un sello de plástico) cuyo número de control: 115501.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

1.0. PROPÓSITO:

Indicar el procedimiento para realizar las mediciones con respecto a los niveles de dosis que presentan los alrededores del sistema fuente-detector de la draga Quibian I.

2.0. REFERENCIAS:

- 2.1. Manual de medidores nucleares, IAEA 1996.
- 2.2. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 2.3. Manual de instrucciones del Transductor Radiactivo de Densidad, IHC Systems B.V.

3.0. DEFINICIONES:

- 3.1. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.
- 3.2. Medidor de Radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.

4.0. REQUISITOS:

Solo debe ser realizada la operación por Personal Ocupacional Expuesto, con su dosímetro de solapa.

5.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 5.1. Medidor de radiación Geiger Muller, Victoreen 190.
- 5.2. Medidor de radiación tipo cámara de ionización, Victoreen 451.
- 5.3. Letrero de advertencia que indique la presencia de material radiactivo.

6.0. PRECAUCIONES:

- 6.1. Tener el medidor de radiación encendido en toda la maniobra.
- 6.2. Evitar el acceso a personal no autorizado.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

7.0. RESPONSABILIDADES:

- 7.1. El Encargado de Protección Radiológica escogerá los puntos donde el considere en base a su experiencia donde la tasa de dosis tenga un valor considerable desde la perspectiva de la protección radiológica.

8.0. INSTRUCCIONES:

- 8.1. Hacer un muestreo de los valores de tasa de dosis en los puntos relevantes alrededor de la fuente de radiación dentro del sistema fuente-detector. Registre estos valores en el formulario del Anexo 4.2.2 Monitoreo de radiación externa.
- 8.2. El Encargado de Protección Radiológica o la persona del Personal ocupacionalmente expuesto que el asigne tomara las lecturas de tasa de dosis utilizando la Cámara de ionización V 451 (ver procedimiento 5.3 Uso de medidores)
- 8.3. Las mediciones se harán tomando las siguientes consideraciones: el medidor estará a un metro de la superficie donde se hace esta medida, las distancias referenciadas en el Anexo 4.2.2 fueron tomadas desde un punto inmediatamente debajo de la fuente y a un metro del piso.
- 8.4. Tome las medidas y anótelas en el formulario que se encuentra en el Anexo 4.2.2 b.
- 8.5. La data obtenida será cotejada con los valores de límite de dosis que está en la normativa panameña, los puntos donde el valor de dosis está por debajo de los permitidos para el público serán descartados como puntos de referencia para el monitoreo de área que se realiza en el formulario del Anexo 6.1.1.
- 8.6. Este procedimiento se realizara cada mes.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 4.2.1

UBICACION DEL MEDIDOR DE DENSIDAD NUCLEAR EN LA DRAGA QUIBIAN I

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 4.2.2

MONITOREO DE RADIACIÓN EXTERNA

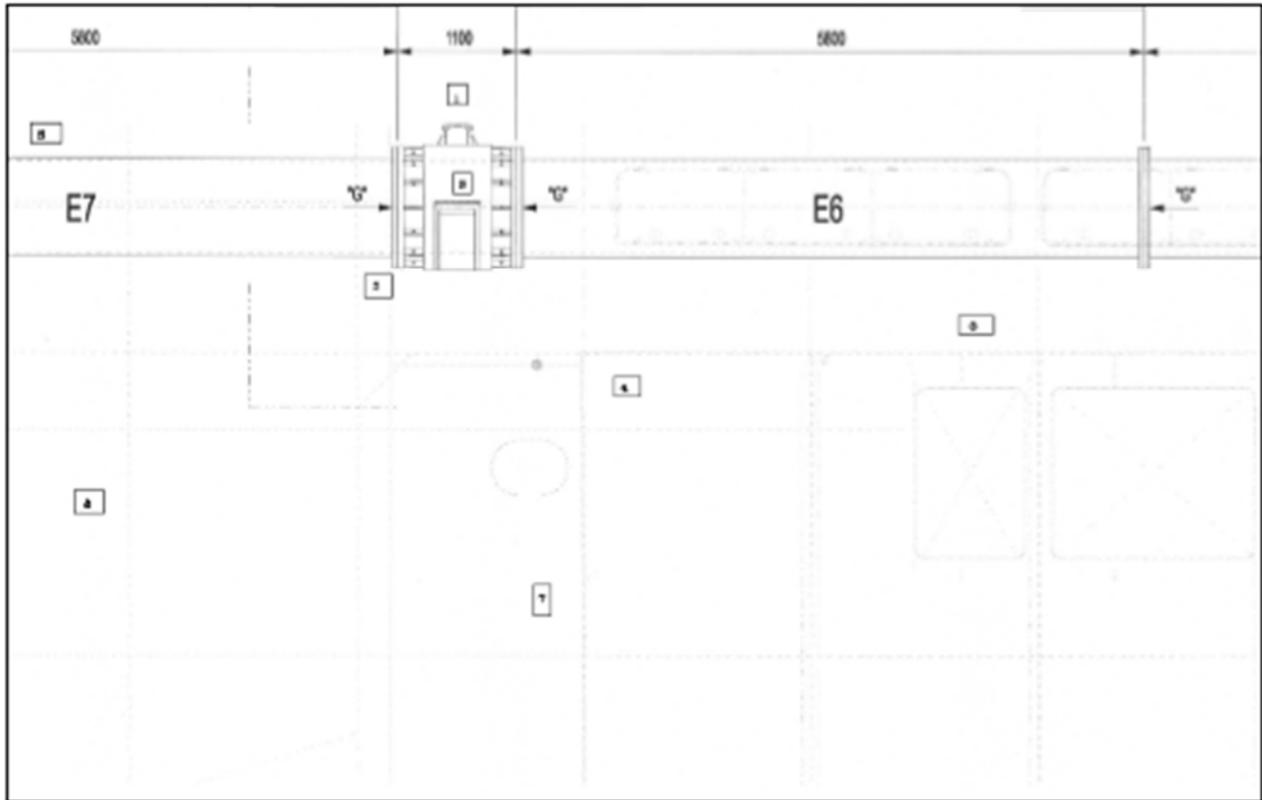
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DRAGA QUIBIAN I

AREA MONITOREADA	TASA DE DOSIS (uR/hr)	
	Obturador abierto	Obturador cerrado
1. Lateral de la fuente (superficie a contacto)		
2. Distancia a un metro de la fuente		
3. En el pasillo justo por debajo de la fuente.		
4. Plataforma superior a la fuente (distancia = 2.2 m)		
5. Escalinata (acceso a babor del pasillo) (distancia = 4.0 m)		
6. Acceso del cuarto de maquina (distancia = 4.8 m)		
7. Acceso del cuarto de generador (distancia = 5.0 m)		
8. Lugar de almacenamiento de la cabeza Cortadora. (distancia = 4.1 m)		

Nota: Todas las mediciones se harán a la altura de 1.0 m sobre el piso.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original



Monitoreo realizado por: _____ Fecha de monitoreo: ___/___/___ Radiación de fondo: _____ uR/hr	Datos del detector portátil Marca: Modelo: Serie:
--	---

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 4.2.2

MONITOREO DE RADIACIÓN EXTERNA

Mediciones para Valores de Referencia

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DRAGA QUIBIAN I

AREA MONITOREADA	TASA DE DOSIS (uR/hr)	
	Obturador abierto	Obturador cerrado
1. Lateral de la fuente (superficie a contacto)	68.0	54.9
2. Distancia a un metro de la fuente	23.0	1.45
3. En el pasillo justo por debajo de la fuente.	2.05	0.76
4. Plataforma superior a la fuente (distancia = 2.2 m)	2.20	0.47
5. Escalinata (acceso a babor del pasillo) (distancia = 4.0 m)	1.04	0.80
6. Acceso del cuarto de maquina (distancia = 4.8 m)	2.80	0.70
7. Acceso del cuarto de generador (distancia = 5.0 m)	0.50	0.50
8. Lugar de almacenamiento de la cabeza Cortadora. (distancia = 4.1 m)	0.50	0.50

Nota: Todas las mediciones se harán a la altura de 1.0 m sobre el piso.

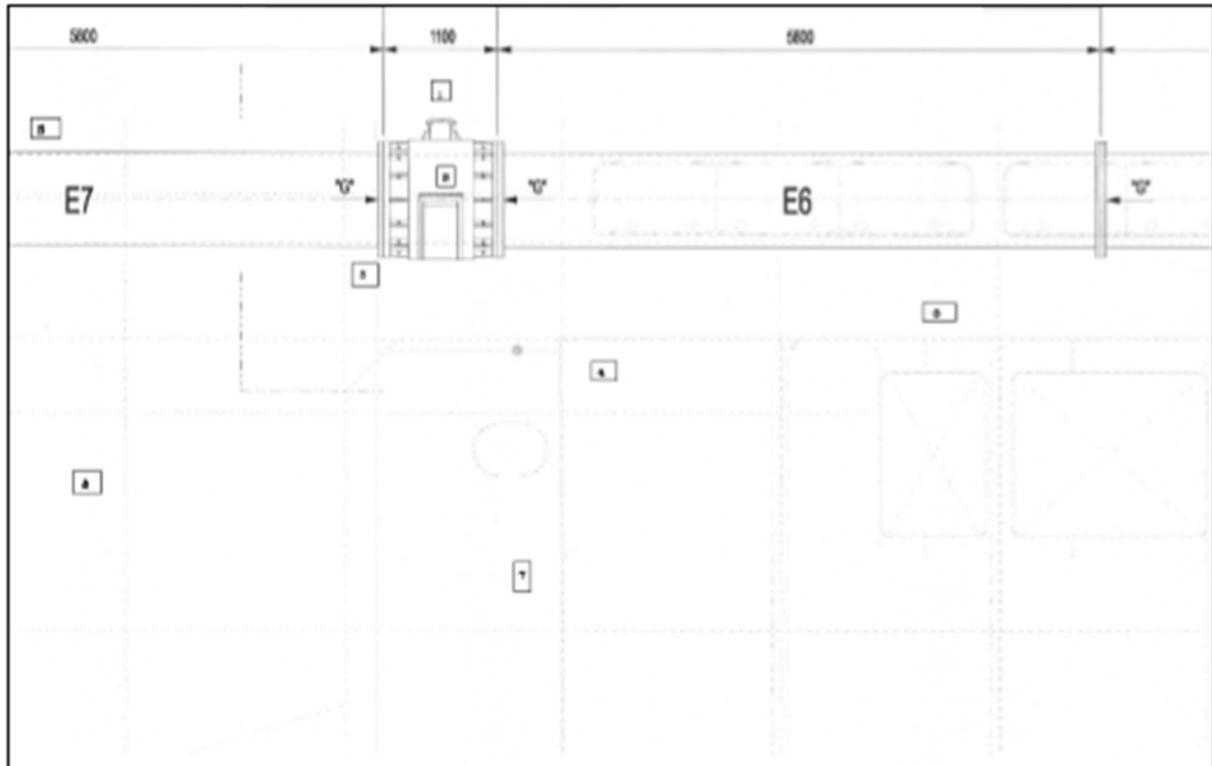


Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



Monitoreo realizado por: Ernesto Leoteau
Fecha de monitoreo: 18/05/2011
Radiación de fondo: 0.35 uR/hr

Datos del detector portátil

Marca: Victoreen

Modelo: 190

Serie: 1333

 <p>CANAL DE PANAMÁ</p>	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 5

GARANTIA DE CALIDAD

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SISTEMA DE CALIDAD

1.0. PROPOSITO:

Indicar los procedimientos para la elaboración de los elementos de un sistema de garantía de calidad en las instalaciones que poseen fuentes de radiación.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todas las instalaciones con fuentes radiactivas selladas o equipos generadores de radiación ionizantes.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Normas básicas de protección radiológica. Resolución ministerial no. 27, 24 de octubre de 1995, g.o. 22920.
- 3.2. Instructivo para la preparación del manual de procedimientos de seguridad radiológica.
- 3.3. Manual de Protección Radiológica. (enviado a la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá, para licencia original).

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Auditorias: Actividades desarrolladas para verificar que se cumplen los objetivos de la protección radiológica indicados en el Manual de Protección Radiológica.

También para corroborar el cumplimiento con los compromisos establecidos ante la Dirección general de salud y la reglamentación indicada en las Normas básicas de protección radiológica.
- 4.2. Archivo de Seguridad Radiológica: Archivo donde se almacenan todos los documentos, bitácoras y registros, referentes a la seguridad radiológica de instalación.

5.0. REQUISITOS:

- 5.1. La implementación del sistema de garantía de calidad estará a cargo del Encargado de Protección Radiológica en conjunto con el titular y las

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

unidades administrativas de las instalaciones donde se encuentren las fuentes de radiación.

6.0. MATERIAL Y EQUIPO:

6.1. Manual de Protección Radiológica.

7.0. PROCEDIMIENTOS:

El sistema de calidad que se propone se estructura en torno a procedimientos asociados a continuación descritos:

7.1. Elaboración de procedimientos

Los procedimientos se elaborarán siguiendo una norma específica que facilitará:

7.1.1. La discusión y comprensión de los mismos.

7.1.2. La fácil comprensión por cualquier persona nueva que inicie su trabajo en el Servicio.

En cada procedimiento figurarán, al menos, los siguientes apartados:

7.1.2.1. Objetivo y ámbito de aplicación/alcance:

Proveer de instrucciones escritas que asignen formas de trabajo claramente definidas para el personal del servicio. Se definirán procedimientos únicamente en aquellas tareas en las que la ausencia de los mismos pueda ocasionar riesgo o error.

7.1.2.2. Responsabilidades:

Cualquier miembro del servicio puede realizar procedimientos en su ámbito de trabajo, sin embargo, estos no podrán ponerse en marcha hasta que no estén autorizados por el jefe responsable de la actividad del procedimiento.

7.1.2.3. Documentación/ Referencias:

Fichas técnicas, manuales, legislación o cualquier otra referencia relativa al procedimiento en cuestión.

7.1.2.4. Método o procedimiento:

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Cada uno de los procedimientos llevará un formato común y contendrá los siguientes:

- 7.1.2.4.1. Objetivo y ámbito de aplicación: con el propósito de la actividad y el ámbito en el que debe aplicarse la instrucción definida.
- 7.1.2.4.2. Responsabilidades: debe contener la categoría del personal con responsabilidad sobre todo o parte del procedimiento definido.
- 7.1.2.4.3. Documentación: debe contener los títulos o números de referencia de cualquier documento registrado en el Manual de Protección Radiológica utilizado para esa actividad y/o los documentos de recogida de datos derivados de la misma.
- 7.1.2.4.4. Método: debe describir la secuencia de pasos necesarios para el desarrollo de la actividad, preferentemente en orden cronológico.
- 7.1.2.4.5. Sistema de evaluación: se identificarán las medidas necesarias para poder auditar la actividad así como la periodicidad de control.

Para su identificación cada procedimiento deberá contener:

En la parte superior.

- 7.1.2.4.5.1. Logotipo de la empresa.
- 7.1.2.4.5.2. Nombre del procedimiento y número asignado.
- 7.1.2.4.5.3. Código de identificación y archivo.

En la parte inferior:

- 7.1.2.4.5.4. Fecha de edición.
- 7.1.2.4.5.5. Lugar de archivo (informático, convencional).
- 7.1.2.4.5.6. Autor.
- 7.1.2.4.5.7. Responsable.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

7.1.2.5. Sistema de evaluación:

7.1.2.5.1. Indicadores

7.1.2.5.2. N° de procedimientos elaborados de acuerdo con este procedimiento/ Total de procedimientos previstos

7.1.2.5.3. Periodicidad

7.2. Calidad de archivo y documentación

Se deberá garantizar la existencia de un archivo de documentos de calidad que contenga toda la documentación referente a la Legislación, Reglamentos, Manual de Protección Radiológica, así como los documentos derivados de la actividad del Sistema de Protección Radiológica.

La documentación archivada deberá estar controlada para asegurar que los cambios que se producen, son introducidos en dicho archivo, son difundidos sistemáticamente entre el personal afectado y se eliminan los documentos en desuso.

Se procederá a la actualización periódica del archivo, difundiendo sistemáticamente la nueva información generada y anulando la que se queda obsoleta.

Para ello deberá existir un responsable del mantenimiento del archivo quien: Dispondrá de un espacio físico para su ubicación. Mantendrá una lista donde figuren: los documentos existentes, el nombre y la ubicación de las personas que disponen de documentación de actividades del Sistema de Protección Radiológica. Mantendrá actualizada una lista de distribución de documentación. Enviará una copia a las personas que figuren en la lista de distribución cada vez que se produzca una modificación de los documentos.

Dispondrá de un archivo informático y un listado de la organización de dichos archivos en el que figure la nomenclatura utilizada.

7.3. Sistema de Información para la Calidad

Para garantizar el funcionamiento correcto del sistema de información se debe de comprobar la introducción de nuevos datos y la disponibilidad de éstos para la evaluación interna y externa previa autorización.

Con el fin de disponer de un sistema de información fiable y completa en el que se base la toma de decisiones:

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

7.3.1. Se realizarán reuniones periódicas con el personal responsable en las que se analicen las actividades, medidas y controles llevadas a cabo en dicho periodo.

7.3.2. Se elaborará un cuadro de mando, del periodo analizado, en el que figure la siguiente información: Número de quejas o reclamaciones, registro de incidentes, índices de satisfacción, resumen de los registros de los controles de calidad y las medidas dosimétricas realizadas, áreas de mejora derivadas de la información del control documental.

La información deberá estar accesible y disponible para:

7.3.2.1. Los profesionales encargados de efectuar las medidas correctoras pertinentes.

7.3.2.2. Los Jefes de los Servicios afectados por la actividad.

7.3.2.3. Las Autoridades Sanitarias.

7.3.2.4. La autoridad competente: Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá, Administración Pública, Juzgados y Tribunales que lo soliciten.

7.4. Gestión de la revisión de estándares

Toda la información generada por el sistema de calidad debe ser analizada y servir de base para las acciones de mejora que permitan avanzar en el desarrollo del programa de calidad.

Con el fin de disponer de un sistema organizado para la revisión de los indicadores es importante establecer una organización sistemática, adaptada a cada centro, que podría seguir el siguiente esquema:

7.4.1. Análisis de los resultados de la implementación y desarrollo del sistema de calidad en reuniones periódicas convocadas por el responsable de Garantía y Control de Calidad.

7.4.2. Análisis de los datos recogidos tras la implantación del sistema con aprobación de modificaciones.

7.4.3. Valoración de los cambios introducidos en el ámbito legislativo o de evidencia científica.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

7.4.4. Evaluación de las necesidades de formación y gestión de recursos orientados a ellos.

De estas reuniones se deberá elaborar acta y enviar copia a la Dirección del Centro.

7.5. Incidentes

El Sistema de Calidad debe garantizar que todo incidente, además de resolverse de forma inmediata, vaya a ser objeto de análisis y de desarrollo de oportunidades de mejora. Para ello deberá elaborarse un procedimiento que asegure que se ponen en marcha las acciones correctivas e informativas necesarias en todos los incidentes que puedan afectar directa o indirectamente a exposiciones con radiaciones ionizantes no previstas.

7.6. Quejas

Todo sistema de calidad debe ocuparse de las quejas tanto de los profesionales a los que el Sistema de Protección Radiológica presta su servicio como del propio personal de dicho Servicio, estableciendo mecanismos primero de escucha activa y después de análisis y detección de oportunidades de mejora. A tal fin se deberá elaborar un procedimiento que asegure que, tanto las quejas internas como las externas, se responden apropiadamente y se aplica una acción correctiva para rectificar el problema con la mayor rapidez posible, garantizando el análisis posterior para evitar futuras reincidencias del problema.

7.7. Encuestas de satisfacción

Con objeto de evaluar la calidad del servicio percibida por los trabajadores expuestos se elaborarán encuestas periódicas que contemplen las diversas actividades que el Sistema de Protección Radiológica realiza. Se redactará un procedimiento en el que se indique:

7.7.1. Periodicidad de las encuestas.

7.7.2. Personal que las elabora.

7.7.3. Forma de realizarlas.

Los datos cuantitativos más importantes de las mismas formarán parte de los indicadores de calidad, serán trasladados al cuadro de mando y analizados por los responsables de la garantía de calidad.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 5.1.1

PROGRAMA DE CAPACITACION

Los titulares de las prácticas que impliquen exposición a las radiaciones ionizantes habrán de proporcionar a los trabajadores expuestos, antes de iniciar la actividad y periódicamente, formación en materia de protección radiológica a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo.

La formación y entrenamiento de los trabajadores debe ser continua, lo que implica una formación inicial y cursos periódicos de refresco. La efectividad de la formación se evaluará periódicamente y se dispondrá de registros sobre los aspectos relevantes de la misma.

El Programa de Protección Radiológica dirigido al personal ocupacionalmente expuesto del Autoridad del Canal de Panamá. Contempla aspectos como:

- 1.0. Estructura normativa vigente en Protección Radiológica.
- 2.0. Organización de la Protección Radiológica.
- 3.0. Magnitudes y unidades de la radiación ionizantes.
- 4.0. Sistema de limitación de dosis.
- 5.0. Interacción de la radiación con la materia.
- 6.0. Métodos prácticos de protección radiológica g. Protección del Personal ocupacionalmente expuesto y público en general, contra las radiaciones ionizantes.
- 7.0. Efectos biológicos de la radiación ionizantes.
- 8.0. Programa de aseguramiento de la calidad; control de calidad y evaluación del desempeño de los equipos e instrumentos.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

La formación en el Uso de Material radiactivo debe cubrir tres niveles, de acuerdo a lo siguiente: formación general, formación sobre funciones específicas y entrenamiento de seguridad que incluya la respuesta ante situaciones de emergencia.

El material de la primera sesión sobre aspectos generales tendrá mayor énfasis en los siguientes puntos:

- 8.1. Conceptos Generales (conocimientos sobre su naturaleza)
- 8.2. Producción de la Radiación
- 8.3. Unidades de Energía de la Radiación
- 8.4. Interacción de la radiación con la materia (efectos biológicos).
- 8.5. Actividad de la fuentes
- 8.6. Medidores de Radiación (dosímetros personales).
- 8.7. Medidas para reducir la exposición de los trabajadores

Duración de la sesión de capacitación: 2 horas

Contenido de la segunda sesión formación sobre funciones específicas.

Los temas serán los siguientes:

- 8.7.1. Estructura normativa vigente en Protección Radiológica.
- 8.7.2. Organización de la Protección Radiológica en la instalación (draga).
- 8.7.3. Medidores de Radiación (Cámara de ionización, GM)
- 8.7.4. Medidas de protección a aplicar en condiciones normales de trabajo con los equipos específicos.
- 8.7.5. Programa de aseguramiento de la calidad; control de calidad y evaluación del desempeño de los equipos e instrumentos.

Duración de la sesión de capacitación: 2 horas

La última sesión del programa contempla el plan a situaciones de emergencia. Duración de la sesión de capacitación: 1 horas

El contenido del programa y el cronograma de la capacitación serán enviados regularmente a la Autoridad Competente para su notificación.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 5.1.2

Tratamiento de No-Conformidades (Acciones Correctivas y Preventivas)

Formulario 5.1

AUDITORIA

1.0. PROPOSITO:

Indicar las actividades a realizar dentro de las auditorías internas.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todas las instalaciones con fuentes radiactivas selladas o equipos generadores de radiación ionizantes.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Normas básicas de protección radiológica. Resolución ministerial no. 27, 24 de octubre de 1995, g.o. 22920.
- 3.2. Instructivo para la preparación del manual de procedimientos de seguridad radiológica.
- 3.3. Manual de Protección Radiológica, (enviado a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá, para licencia original).

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Auditorias: Actividades desarrolladas para verificar que se cumplen los objetivos de la protección radiológica indicados en el Informe de seguridad. También para corroborar el cumplimiento con los compromisos establecidos ante la Dirección general de salud y la reglamentación indicada en las Normas básicas de protección radiológica.
- 4.2. Archivo de Seguridad Radiológica: Archivo donde se almacenan todos los documentos, bitácoras y registros, referentes a la seguridad radiológica de instalación.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

5.0. REQUISITOS:

- 5.1. Las auditorias deben ser realizadas por el Encargado de Protección Radiológica o el Asesor, informando los resultados al Representante Legal.

6.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 6.1. Archivo de Seguridad Radiológica.

7.0. INSTRUCCIONES:

- 7.1. Las auditorías internas deben realizarse por lo menos cada 6 meses.
- 7.2. Dentro de las auditorías internas deben revisarse por lo menos los siguientes puntos:
- 7.2.1. Licencia de “Operación” (vigente).
 - 7.2.2. Pruebas de Fuga, vigentes (aplicable para las fuentes de Co-60 y Cesio-137).
 - 7.2.3. Monitor de radiación (calibración vigente y operación del equipo).
 - 7.2.4. Ultima auditoria de la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá (que no existan correcciones pendientes).
 - 7.2.5. Ultima comunicación Autoridad del Canal de Panamá – Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud (que esté contestada por la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud).
 - 7.2.6. Ultima comunicación Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá - Autoridad del Canal de Panamá (que no existan pendientes).
 - 7.2.7. Del Encargado de Protección Radiológica (constancia del examen médico, del curso de seguridad aprobado, curso de actualización vigente y currículo).
 - 7.2.8. Ubicación de las fuentes (que se encuentren en los lugares establecidos para ellas).
 - 7.2.9. Señalamientos (verificar los señalamientos de áreas y de los blindajes).

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 7.2.10. De la Reunión del Encargado de Seguridad y del Representante Legal, para evaluación de las actividades de protección radiológica. Que se realice en la fecha que indica el punto correspondiente del anexo a la licencia.
- 7.2.11. Del anexo a la licencia (verificar que se ha cumplido con las disposiciones establecidas por la Dirección General de Salud).
- 7.2.12. Inventario de fuentes (actualizado).
- 7.3. El auditor debe informar al Encargado de Seguridad y al representante legal los resultados de la evaluación de la auditoria, dejando un registro en el archivo de "Protección Radiológica". Esta evaluación puede ser por lo menos lo indicado en el Anexo 5.2.1.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.2.1

**Formato de la Autoridad del Canal de Panamá
Para el Informe de Actividad**

**Unidad de Seguridad e Higiene Industrial
2535**

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.2.3

**ELEMENTOS DEL SISTEMA FUENTE-MEDIDOR
DRAGA QUIBIAN I**

Corte transversal

Corte longitudinal

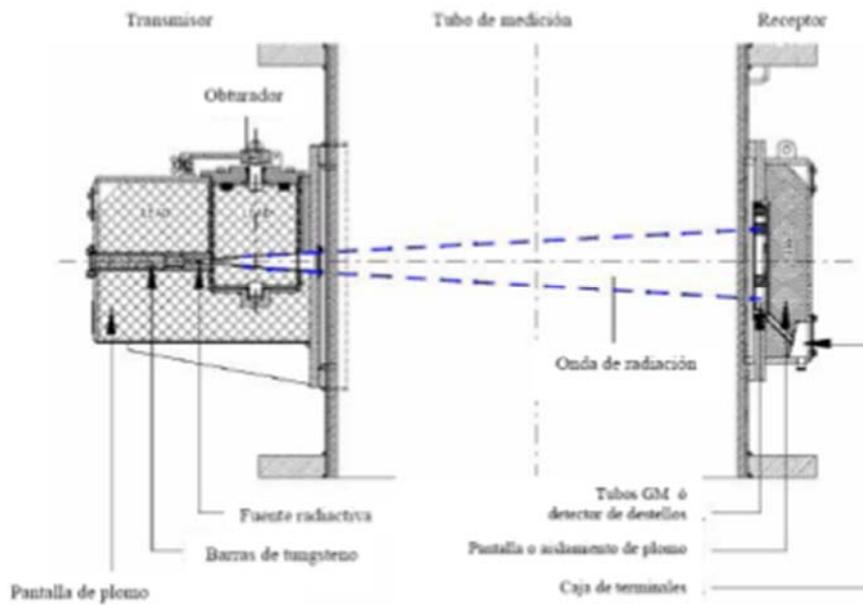


Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original





Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

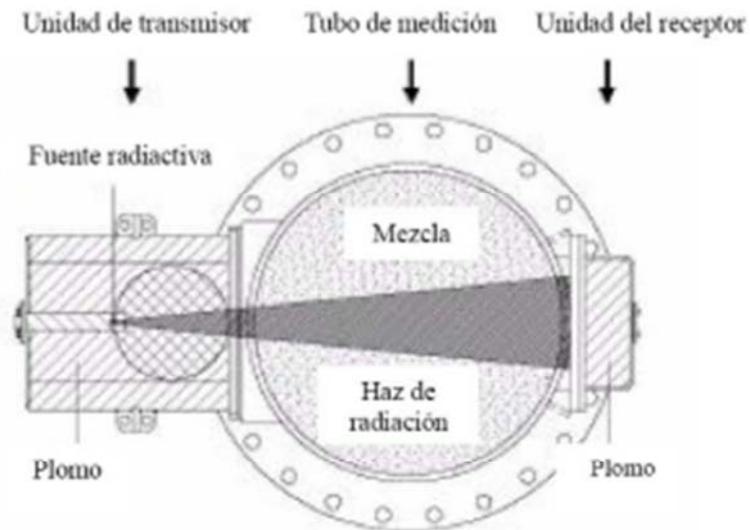


Figura 3 – 1: Piezas del transductor de densidad

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

USO DE MEDIDORES

1.0. PROPOSITO:

Indicar el procedimiento para usar el medidor de radiación como parte del equipo de protección radiológica.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento se aplica a los medidores de radiación Victoreen 451 Cámara de ionización y al Victoreen 190 Geiger Müller, y está dirigido al Personal Ocupacionalmente Expuesto que hará uso de este equipo.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Manual de medidores nucleares, IAEA 1996.
- 3.2. Manual de uso y operación Victoreen 451B.
- 3.3. Manual de uso y operación Victoreen 190.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Medidor de Radiación: Equipo Usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.2. DSR: Departamento Salud Radiológica del Ministerio de Salud Panamá.
- 4.3. Certificado de calibración: Documento emitido por una institución o empresa autorizada por la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá, indicando la calibración del equipo.
- 4.4. Dosímetro de cuerpo entero: Medidor portátil individual, no transferible, que mediante un mecanismo de absorción registra la radiación a la cual se está expuesto
- 4.5. EPR: Encargado de Protección Radiológica.
- 4.6. Fondo radiactivo: Es la radiación natural que posee el terreno en estudio y que proviene de la corteza terrestre, radiación cósmica y de algunos organismos.
- 4.7. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

5.0. REQUISITOS:

- 5.1. La empresa que calibre el Medidor de Radiación, deberá estar autorizada por la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá para tal actividad.
- 5.2. La calibración del equipo deberá hacerse anual.

6.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 6.1. Medidor de Radiación Geiger Müller, modelo Victoreen 190.
- 6.2. Medidor de Radiación Tipo: Cámara de Ionización, modelo Victoreen 451 B.
- 6.3. Fuente de prueba Co-60, Actividad: 0.08 micro Ci, Modelo: Co 250, Serie: 0685, Fabricante: The source Inc.

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Verifique que el equipo tiene la calibración correspondiente a la fecha de la medición (Ver anexo 5.3.2 Certificados de Calibración). La calibración del equipo se realiza anualmente, por reparación o por sospecha de mal funcionamiento.
- 7.2. Verifique el funcionamiento del equipo con una fuente de prueba (Fuente de Co-60, 0.08 uCi) antes de tomar lecturas de campo.
- 7.3. Mantenga almacenado el medidor de radiación en las condiciones señaladas por el fabricante.
- 7.4. Porte su dosímetro de solapa.

8.0. RESPONSABILIDADES:

- 8.1. El Encargado de Protección Radiológica verificará que se realice la calibración en el periodo establecido, de los equipos e instrumentos utilizados para la detección de radiación ionizante.
- 8.2. El Encargado de Protección Radiológica velará por el uso adecuado de los medidores de radiación.
- 8.3. Las mediciones las realizará la persona designada por el dentro del Personal ocupacionalmente expuesto.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

9.0. INSTRUCCIONES:

Calibración mensual o cuando se realice una medición en el campo.

Verifique el correcto funcionamiento del Medidor de radiación.

- 9.1. Utilice la parte A si es la cámara de ionización o la parte B si es un Geiger Muller de este procedimiento.
- 9.2. Asegúrese que el medidor está en la modalidad de tasa de dosis (uR/hr).
- 9.3. Haga cinco (5) mediciones en intervalos de un minuto, promedia las mismas y este valor será el valor de radiación de fondo.
- 9.4. Luego extraiga la fuente de prueba de su contenedor (Fuente de Cobalto de 0.1 uCi).
- 9.5. Mida la fuente a una distancia de un metro (Realice 5 mediciones y anote el valor promedio).
- 9.6. Mida la fuente en contacto con el medidor (Realice 5 mediciones y anote el valor promedio).
- 9.7. Sustraiga de la medición anterior el valor de la radiación de fondo y este será cotejado con el valor de referencia.
- 9.8. Valor de radiación de fondo promedio tomada a la fecha: 26/7/2011
Cámara de Ionización (V 451): 6.5 uR/hr Medidor Geiger Muller (V 190): 3.8 uR/hr.
- 9.9. Valor de referencia a contacto y a un metro, utilizando una fuente de prueba de Co-60 cuya actividad es de 0.1 uCi a la fecha: 25/5/2011 es el siguiente:
 - 9.9.1. A contacto. Cámara de Ionización (Victoreen 451): 0.01 mR/hr.
Detector GM (Victoreen 190): 6.2 uR/ hr.
 - 9.9.2. A un metro. Cámara de Ionización (Victoreen 451): 0.05mR/hr.
Detector GM (Victoreen 190): 3.7 uR/hr. Nota: Los valores de lectura como de referencia son tomados en tasa de dosis.

10.0. Parte A.

Para el Medidor de Radiación tipo: Cámara de Ionización, Victoreen 451

- 10.1. Encienda el equipo presionando el botón ON/OFF (encendido/apagado).

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 10.2. Espere un minuto hasta cuando se estabiliza la electrónica (warm up). Parte del procedimiento incluye la lectura de los coeficientes de calibración almacenados en la EEPROM.
- 10.3. La pantalla digital y el gráfico de barras mostrarán una lectura que disminuye a medida que el instrumento se estabiliza. La lectura inicial por lo general comienza en los 50 R / h (50 mSv / h) Alcanza a disminuir a través de los rangos inferiores hasta una lectura de menos de 0,5 mR / h (5 μ Sv / h) dentro de 40 segundos. Cuando los elementos de la pantalla se apagan, con la excepción de los necesarios para el funcionamiento normal, el usuario puede comenzar el proceso de medición.
- 10.4. Por defecto el medidor tomara lecturas en la modalidad de tasa de dosis R/h.
- 10.5. Para configurar el botón MODE, sin la conexión RS-232, utilice el siguiente procedimiento: Apague la unidad. Pulse el botón MODE.
Encienda la unidad sin dejar de pulsar el botón MODE. Suelte el botón MODE cuando la pantalla está en el "todos los elementos de" (All of elements). Utilice el botón MODE para cambiar el instrumento entre el modo de tasa, el modo congelar o el modo de integrar. (Ver el manual para cualquiera ampliación sobre las características de cada modo).
- 10.6. Después de haber seleccionado la modalidad proceda con la medición de la lectura.
- 10.7. La primera medición a realizar será la lectura de fondo, que debe realizarse lejos de la fuente o las fuentes, la distancia aceptable es 10 metros aproximadamente y procurar tomar lecturas desde varios puntos, de no darse un valor similar de lectura aumente la distancia hasta que este valor sea homogéneo, lo que se desea es evitar la influencia de la fuente en este valor. Se recomienda tomar lecturas de fondo en el muelle, antes de abordar la embarcación, para eliminar la influencia de cualquier tipo de contaminación sobre las lecturas a obtener en el barco.
- 10.8. Si desea leer tasa de dosis el medidor debe estar en el modo correspondiente en las unidades de R/h o en cualquier submúltiplo.
- 10.9. Al hacer la medición ubicar el detector de radiación cerca de una fuente radiactiva, las medidas serán a un metro (1.0 m) y a contacto de la misma. El diagrama de barra deberá incrementarse y dar valores mayores de lectura sobre la lectura del valor ya estabilizado. (La lectura inicial por lo

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

general comienza en los 50 R / h (50 mSv / h) Alcanza a disminuir a través de los rangos inferiores hasta una lectura de menos de 0,5 mR / h (5 μ Sv / h) dentro de 40 segundos.)

- 10.10. En caso contrario, se asumirá que no funciona el equipo, y se mandara a reparación. No utilizar el equipo hasta cuando no sea reparado y luego calibrado. En caso de tener una lectura por encima de los valores de operación (el equipo no está calibrado para valores por encima de 20 mR/hr, por ende no son confiables lecturas más allá del valor mencionado) alejarse de la fuente y esperar que se restablezca el sistema.
- 10.11. La lectura obtenida deberá multiplicarse por el factor de calibración. Si conoce la energía del radioisótopo de la fuente.

11.0. Parte B.

Para el Medidor de Radiación tipo: Geiger Müller, Victoreen 190:

- 11.1. Conecte y atornille la sonda, verificando que sea la correspondiente al medidor al cual fue calibrada.
- 11.2. Luego encienda el equipo presionando el botón ON/OFF (encendido/apagado).
- 11.3. Espere un minuto hasta cuando se estabiliza la electrónica (warm up). Parte del procedimiento incluye la lectura de los coeficientes de calibración almacenados en la EEPROM.
- 11.4. Al encender la pantalla digital simulara un gráfico análogo. • Por defecto el medidor tomara lecturas en la modalidad de tasa de dosis R/h, si no está calibrado el leerá actividad en cuentas por segundo utilizando su reloj interno.
- 11.5. El botón MODE, al ser presionado cambiara las funciones del medidor de forma siguiente:
- 11.5.1. COUNTS/MIN (cuentas /min)
 - 11.5.2. COUNTS/SEC (cuentas /sec)
 - 11.5.3. mR/H
 - 11.5.4. Bq/cm²
 - 11.5.5. μ Ci/cm² 6. DPM 4. Sv/H 5. Gy/H

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

(Ver el manual para cualquiera ampliación sobre las características de cada modo)

- 11.6. Después de haber seleccionado la modalidad proceda con la medición de la lectura.
- 11.7. Si desea leer tasa de dosis el medidor debe estar en el modo correspondiente en las unidades de R/h o en cualquier submúltiplo.
- Para conmutar de tasa de dosis a dosis utilice el botón de RATE/ INTEGER (tasa/integración).
- 11.8. Al hacer la medición ubicar el detector de radiación cerca de una fuente radiactiva, las medidas serán a un metro (1.0 m) y a contacto de la misma. El diagrama de barra deberá incrementarse y dar valores mayores de lectura sobre la lectura del valor ya estabilizado (La lectura inicial por lo general comienza en los 50 R / h (50 mSv / h) Alcanza a disminuir a través de los rangos inferiores hasta una lectura de menos de 0,5 mR / h (5 μ Sv / h) dentro de 40 segundos.)
- 11.9. En caso contrario, se asumirá que no funciona el equipo, y se mandara a reparación. No utilizar el equipo hasta cuando no sea reparado y luego calibrado. En caso de tener una lectura por encima de los valores de operación (el equipo no está calibrado para valores por encima de 20 mR/hr, por ende no son confiables lecturas más allá del valor mencionado) alejarse de la fuente y esperar que se restablezca el sistema.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 5.3.1

- 1.0. Manual de Uso y Operación Victoreen 451 B.**

- 2.0. Manual de Uso y Operación Victoreen 190**

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.3.2

Certificados de Calibración.

Cámaras de ionización

652

451

365

Detectores Geiger Muller

1333

1202

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

PRUEBA DE FUGA

1.0. PROPÓSITO:

Indicar el procedimiento para efectuar pruebas de fuga a las fuentes radiactivas.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a los medidores de densidad que poseen fuentes radiactivas ubicadas en las dragas de la sección de dragado de la Autoridad del Canal de Panamá.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Manual Del Densitómetro nuclear (Nuclear Density Measurement, Texas Nuclear Density. Version 1.0 Julio 2001).
- 3.2. Guías de seguridad No. 102 (Safety series No. 102, Internacional Atomic Energy Agency, Viena 1990).

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Monitor de radiaciones: equipo para medir intensidad de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.2. DSR: Departamento Salud Radiológica del Ministerio de Salud (Organismo regulador del uso de materiales radiactivo en Panamá.)
- 4.3. DGS: Dirección General de Salud del Ministerio de Salud.
- 4.4. Frotis: Muestras realizadas al tallar una superficie con un material absorbente.
- 4.5. Certificado de prueba de fuga: Documento emitido por una institución o empresa autorizada por la Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá, indicando los resultados de la lectura de los frotis.

5.0. RESPONSABILIDADES:

El Encargado de Protección Radiológica llevara a cabo este procedimiento, donde la muestra recogida será enviada a un laboratorio previamente notificado a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá para su evaluación.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

6.0. REQUISITOS:

- 6.1. Para las fuentes de Cs – 137 y Co – 60
 - 6.1.1. La empresa que realice la medición del contenido de material radiactivo en el Frotis deberá estar autorizado por la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá para tal actividad.
 - 6.1.2. La prueba de fuga debe realizarse en forma anual.

7.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 7.1. Monitor G.M. o Cámara de Ionización.
- 7.2. Bolsa de plástico de 5x5 cm.
- 7.3. Etiqueta adhesiva de 3x2 cm, con datos de la fuente radiactiva, isótopo, actividad, fecha, etc.
- 7.4. Algodón, Cotonete o hisopo, wipe.
- 7.5. Cinta adhesiva.
- 7.6. Frasco con agua (agua destilada).
- 7.7. Tenazas.

8.0. PRECAUCIONES:

- 8.1. Obtener los niveles de radiación en los lugares donde posiblemente este la persona que obtendrá la prueba, así como en donde estará su mano.
- 8.2. Asumir que existe fuga o material radiactivo para prevenir cualquier contaminación.

9.0. INSTRUCCIONES:

- 9.1. Obtención del frotis:
 - 9.1.1. Colocar la etiqueta en la bolsa de plástico, escribiendo las siguientes indicaciones:
 - 9.1.1.1. Isótopo
 - 9.1.1.2. Actividad

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 9.1.1.3. Número de serie
- 9.1.1.4. Fecha de frotis
- 9.1.1.5. Empresa.
- 9.1.2. Ubicar la placa usada como obturador (ver anexo 5.4.3)
- 9.1.3. Humedecer la punta del algodón de tal forma que no escurra.
- 9.1.4. Verifique que el obturador este cerrado, la cual es la posición segura (safe)
- 9.1.5. Verificar que los niveles de radiación se encuentren debajo de 2.0mR/hr (valor superior al cual los medidores Geiger-Müller no han sido calibrados) en el lugar donde se pondrá la mano para realizar el frotis.
- 9.1.6. Frotar la tapa del obturador o el contorno de la fuente teniendo cuidado de no exponer el cuerpo ni la mano al haz de radiación.
- 9.1.7. Introducirlo en la bolsa de plástico.
- 9.1.8. Sellar la bolsa con la cinta adhesiva.
- 9.1.9. Enviar el (los) frotis a la institución elegida.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.4.1

Área para realizar el frotis

Fuente Co-60

Draga Quibian I

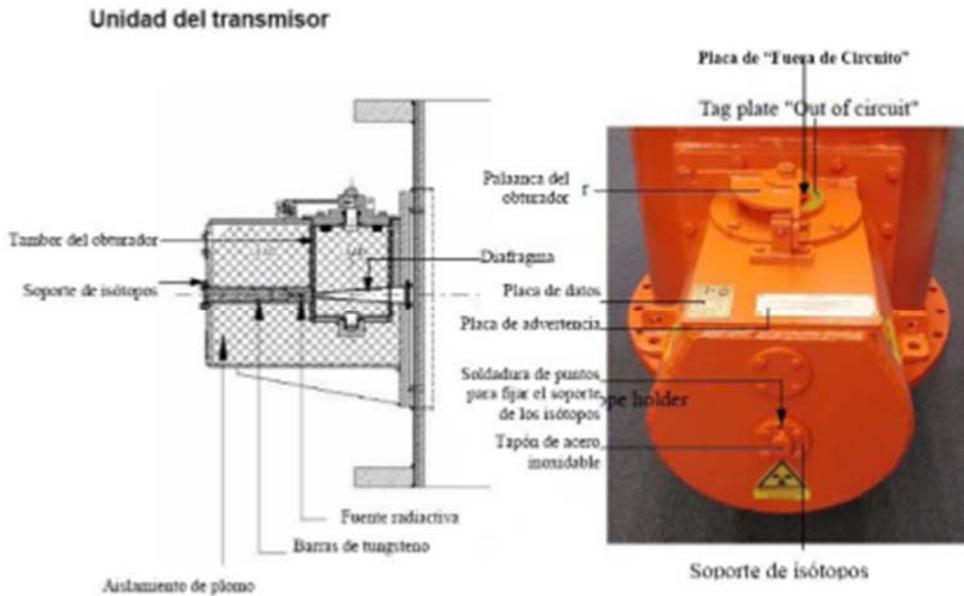


Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.4.2

Certificado de prueba de fuga

Fuente Cs-137

Draga Mindi

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.4.3

DRAGA QUIBIAN I

CERTIFICADO DE APROBACION PARA MATERIAL
RADIOACTIVO EN FORMA ESPECIAL

CERTIFICADO DE PRUEBA DE FUGA DE LA
FUENTE Y EL TRANSMISOR

CARACTERISTICAS DE LA FUENTE Co-60



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

Traducción libre
B/018/S-96 (Rev. 6)

1/5

AFCN

AGENCIA FEDERAL PARA EL CONTROL NUCLEAR

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN PARA MATERIAL RADIATIVO EN
FORMA ESPECIAL**

B/018/S-96 (rev. 6)

El presente certificado incluye una extensión de la validez del certificado de aprobación para el modelo de material radiactivo en forma especial G10.

AGENCIA FEDERAL PARA EL CONTROL NUCLEAR
DEPARTAMENTO DE REGLAMENTACIÓN Y AUTORIZACIÓN
SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y TRANSPORTE
RUE RAVENSTEIN 36
1000 BRUSELAS
TEL: 32 2 289.21.81
FAX: 32 2 289.21.82

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

Traducción libre
B/018/S-96 (Rev. 6)

25

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN PARA MATERIAL RADIOACTIVO EN
FORMA ESPECIAL**

No. B/018/S-96 (rev. 6) (RIS/9.1NE.13G.07.202)

La Agencia Federal para el Control Nuclear,

Considerando la ley del 15 de abril de 1994 en relación a la protección de la población y el medio ambiente contra los daños causados por la radiación ionizante y relacionada con la Agencia Federal para el Control Nuclear, en especial el artículo 18;

Considerando el Decreto Real del 20 de julio de 2001 que apoya la reglamentación general de protección a la población, los trabajadores y el medio ambiente contra los peligros de la radiación ionizante, en especial el Capítulo VII;

Considerando el Decreto Real del 24 de agosto de 2001 que establece los montos de las tarifas a ser pagadas y métodos de pago al implementar la reglamentación relacionada a radiaciones ionizantes, en especial el artículo 3;

Considerando el Acuerdo Europeo relacionado al transporte internacional de bienes peligrosos por carretera (ADR);

Considerando la reglamentación relacionada al transporte internacional de bienes peligrosos por rieles (RID);

Considerando el Código Marítimo Internacional para Bienes Peligrosos (IMDG) de la Organización Marítima Internacional (OMI);

Considerando el anexo 18 de la Convención de Chicago relacionado con la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI);

Considerando la reglamentación para el transporte de bienes peligrosos en el río Rhine (ADNR);

Considerando que la reglamentación para el transporte de sustancias radiactivas TS-R-1, edición revisada de 1996, fue publicada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA);

Considerando el Informe de Seguridad VMD02-009- rev.0 de abril de 2002, establecido por MSD Nordion, S.A.,

Considerando la solicitud del 18 de abril de 2007, referencia SPu/070253, para la extensión de validez del modelo de material radiactivo en forma especial G10, introducido por MDS Nordion, S.A., Zoning Industriel, Avenue de l'Espérance;

Considerando que el modelo de material radiactivo en forma especial cumple con todos los requisitos de las normas mencionadas arriba;

Considerando que las tarifas puntuales fueron pagadas el 23 de abril de 2007,



Traducción libre
B/018/S-96 (Rev. 6)

3/5

APRUEBA

La cápsula G10, conforme se describe a continuación, y que ha sido diseñada, fabricada y puesta a prueba de acuerdo con:

- el informe de seguridad VMD02-009 (rev.0), de abril de 2002;
- los dibujos del diseño PS02808 rev. C (G10), 520005 rev. I (G6A) y PS/06005/PLN rev. B (G6B),
- los principios de Control de Calidad, conforme se describen en el Manual de Control de Calidad establecido por MSD Nordion,

se aprueba como material radiactivo en forma especial.

La marca de identificación es B/018/S-96.

El presente certificado es válido hasta el 18 de julio de 2012.

1. DESCRIPCIÓN DE LA CÁPSULA:

La cápsula G10 está compuesta de (véase figura 1):

- una cubierta externa hecha de un cuerpo cilíndrico de acero inoxidable de calidad 316L o equivalente, cerrada con un tapón de la misma calidad que la de la cubierta, ajustada firmemente y soldada por bombardeo electrónico o por el método TIG (gas tungsteno inerte);
- una cápsula interna G6A o G6B.

Las dimensiones de las cápsulas se describen en la tabla 1.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO AUTORIZADO:

El contenido autorizado consiste de:

- discos o semillas Co-60 metálicas, recubiertas con níquel y con un diámetro de 1 a 3 mm, altura de 1 mm, y actividad total de un máximo de 1.85 TBq;
- discos metálicos Ir-192 con un diámetro de 0.5 a 3 mm, altura de 0.15 a 1.2 mm, y actividad total de un máximo de 7,4 TBq;
- polvo de óxido comprimido Yb-169, con un diámetro externo y altura externa de 3 mm, y actividad total de un máximo de 740 GBq.

Este certificado es válido hasta el 18 de julio de 2012



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

Traducción libre
B/018/S-96 (Rev. 6)

45

3. IDENTIFICACIÓN DE LA CÁPSULA:

Cada cápsula G10 será marcada con un código único que permita determinar el año de fabricación y/o su primer uso. El fabricante mantendrá un registro con dichos códigos, contenidos, fechas y destinos.

Escrito en Bruselas el 13 de julio de 2007

en dos copias, de las cuales la Agencia Federal para el Control Nuclear mantiene una.

[Agencia Federal para el Control Nuclear]

Firma

Y. Pouleur

Responsable del Departamento de Reglamentación y Autorización

Este certificado es válido hasta el 18 de julio de 2012



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

Traducción Gratuita
B/D18/S-96 (Rev. 6)

5/5

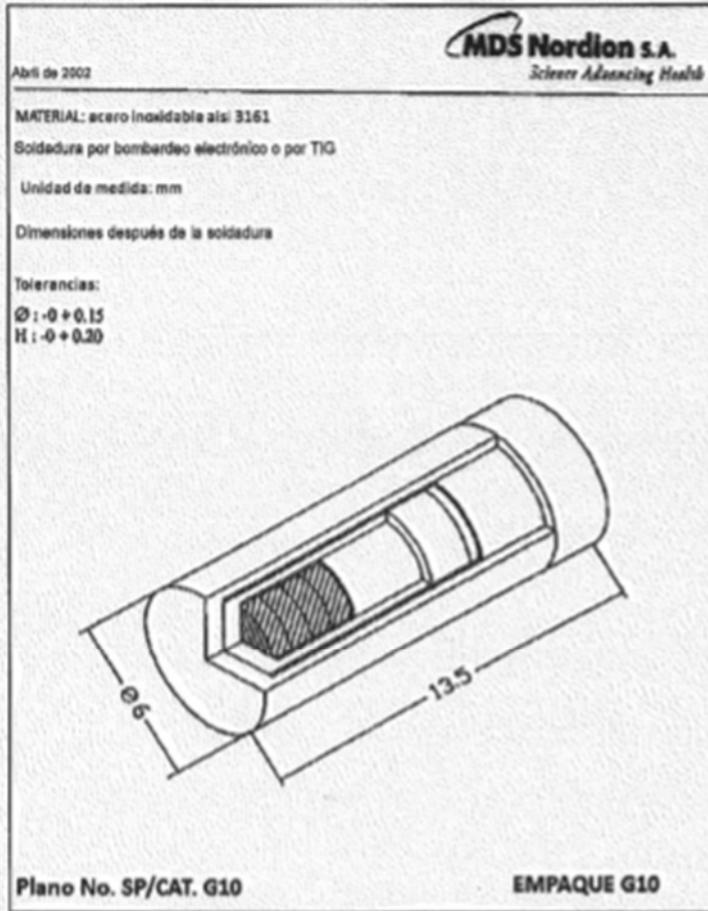


Figura 1: dibujo de la cápsula G10

Dimensión	G10	G6A	G6B
Diámetro externo (mm)	6,0	4,5	4,5
Altura externa (mm)	13,5	8,0	8,0
Diámetro efectivo (mm)	4,7	2,85 - 3,2	2,85 - 3,2
Altura efectiva (mm)	8,3	3,1	4,1

Tabla 1: dimensiones de las cápsulas

Este certificado es válido hasta el 18 de julio de 2012

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

		documento / certificado	
CERTIFICADO			
<p>M D S NORDION S. A. Fleurus – Bélgica, certifica que la fuente radiactiva mencionada a continuación puede ser considerada como libre de contaminación en la superficie y se encuentra libre de fugas, de acuerdo con los resultados obtenidos de los últimos ensayos recomendados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).</p> <p>La producción de la fuente sellada es capaz de soportar completamente las pruebas de resistencia prescritas por la Organización Internacional para la Estandarización - ISO-DIS 2919.</p>			
Datos de la fuente:			
Radiosótomo	Co60		
Forma física	SÓLIDA		
Dimensiones activas	:		
Actividad equivalente	21312 MBq	Fecha :	29 de julio de 2010
Encapsulación	CoG10	Número :	C391
Dimensiones externas de la cápsula			
Actividad de la fuente descargada :	MBq	Fecha :	
Encapsulación	CoG10	Número :	
Nombre :	Mlainé		
Fecha :	29 de julio de 2010	Firma de la persona responsable :	[Firma ilegible]
<p>Después del montaje de la fuente, su sistema de protección número IHC 1251, también resultó estar libre de contaminación.</p> <p>Fecha de montaje : 29 de julio de 2010</p> <p>Nombre :</p> <p style="text-align: center;">Firma de Control de Radiación : [Firma ilegible]</p> <p>Fecha : 29 de julio de 2010</p>			

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

IHC
MERWEDE

IHC Systems B.V.
3390 AA Sliedrecht, Holanda
P.O. Box 41 / 3381 HJ, Industrieweg 30
Teléfono (31) 184 - 43 19 22 / Fax (31) 184 - 43 15 05

NÚMERO DE CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE: 801768

Cubierta Protectora de Fuente Radiactiva para Medición de Densidad.

Por este medio, IHC Systems, fabricante del bulto protector:

Tipo de Bulto Protector : A
 Tamaño del Transmisor : 195
 Número de Serie del Transmisor : 584-422A-1251

Contenido de la Fuente Radiactiva:

Número de Fuente RA : 740205111/CoG10/C391
 Tipo de Cápsula : CoG10
 Tipo de Isótopo : Co-60
 Forma : Especial (Fuente sellada)
 Actividad : 21,312 GBq
 Actividad : 576 mCi
 Valor de Referencia de Transporte (A1 / A2) : 0,05 A1
 Fecha de Calibración del Isótopo : 29 de julio de 2010
 Clase : Clase 7 - Categoría 9 - VIQ/ADR
 Clasificación ISO : ISO/DIS-2919/C 64445
 Código UN : 3332 (previamente 2974-N.O.S.)
 Código IATA : § 6544 (página 456)

Declara que:

- La cubierta cumple con los requisitos para bultos protectores del Tipo A, de acuerdo con las Normas IAEA y el código OMI para el transporte seguro de materiales radiactivos.

Bulto : Caja / Palet
 Radiación externa en la superficie del bulto . : < 5.0 µSv/h
 A una distancia de 1 metro : 0.17 µSv/h
 Índice de transporte : 0.0
 Categoría de transporte : I-BLANCA / ~~II-AMARILLA~~
 Físil/no físil : No físil

- Los bienes se han descrito adecuadamente y se encuentran en condiciones adecuadas para el transporte.
- El bulto protector ha sido evaluado para radiación y contaminación antes de su envío, siendo los niveles de radiación como se indican arriba, y estando completamente ausente de contaminación, según se indica en el certificado adjunto.

[Firma ilegible]
 IHC Systems
 Fecha: 2 de agosto de 2010
 Persona responsable: S.M. Reichardt-Koppen

The technology innovator. [El innovador en tecnología.]

Copyright © 2010 IHC Systems B.V. Todos los derechos reservados.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



IHC Systems B.V.

3360 AA Sliedrecht, Holanda
P.O. Box 41 / 3361 HJ, Industrieweg 30
Teléfono (31) 184 - 43 19 22 / Fax (31) 184 - 43 15 05

NÚMERO DE CERTIFICADO DE TRANSPORTE DEL FABRICANTE: 801768

Bulto de Fuente Radiactiva para Medición de Densidad.

Por este medio, IHC Systems, fabricante del bulto protector:

Número de Serie 584-422A-1251

Declara que:

- La cubierta y su contenido han sido debidamente descritos en el Certificado de Calidad del Fabricante que se adjunta.
- La cubierta cumple con los requisitos para bultos protectores, de acuerdo con las Normas IAEA y el código OMI, para el transporte seguro de materiales radiactivos, en referencia a materiales con las siguientes especificaciones:
 - Clase 7 - Categoría 9 - VIJ/ADR,
 - Forma especial
 - Bulto protector tipo A,
 - Categoría de transporte I-BLANCA / ~~II-AMARILLA~~,
 - Clasificación ISO/DIS-2919/C 64445
 - Código UN 3332 (previamente 2974-N.O.S.)
- No se requiere ningún equipo de protección especial aparte del equipo recomendado para el método de transporte correspondiente junto con los materiales indicados anteriormente.
- El postigo de la cubierta protectora deberá permanecer cerrado con candado durante el transporte.

[Firma ilegible]

IHC Systems

Fecha: 2 de agosto de 2010

Persona responsable: S.M. Reichardt-Koppen

The technology innovator. [El innovador en tecnología.]

Copyright © 2010 IHC Systems B.V. Todos los derechos reservados.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

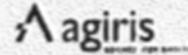


Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

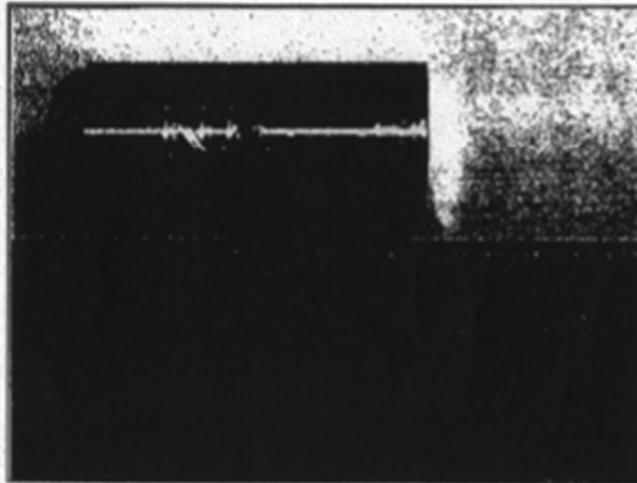
Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



TIPO DE FUENTE : G10

FUENTE



CONTENIDO AUTORIZADO

Posibles Isótopos	Actividad Máxima GBq (Ci)
Ir - 192	7400 (200)
Co - 60	1850 (50)
Yb - 169	740 (20)

HASS - G10 - V01

Yo, Ana Ramona Castillo V., traductora pública autorizada, certifico que lo que antecede es fiel traducción al castellano del documento en inglés que se acompaña.

Panamá, República de Panamá

22 de octubre de 2010

Ana Ramona Castillo V.
 Ana Ramona Castillo V.
 Traductora Pública Autorizada

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

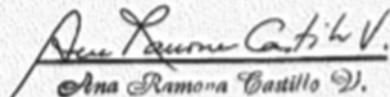
Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

Yo, Ana Ramona Castillo V., traductora pública autorizada, certifico que lo que antecede es fiel traducción al castellano del documento en inglés que se acompaña.

Panamá, República de Panamá
22 de octubre de 2010


Ana Ramona Castillo V.
Traductora Pública Autorizada
Resolución 85, del 1o. de Junio 1987

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

IHC Systems B.V.

P.O. Box 41, 3360 AA Sliedrecht
30, Industrieweg, 3361 HJ Sliedrecht

T +31 184 43 19 22
F +31 184 43 15 05
info.ay@ihcmerwede.com
www.ihcmerwede.com

Return address: P.O. Box 41, 3360 AA Sliedrecht

Autoridad de Canal de Panama
Purchasing Warehousing & Inventories
Building 710, First Floor
Balboa
Republica de Panama
Att. Contracting Officer: Mrs. R. Donelson

Date 11 June 2009
References 801766/02730

Treated by S.M. Reichardt-Koppen
0184 43 15 86
sm.reichardt@ihcmerwede.com

Subject
Shielded Radioactive source with s/n 584-422A-1251

Dear Mrs. Donelson,

By this letter we, IHC Systems B.V. of Sliedrecht, the Netherlands, certify that we will re-import the Shielded Radioactive Source with s/n 584-422A-1251 as and when Autoridad de Canal de Panama, her legal successor, or any eventual future owner of the Shielded Radioactive Source, requires us such in writing.

This can be initiated by, but is not limited to, decommissioning, expiration, becoming obsolete, unusable or in case of damage.

The Shielded Radioactive Source is to be returned to IHC Systems B.V. and Autoridad de Canal de Panama will ship at its own costs the Shielded Radioactive Source to IHC Systems B.V.

IHC Systems B.V. will take back all responsibilities of possession of the Shielded Radioactive Source and confirm such in writing.

Yours faithfully,
IHC Systems B.V.

S.M. Reichardt-Koppen,
Radiation Safety Officer

ABN-AMRO Bank 50.05.02.404
IBAN NL71ABNA050502404
Swift ABNANL2A
VAT NL0037.87.138.801
Trade Register 23075440



VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

IHC Systems B.V.

P.O. Box 41, 3360 AA Sliedrecht
30, Industrieweg, 3361 HJ Sliedrecht

T +31 184 43 19 22
F +31 184 43 15 05
info.ry@ihcmerwede.com
www.ihcmerwede.com

Return address: P.O. Box 41, 3360 AA Sliedrecht

Autoridad de Canal de Panama
Purchasing Warehousing & Inventories
Building 710, First Floor
Balboa
Republica de Panama
Att. Contracting Officer: Mrs. R. Donelson

Date 11 June 2009 Reference 80175802730

Treated by S.M. Reichardt-Koppen
0184 43 15 06
sm.reichardt@ihcmerwede.com

Subject
Shielded Radioactive source with s/n 584-422A-1251

Dear Mrs. Donelson,

By this letter we, IHC Systems B.V. of Sliedrecht the Netherlands, certify that we will re-import the Shielded Radioactive Source with s/n 584-422A-1251 as and when Autoridad de Canal de Panama, her legal successor, or any eventual future owner of the Shielded Radioactive Source, requires us such in writing.

This can be initiated by, but is not limited to, decommissioning, expiration, becoming obsolete, unusable or in case of damage.

The Shielded Radioactive Source is to be returned to IHC Systems B.V. and Autoridad de Canal de Panama will ship at its own costs the Shielded Radioactive Source to IHC Systems B.V.

IHC Systems B.V. will take back all responsibilities of possession of the Shielded Radioactive Source and confirm such in writing.

Yours faithfully,
IHC Systems B.V.

S.M. Reichardt-Koppen,
Radiation Safety Officer

ABN-AMRO Bank 50.05.02.404
IBAN NL71ABNA050002404
Swift ABNANL2A
VAT NL0037.87.138.801
Trade Register 23075440



 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ELABORACIÓN DE REGISTROS

1.0. PROPÓSITO:

Indicar la metodología para la elaboración de los registros relacionados con la protección radiológica en la Autoridad del Canal de Panamá.

2.0. ALCANCE:

Todos los documentos a partir de los cuales se pueda establecer un seguimiento de las actividades relacionadas con la protección radiológica y el cual estará en todo momento a disposición de la autoridad competente.

3.0. REFERENCIAS:

NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Encargado de Protección Radiológica: Persona física autorizada por la Autoridad Competente como responsable de la seguridad radiológica de una instalación radiactiva.
- 4.2. Instalación Radiactiva: Instalación donde se usa material radiactivo.
- 4.3. Manual de Protección Radiológica: Documento que indique al personal ocupacionalmente expuesto los procedimientos rutinarios y de emergencia, presentados en lenguaje claro y accesible, para cada una de las actividades que con el material radioactivo pudieran presentarse; así como indicar las obligaciones que el Personal ocupacionalmente expuesto adquiere por el desempeño de sus labores en la instalación radiactiva.
- 4.4. MINSA: Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.5. Registro: Es una pequeña unidad de almacenamiento destinada a contener cierto tipo de dato.

5.0. RESPONSABILIDADES:

Todos los documentos estarán bajo custodia del responsable de la protección radiológica y a disposición de las autoridades competentes.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

6.0. INSTRUCCIONES:

Debe crearse varios tipos de registros, en función de la información que posean:

- 6.1. Registro relativo a los trabajadores expuestos Debe existir un registro individual para cada trabajador, el cual contendrá:
 - 6.1.1. Datos personales: Nombre y apellido, fecha de nacimiento.
 - 6.1.2. Datos relativos al puesto de trabajo: Identificación de la instalación, tipo de trabajo, fecha de ingreso y retiro.
 - 6.1.3. Dosimetría personal.
 - 6.1.4. Fecha del último examen de salud.
- 6.2. Registro relativos a la vigilancia de las áreas. Existirá un archivo donde se registraran los datos derivados de la vigilancia del ambiente de trabajo que deberá incluir:
 - 6.2.1. Identificación de la zona: Instalación a la que pertenece, clasificación radiológica.
 - 6.2.2. Datos de la estimación de tasa de dosis, fecha en que se ha realizado la medida, identificación del equipo con el que se ha realizado la medida.
- 6.3. Registro relativo a los equipos productores de radiación ionizantes. Las características técnicas y dosimétricas de los equipos deben ser archivadas con los siguientes registros:
 - 6.3.1. Ubicación del equipo
 - 6.3.2. Marca, modelo y número de serie del generador
 - 6.3.3. Marca, modelo y número de serie del tubo de rayos X, fecha de instalación.
 - 6.3.4. Factores máximos de técnica: kVp, mA, t.
 - 6.3.5. Resultado de la prueba de aceptación.
 - 6.3.6. Controles periódicos de calidad.
- 6.4. Estos registros se archivarán tanto físicamente como por medio electrónico, en la carpeta de Salud Radiológica dentro de los documentos de Recursos Humanos.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

MANTENIMIENTO

1.0. PROPOSITO:

Indicar las actividades a realizar dentro del mantenimiento preventivo del transductor radiactivo de densidad.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento se aplica al medidor de densidad nuclear instalado en la Draga Quibian I y al personal que realiza el mantenimiento de la Draga.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Normas básicas de protección radiológica. Resolución ministerial no. 27, 24 de octubre de 1995, g.o. 22920.
- 3.2. Manual de instrucciones del transductor radiactivo de densidad, ihc systems b.v.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Mantenimiento: Conjunto de acciones de provisión y reparación necesarias para que un elemento continúe cumpliendo su cometido.
- 4.2. Transductor: dispositivo capaz de transformar o convertir un determinado tipo de energía de entrada, en otra diferente, a la salida.

5.0. REQUISITOS:

- 5.1. El mantenimiento debe ser realizado por el personal idóneo y el mismo debe ser supervisado por algún miembro del Personal ocupacionalmente expuesto que este familiarizado con el procedimiento.

6.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 6.1. Medidor portátil de radiación (Victoreen 190 o el 451).
- 6.2. Dosímetro personal.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Utilizar un medidor de radiación portátil, el mismo debe estar encendido durante toda la maniobra.
- 7.2. Llevar el dosímetro personal y usarlo correctamente.
- 7.3. Leer cuidadosamente todas las etiquetas y señales de precaución del equipo.

8.0. RESPONSABILIDADES:

- 8.1. El encargado de protección radiológica coordinara las tareas de mantenimiento del equipo fuente- detector.
- 8.2. El Encargado de Protección Radiológica realizara la inspección del equipo y revisara que se cumplan todas las medidas de protección radiológica en el desarrollo de estas tareas.
- 8.3. El Personal ocupacionalmente expuesto de la draga que realiza el mantenimiento debe acatar las medidas de protección radiológica designadas en el Manual de Protección Radiológica y realizar las tareas de mantenimiento según el Manual del fabricante del equipo.

9.0. INSTRUCCIONES:

- 9.1. El mantenimiento se realizara con la periodicidad indicada según el procedimiento a efectuar.
- 9.2. Tareas a efectuar mensualmente:
 - 9.2.1. Inspección de las condiciones del equipo, esto se realizara utilizando la lista de verificación del anexo 5.6.1.
 - 9.2.2. Realice la medición de tasa de dosis usando el procedimiento 5.3 Uso de medidores, para asegurarse que los niveles de radiación son seguros y deben de estar en el orden de magnitud de los valores de referencia del anexo 5.6.1.
 - 9.2.3. En caso de que los valores medidos estén por encima del orden de magnitud de los valores de referencia del anexo 5.6.1, realice el reporte en la hoja de Tratamiento de No-conformidades Anexo 5.1.2, suspenda la tarea hasta que se corrija la anomalía.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 9.2.4. El personal idóneo realizara las tareas mensuales recomendadas por el fabricante en el Manual de instrucciones del transductor Radiactivo de Densidad en el anexo 10.1 de dicho manual. Supervisados por el designado del Personal ocupacionalmente expuesto para esta actividad.
- 9.3. Cuando se hace una reparación, o mantenimiento general de la draga:
 - 9.3.1. Revisión del revestimiento de la tubería del transductor.
 - 9.3.2. En caso de desgaste local, el transductor puede rotarse (cuatro posiciones son posibles).
 - 9.3.3. Las medidas de protección radiológica utilizadas en las tareas mensuales son aplicables a este caso.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 5.6.1

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

Lista de verificación del equipo y/o dispositivo que contiene la fuente de radiación ionizante para la evaluación del mantenimiento mensual.

Fecha: ____/____/____

Hora: _____

1.0. Señalización

	Visibilidad	Estado	Medidas a tomar:
Etiqueta de material radiactivo.	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo	
Advertencia en el área del material radiactivo.	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo	

2.0. Sistema de Obturación

Candado		Medidas a tomar:
	<input type="checkbox"/> Posición fuera de circuito(no irradiación) <input type="checkbox"/> Posición en circuito (irradiando)	

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Palanca	Rotación <input type="checkbox"/> fácil <input type="checkbox"/> deficiente <input type="checkbox"/> difícil	Medidas a tomar:
---------	---	------------------

3.0. Sistema de sujeción

Tornillos y pernos	<input type="checkbox"/> Con oxido <input type="checkbox"/> Sin oxido	Medidas a tomar:
--------------------	--	------------------

4.0. Sistema de mando y control

Cableado:	<input type="checkbox"/> Buen estado <input type="checkbox"/> Mal estado	Medidas a tomar:
Acondicionador de señales:	<input type="checkbox"/> Buen estado <input type="checkbox"/> Mal estado	Medidas a tomar:

Equipo detector de radiación.

Marca: _____

Modelo: _____

Serie: _____

Valores de referencia (en tasa de dosis).

Radiación de fondo promedio: 0.35 uR/hr.

Con el obturador cerrado.

A un metro de la fuente: 1.45 uR/hr.

En contacto con la fuente: 54.9 uR/hr.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Con el obturador abierto.

A un metro de la fuente: 23.0 uR/hr.

En contacto con la fuente: 68.0 uR/hr.

Valores obtenidos con la Cámara de ionización marca: Victoreen, modelo: 451, serie 451.

Persona responsable.

Nombre: _____,

Firma: _____.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 6

RECEPCION Y

ALMACENAMIENTO

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

NIVELES DE RADIACIÓN

1.0. PROPÓSITO:

Indicar el procedimiento para obtener los niveles de radiación en el contorno de los blindajes que almacenan el material radiactivo.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento es aplicable a las instalaciones que poseen material radiactivo en forma de fuentes selladas dentro del sistema fuente-detector de los medidores de densidad.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Manual de Operación,
- 3.2. Manual de medidores nucleares, IAEA 1996.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Nivel de Radiación: Tasa de dosis equivalente expresada en mSv/hr o mrem/h.
- 4.2. Formato de Niveles de Radiación: Formato donde se asientan los datos obtenidos en la medición de niveles de radiación.
- 4.3. Medidor de Radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.4. Blindaje: Dispositivos que almacenan el material radiactivo y evitan el paso de la radiación.

5.0. RESPONSABILIDADES:

El Encargado de Protección Radiológica tendrá la responsabilidad de ejecutar este procedimiento y llevar a cabo el registro de los valores obtenidos, los cuales se analizarán en base a las referencias de las pruebas de aceptación del equipo.

6.0. REQUISITOS:

- 6.1. Medidores de radiación calibrados y funcionando.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

6.2. Los niveles de radiación deben obtenerse con el equipo encendido tanto con el obturador cerrado, como abierto.

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Las lecturas obtenidas en la superficie del aislamiento del medidor de densidad no supera la dosis de 10 uSv/hr , aunque en la practica la radiación máxima en la superficie no es mayor de 5 uSv/hr.(datos obtenidos del certificado de la fuente).
- 7.2. Cuando se realicen las mediciones con el obturador abierto tener cuidado de no exponerse al haz de radiación.

8.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 8.1. Monitor Geiger Muller, Victoreen 190.
- 8.2. Cámara de ionización, Victoreen 451.
- 8.3. Señalamiento que indique la presencia de material radiactivo.

9.0. INSTRUCCIONES:

- 9.1. El Encargado de Protección Radiológica llevara a cabo este procedimiento o en su defecto algún miembro del Personal ocupacionalmente expuesto el cual se haya asignado por el Encargado de Protección Radiológica.
- 9.2. El medidor a utilizar es la Cámara de Ionización, Victoreen 451, en el caso de no estar habilitada (por calibración, baterías, etc.) se hará el uso alterno de los GM que se tengan a disposición (se tomaran de referencia las lecturas tomadas previamente con este equipo).
- 9.3. Verificar el funcionamiento del Medidor de Radiación de acuerdo al procedimiento 5.3 Uso del medidor de radiación.
- 9.4. Acercar el Medidor de radiación al lugar de interés especificado en el Anexo 6.1.1 Monitoreo de radiación externa, en forma perpendicular al flujo de radiación. Cambiando de escala si es pertinente.
- 9.5. Verificar los valores indicados en el anexo 5.6.1 los cuales han sido tomados de referencia.
- 9.6. En caso de que el valor obtenido sea mayor al doble de las lectura de referencia registradas en el anexo 5.6.1, el encargado de seguridad deberá

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

tomar las medidas de protección radiológicas pertinentes y llenar el reporte de Tratamiento de No Conformidades Anexo 5.1.2.

- 9.7. Los niveles de radiación deberán obtenerse en los siguientes casos:
- 9.7.1. Cada mes.
 - 9.7.2. A la recepción de la fuentes.
 - 9.7.3. Cuando se presuma que exista algún accidente.
- 9.8. Cuando se obtenga los niveles de radiación en forma rutinaria, obtener las lecturas de la misma forma y posición del Medidor de radiación, respecto de la fuente en cada uno de los puntos, para evitar amplias variaciones en las lecturas por errores de geometría. Verificar con los valores obtenidos en el Anexo 6.1.1 a la fecha: 11/5/2011.

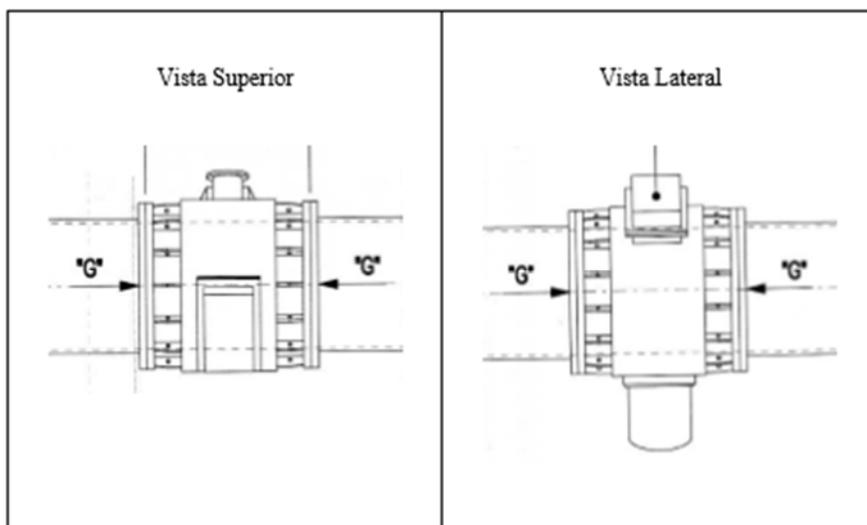
	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 6.1.1

MONITOREO DE RADIACIÓN EXTERNA

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DRAGA QUIBIAN I



AREA MONITOREADA	TASA DE DOSIS REGISTRADA
1. Lateral de la fuente (superficie a contacto).	
2. Distancia a un metro de la fuente.	
3. En el pasillo justo por debajo de la fuente.	
4. Plataforma superior a la fuente.	

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Monitoreo realizado por: _____	Datos del detector portátil
Fecha de monitoreo: ____/____/____	Marca: _____
Radiación de fondo: _____	Modelo: _____
	Serie: _____

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

RECEPCIÓN DE LA FUENTE DE RECAMBIO

1.0. OBJETIVO:

Indicar las actividades a seguir relacionadas con protección radiológica, durante la recepción de la fuente de recambio en la instalación.

2.0. REFERENCIAS:

- 2.1. Recomendaciones de seguridad radiológica para transporte ICRP No. 6 Comisión Internacional de Protección Contra las Radiaciones.
- 2.2. Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, edición del Organismo Internacional de Energía Atómica de 1996 revisada. N° TS-R-1 (ST-1, revisada).

3.0. DEFINICIONES:

- 3.1. Monitor de radiación: equipo para medir intensidad de radiación con fines de protección radiológica.
- 3.2. Prueba de Fuga: Verificación de la integridad de la fuente radiactiva mediante un Frotis.
- 3.3. Frotis: Muestras realizadas al tallar una superficie con un material absorbente.
- 3.4. Bulto: Componentes usados para almacenar completamente al material radiactivo durante el transporte.
- 3.5. Certificado de prueba de fuga: Documento emitido por una institución o empresa autorizada por la Autoridad Competente (Ministerio de Salud), indicando los resultados de la lectura de los frotis.
- 3.6. Índice de Transporte: Numero sin unidades, que indican el nivel de radiación a un metro de la superficie del bulto expresado en mrem/hr.
- 3.7. DGS: Dirección General de Salud del Ministerio de Salud.

4.0. REQUISITOS:

- 4.1. La recepción de la fuente para el cambio de la misma en los Densímetros de medición de flujo requiere la presencia del encargado de seguridad

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

radiológica o el personal del Personal ocupacionalmente expuesto entrenado para ese efecto.

4.2. Considerar el Procedimiento 5.4. Pruebas de Fuga.

5.0. MATERIAL Y EQUIPO:

- 5.1. Monitor Geiger Muller, Victoreen 190.
- 5.2. Cámara de Ionización, Victoreen 451.
- 5.3. Kit para la prueba de fuga.

6.0. PRECAUCIONES:

- 6.1. Antes de acercarse al bulto lea el valor de fondo del área (unos 10 metros del bulto es una distancia prudente, Utilice el medidor GM debido a su sensibilidad. Obtenga el valor de fondo también con la cámara de ionización.
- 6.2. Antes de manejar el bulto, verificar mediante el monitor (utilice la Cámara de Ionización), que el Índice de Transporte (IT es la intensidad de dosis a un metro de la superficie del bulto) y los niveles de radiación estén correctos a lo indicado en la etiqueta correspondiente.
- 6.3. Antes de poner en operación el densímetro contenido en el bulto, esperar los resultados de la prueba de fuga, donde se confirme la estanqueidad de la fuente.

7.0. RESPONSABILIDADES:

El Encargado de Protección Radiológica, será el responsable de llevar a cabo este procedimiento

8.0. INSTRUCCIONES:

- 8.1. Verificar el tipo de etiqueta del bulto (EXEPTUADO, I-BLANCA, IIAMARILLA o III-AMRILLA, los bultos de los densímetros estarán en estas dos ultimas).
- 8.2. Verificar que el “Índice de Transporte(IT)” indicado en la etiqueta y los niveles de radiación en el contorno del bulto se encuentren dentro de los siguientes valores, según su etiqueta:

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

CATEGORIA	X Contacto	X a 1m
I-BLANCA	5.0 uSv/hr(0.5mrem/hr)	
II-AMARILLA	0.5 mSv/hr(50mrem/hr)	1 uSv/hr(1 mrem/hr)
III-AMARILLA	2.0 mSv/hr(0.5mrem/hr)	10 uSv/hr(10 mrem/hr)

- 8.3. Destapar el bulto y obtener una prueba de fuga siguiendo las instrucciones indicadas en el procedimiento 5.4 Pruebas de fuga.
- 8.4. Revisar la información (papelería) que acompaña el bulto. Obtener la información de la etiqueta del contenedor donde se señala: Isótopo, No. de serie, actividad, fecha de calibración, el modelo del contenedor y modelo del densímetro.
- 8.5. Comparar la información del contenedor indicada en el punto anterior, con la enviada por el proveedor. La fecha de recepción del densímetro, así como los datos de blindaje, acompañados del certificado de calibración de la fuente contenida en el Densímetro y de la prueba de fuga realizada por el proveedor.
- 8.6. Tapar el bulto y colocarlo en el almacén mientras no sea usado el Densímetro a la espera del resultado de la prueba de fuga.
- 8.7. Estos documentos deben de ser enviados a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud. Para su registro e inventario dentro de la categoría de fuentes selladas.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXOS 6.2.1

Etiquetado de bultos para su transporte.



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original

	Nivel de radiación máximo en la superficie del buito	Índice de transporte
<p>I-BLANCA</p>	Hasta 0,005 mSv/h (0,5 mrem/h)	0 ^(a)
<p>II-AMARILLA</p>	Mayor que 0,005 mSv/h (0,5 mrem/h) pero no mayor que 0,5 mSv/h (50 mrem/h)	Mayor que 0 pero no mayor que 1
<p>III-AMARILLA</p>	Mayor que 0,5 mSv/h (50 mrem/h) pero no mayor que 2 mSv/h (200 mrem/h)	Mayor que 1 pero no mayor que 10
<p>III-AMARILLA y también bajo uso exclusivo</p>	Mayor que 2 mSv/h (200 mrem/h) pero no mayor que 10 mSv/h (1000 mrem/h)	Mayor que 10

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 6.2.2

**Autorización por el Ministerio de Salud de la República de Panamá
Para la importación de la fuente radiactiva.**

Draga Quibian I

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS



Manual de Protección Radiológica

Instrucción No.:

Fecha Efectiva: 1/10/2018

Versión: Original



REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD



El Suscrito Director General de Salud, Autoridad Reguladora en Materia de Protección Radiológica a Nivel Nacional,

CERTIFICA:

Que autoriza a la AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ para importar fuente radiactiva localizada en la Draga Quibian I.

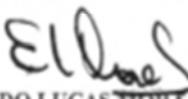
Las características de la fuente radiactiva son las siguientes:

1. Fabricante: MDS Nordion S.A.
2. Modelo: CoG10
3. Número de Serie: C391
4. Forma Física: Sólida
5. Actividad: 21312MBq
6. Vía de Importación: Marítima

Una vez recibida la fuente descrita anteriormente, se debe notificar a la Autoridad Reguladora. La fuente no deberá ser utilizada sin previa autorización.

La Autoridad Reguladora instalará un sello de seguridad al confirmarse el arribo de la fuente radiactiva.

Dado en la ciudad de Panamá a los 17 días del mes de marzo de 2011.


DR. EDUARDO LUCAS MORA
Director General de Salud



	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 7

FUENTES EN DESHUSO

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

PUESTA FUERA DE SERVICIO DE LA FUENTE

1.0. PROPÓSITO:

Indicar el procedimiento para efectuar los trámites y operaciones correspondientes a la puesta de fuera de servicio de una fuente radiactiva para su posterior preexportación.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento es válido para los equipos de medición de densidad que utilizan fuente sellada radiactiva, instalada en las dragas pertenecientes a la sección de dragado de la Autoridad del Canal de Panamá.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Carta de entendimiento entre el Fabricante (Compañía suministradora de la fuente) y el usuario (Operaciones de Dragado de la Autoridad del Canal de Panamá) Ver Anexo 7.1.1
- 3.2. Manual de Operaciones del medidor de densidad.
- 3.3. Normas básicas de protección radiológica. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Encargado de Protección Radiológica: Persona física autorizada por la Autoridad Competente como responsable de la seguridad radiológica de una instalación radiactiva.
- 4.2. Instalación Radiactiva: Instalación donde se usa material radiactivo.
- 4.3. Operador: Personal que opera los equipos que permiten el uso de material radiactivo.
- 4.4. Manual de Protección Radiológica: Documento que indique al personal ocupacionalmente expuesto los procedimientos rutinarios y de emergencia, presentados en lenguaje claro y accesible, para cada una de las actividades que con el material radioactivo pudieran presentarse; así como indicar las obligaciones que el Personal ocupacionalmente expuesto adquiere por el desempeño de sus labores en la instalación radiactiva.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 4.5. POE: Personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes por requerimientos de trabajo.
- 4.6. MINSA: Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.7. DGS: Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.8. NBPR.: Normas Básicas de Protección Radiológica.
- 4.9. DSR: Departamento de Saluda Radiológica del Ministerio de Salud de la República de Panamá.
- 4.10. NTD: División de Dragado.
- 4.11. NTDD: Sección de Dragado.
- 4.12. Nivel de Radiación: Tasa de dosis equivalente expresada en mSv/hr o mrem/h.
- 4.13. Medidor de Radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.

5.0. RESPONSABILIDADES:

Este procedimiento involucra directamente a la Gerencia de la Sección de Dragado y Grúas de la División de Dragado, Al Capitán de la draga, al Oficial de Cubierta, al operador del equipo, a la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial, y a la persona encargada de la Protección Radiológica dentro de la Autoridad del Canal de Panamá.

6.0. MATERIAL Y EQUIPOS:

- 6.1. Medidor de radiación.
- 6.2. Documento de Niveles de Radiación del Equipo.
- 6.3. Candado.
- 6.4. Sello u otro dispositivo que cumpla esta función.

7.0. PRECAUCIONES:

Este procedimiento será realizado por el Encargado de Protección Radiológica de la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial y el personal Ocupacionalmente Expuesto u otra persona asignada por el Capitán de la draga para la ejecución del mismo con su

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

debida dosimetría personal. Los detectores de radiación deben poseer una calibración actualizada y estar en correcto funcionamiento.

8.0. INSTRUCCIONES:

Administrativas:

- 8.1. Entregar el informe de la justificación de la medida y las personas responsables de la misma a la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial para notificar al Encargado de Protección Radiológica de las acciones a realizar.
- 8.2. De acuerdo a la carta de entendimiento entre la compañía que suministro dicha fuente y el usuario (NTD/NTDD), realizar la debida correspondencia donde se le comunica la disposición de reexportar la fuente basándose en lo estipulado en dicho documento.
- 8.3. Notificar al Ministerio de Salud por medio de la Dirección General Salud sobre la disposición de poner fuera de Servicio la fuente en mención.
- 8.4. Bajo ninguna circunstancia el personal de la draga debe desinstalar el sistema medidor-detector donde está ubicado la fuente sellada de radiación ionizante.

Operacionales:

Posterior a la resolución tomada administrativamente se procederá a la siguiente ejecución.

- 8.5. Desde el mando de control poner el obturador en posición cerrada.
- 8.6. Luego del paso anterior verificar con un medidor de radiación que los valores emitidos de radiación son acordes con la posición de obturador cerrado, de no ser así se procederá con lo estipulado en el procedimiento de incidentes y accidentes del Manual de Protección Radiológica.
- 8.7. Se enclavara el obturador con un candado, donde se asegura que estará en su posición de no irradiación.
- 8.8. Con la intervención del personal eléctrico, quitar la energía al equipo y poner fuera de servicio la parte de control del mismo.
- 8.9. Utilizar algún tipo de sello para garantizar la no manipulación de la fuente hasta el momento de su reexportación (Ver Anexo 7.1.1 Certificado de reexportación).

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 7.1.1

Certificado de reexportación

Fuente Cs-137 Draga Mindi

Fuente Co- 60 Draga Quibian I

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 8

TRANSPORTE

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO EN TRANSITO

1.0. PROPÓSITO:

Indicar al personal las normas y procedimientos existentes que permiten someter a un grado razonable de control los riesgos inherentes a la radiación, en el proceso de transito de material radiactivo por la Autoridad del Canal de Panamá, tratando de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente

2.0. ALCANCE:

El transporte abarca las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de materiales radiactivos. Se contemplara las condiciones de transporte rutinarias (sin incidentes) y normales (pequeños percances).

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Normas para el transporte Seguro de Material Radiactivo. Resolución Ministerial N° 07, 11 de julio de 1996, G.O. 23089
- 3.3. Manual de medidores nucleares, IAEA 1996.

4.0. MATERIAL Y EQUIPO

- 4.1. Monitor portátil de radiación.
- 4.2. Las pruebas de hermeticidad de las fuentes
- 4.3. Letrero de Advertencia portátil
- 4.4. Luces de señalización
- 4.5. Chaleco reflectivo.

5.0. DEFINICIONES:

- 5.1. Autoridad Competente: órgano regulador o autoridad nacional o internacional designada a o de otra forma reconocida como tal para que entienda en cualquier cuestión relacionada con la reglamentación.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 5.2. Destinatario: persona, organización u organismo oficial que recibe una remesa.
- 5.3. Remesa: cualquier bulto o bultos o carga de materiales radiactivos que presenta un remitente para su transporte.
- 5.4. Remitente: persona, organización u organismo que presenta una remesa para su transporte y cuyo nombre figure en calidad de tal en los documentos.
- 5.5. Embalaje: el conjunto de todos los componentes necesarios para alojar completamente el contenido radiactivo. El embalaje puede consistir en una caja, recipiente o puede ser un contenedor.
- 5.6. Material Radiactivo: todo material que contenga radionúcleidos.
- 5.7. Índice de Transporte: un número asignado a un bulto, sobre envase, o contenedor, que se utiliza para controlar la exposición a las radiaciones.
- 5.8. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.
- 5.9. Monitor portátil (Medidor de radiación): equipo para medir intensidad de radiación con fines de protección radiológica.
- 5.10. Frotis: Muestras realizadas al tallar una superficie con un material absorbente.
- 5.11. Certificado de prueba de fuga: Documento emitido por una institución o empresa autorizada por la Autoridad competente, indicando los resultados de la lectura de los frotis.

6.0. REQUISITOS

Estas operaciones serán realizadas por personal autorizado con la capacitación correspondiente en Protección Radiológica.

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Cuando trabaje con transporte el cual traslada material radiactivo use un medidor de tasa de dosis (Geiger Muller), para confirmar que los niveles de radiación sean seguros, el medidor de radiación debe estar encendido en toda la maniobra.
- 7.2. El Personal ocupacionalmente expuesto debe ser autorizado por la autoridad competente.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

8.0. RESPONSABILIDADES:

El Encargado de Protección Radiológica tendrá la responsabilidad de ejecutar este procedimiento o un miembro del Personal ocupacionalmente expuesto con esta designación.

9.0. INSTRUCCIONES:

- 9.1. La compañía que realiza el transporte del material radiactivo debe haber completado la información solicitada en el Anexo 8.1.1 Información del transporte de material radiactivo.
- 9.2. Solicitar los certificados relacionados al transporte de material radiactivo
- 9.3. Posteriormente verificar con la lista de cotejo los materiales y el equipo que debe llevar consigo al mover el material radiactivo, ver Anexo 8.1.2 Lista de comprobación para el transporte de material radiactivo.
- 9.4. Medir los niveles de radiación en contacto (superficie) y a un metro, utilizando el procedimiento 5.3 Uso de medidores.
- 9.5. Registrar estos valores en el formulario que está en el Anexo 8.1.2 y hacer las observaciones pertinentes.
- 9.6. En caso que se dé un incidente refiérase al Procedimiento 9.1 Incidentes y accidentes del Manual de Protección Radiológica.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 8.1.1

**AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
INFORMACION DEL TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOACTIVO.**

DATOS GENERALES

Remitente (Origen): _____

Destinatario (Destino): _____

Dueño de la Carga: _____

Fecha de Solicitud: ___/___/___

Nombre del barco: _____

Hora y fecha del tránsito del transporte con el material Radiactivo.

Hora: _____

Fecha: ___/___/___

DATOS DEL MATERIAL RADIOACTIVO:

Cantidad de bultos: _____

# del Bulto I	Índice (TI) (uSv/h a 1m)	Categoría	Radioisótopo	Forma Física	Actividad

Firma: _____

Encargado de Protección Radiológica.

Fecha: ___/___/___

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 8.1.2

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

Lista de comprobación para el transporte de material radiactivo.

Transito

Fecha: ___/___/___,

Lugar: _____

Hora: _____

Persona Responsable: _____

1. Comprobación sobre el/los bulto(s)

Marcado:

N° ONU	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Descripción del Material.	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Tipo de bulto Peso bruto.	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Trébol (Si es B(U),B(M) o C)	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

2. Comprobación de los niveles de radiación.

Medidas de Radiación:	En contacto:
	A un metro:
	Radiación de fondo:

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Monitor de Radiación	Marca	Modelo	N° de Serie	Fecha de Calibración

3. Comprobación de los documentos que deben llevarse en el transporte

Instrucciones de emergencia	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Documento de conocimiento de carga	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Fecha: ___/___/___ Nombre: _____

Firma: _____

Encargado de Protección Radiológica

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

INSTRUCCIONES PARA EL DESMONTE Y TRANSPORTE

1.0. PROPÓSITO:

Indicar al personal las normas y procedimientos para un desmonte y transporte seguro de la fuente radiactiva.

2.0. ALCANCE:

El desmonte y posterior transporte, abarca las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de la fuente Co-60 que forma parte del medidor nuclear de densidad en la Draga Quibian I.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Normas para el transporte Seguro de Material Radiactivo. Resolución Ministerial N° 07, 11 de julio de 1996, G.O. 23089.
- 3.3. MANUAL DE INSTRUCCIONES del Transductor Radiactivo de Densidad, IHC Systems B.V.

4.0. MATERIAL Y EQUIPO

- 4.1. Monitor portátil de radiación.
- 4.2. Las pruebas de hermeticidad de las fuentes
- 4.3. Letrero de Advertencia portátil

5.0. DEFINICIONES:

- 5.1. Embalaje: el conjunto de todos los componentes necesarios para alojar completamente el contenido radiactivo. El embalaje puede consistir en una caja, recipiente o puede ser un contenedor.
- 5.2. Material Radiactivo: todo material que contenga radionúcleidos.
- 5.3. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 5.4. Monitor portátil (Medidor de radiación): equipo para medir intensidad de radiación con fines de protección radiológica.

6.0. REQUISITOS

Estas operaciones serán realizadas por personal autorizado con la capacitación correspondiente en Protección Radiológica.

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Cuando trabaje con transporte el cual traslada material radiactivo use un medidor de tasa de dosis (Geiger Muller), para confirmar que los niveles de radiación sean seguros, el medidor de radiación debe estar encendido en toda la maniobra.
- 7.2. El Personal ocupacionalmente expuesto debe ser autorizado por la autoridad competente.

8.0. INSTRUCCIONES:

- 8.1. Medir los niveles de radiación si corresponden al valor registrado en el certificado de la fuente.
- 8.2. Luego cierre el obturador y tránquelo con un candado. Si el obturador no se mueve con facilidad debido a que ha estado inmóvil, es aconsejable moverlo con cuidado de un lado a otro.
- 8.3. Haga arreglos para levantarlo con seguridad utilizando un equipo de izar fuerte. El peso de la unidad del transmisor es de 718 Kg. (peso del transmisor es 240 Kg.)
- 8.4. Utilice una base fuerte y resistente para colocar el transmisor de densidad.
- 8.5. Planifique el lugar donde guardara la unidad (lugar temporal en el barco) En caso de reexportar la fuente.
- 8.6. Realice el procedimiento sobre reexportación de la fuente cuando se desee prescindir de la misma por motivos tales como desusó, decaimiento, obsolescencia y otras circunstancias.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

INSTRUCCIONES PARA EL TRANSPORTE

1.0. PROPÓSITO:

Indicar al personal las normas y procedimientos para un desmonte y transporte seguro de la fuente radiactiva.

2.0. ALCANCE:

El transporte abarca las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de la fuente Co-60 que forma parte del medidor nuclear de densidad en la Draga Quibian I.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Normas básicas de protección radiológica. Resolución ministerial no. 27, 24 de octubre de 1995, g.o. 22920.
- 3.2. Normas para el transporte seguro de material radiactivo. Resolución ministerial n° 07 , 11 de julio de 1996, g.o. 23089
- 3.3. Manual de instrucciones del transductor radiactivo de densidad, ihc systems b.v.

4.0. MATERIAL Y EQUIPO

- 4.1. Monitor portátil de radiación.
- 4.2. Las pruebas de hermeticidad de las fuentes
- 4.3. Letrero de Advertencia portátil
- 4.4. Luces de señalización
- 4.5. Chaleco reflectivo.

5.0. DEFINICIONES:

- 5.1. Autoridad Competente: órgano regulador o autoridad nacional o internacional designada a o de otra forma reconocida como tal para que entienda en cualquier cuestión relacionada con la reglamentación.
- 5.2. Destinatario: persona, organización u organismo oficial que recibe una remesa.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 5.3. Remesa: cualquier bulto o bultos o carga de materiales radiactivos que presenta un remitente para su transporte.
- 5.4. Remitente: persona, organización u organismo que presenta una remesa para su transporte y cuyo nombre figure en calidad de tal en los documentos.
- 5.5. Embalaje: el conjunto de todos los componentes necesarios para alojar completamente el contenido radiactivo. El embalaje puede consistir en una caja, recipiente o puede ser un contenedor.
- 5.6. Material Radiactivo: todo material que contenga radió nucleídos.
- 5.7. Índice de Transporte: un número asignado a un bulto, sobre envase, o contenedor, que se utiliza para controlar la exposición a las radiaciones.
- 5.8. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto a radiaciones ionizantes por motivos de trabajo.
- 5.9. Monitor portátil (Medidor de radiación): equipo para medir intensidad de radiación con fines de protección radiológica.
- 5.10. Frotis: Muestras realizadas al tallar una superficie con un material absorbente.
- 5.11. Certificado de prueba de fuga: Documento emitido por una institución o empresa autorizada por la Autoridad competente, indicando los resultados de la lectura de los frotis.

6.0. REQUISITOS

Estas operaciones serán realizadas por personal autorizado con la capacitación correspondiente en Protección Radiológica.

7.0. PRECAUCIONES:

- 7.1. Cuando trabaje con transporte el cual traslada material radiactivo use un medidor de tasa de dosis (Geiger Muller), para confirmar que los niveles de radiación sean seguros, el medidor de radiación debe estar encendido en toda la maniobra.
- 7.2. El Personal ocupacionalmente expuesto debe ser autorizado por la autoridad competente.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

8.0. INSTRUCCIONES:

- 8.1. Solicitar los certificados relacionados al transporte de material radiactivo.
- 8.2. Posteriormente verificar con la lista de cotejo los materiales y el equipo que debe llevar consigo al mover el material radiactivo.
- 8.3. Medir los niveles de radiación si corresponden al etiquetado de los bultos.
- 8.4. Registrar estos valores en el formulario 8.1.2 y hacer las observaciones pertinentes.
- 8.5. En caso que se dé un incidente refiérase al Procedimiento de incidentes y accidentes del Manual de Protección Radiológica.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

SECCIÓN 9

INCIDENTES Y ACCIDENTES

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

INTRODUCCION

El presente documento brinda información para una respuesta rápida en caso de incidentes o accidentes con fuentes de radiación ionizante con el fin de controlar la exposición de las personas y la contaminación del medio ambiente, así como restablecer las condiciones normales de operación y seguridad en las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá.

Las fuentes de radiación ionizante empleadas por el Administrador del Canal de Panamá son las siguientes: Fuentes selladas de material radiactivo (fuente Cs-137 y Co-60) y generadores de radiación ionizante (equipos de rayos x).

La ficha técnica de las fuentes selladas y de los generadores está disponible en los anexos del presente documento.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

INCIDENTES Y ACCIDENTES

1.0. PROPÓSITO:

Indicar la estrategia y metodología para la ejecución de un plan de respuesta en caso de un incidente o accidente de riesgo radiológico.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a las instalaciones con material radiactivo o equipos generadores de radiación pertenecientes a la Autoridad del Canal de Panamá. Las acciones a ser ejecutadas deberán ser realizadas por el personal ocupacionalmente expuesto de dichas instalaciones.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Reglamento para la Planificación y Respuesta a Situaciones de Emergencias Radiológicas. Resolución Ministerial No. 75, 28 de octubre de 1997 G.O. 239999. 27 de enero de 1998.
- 3.3. Guías de Seguridad No. 115, Safety Series No. 115 (Organismo Internacional de Energía Atómica, siglas en inglés IAEA, International Atomic Energy Agency)

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Titular: Persona física o moral a quien se le otorga una licencia.
- 4.2. Encargado de Protección Radiológica: Persona física autorizada por la Autoridad Competente como responsable de la seguridad radiológica de una instalación radiactiva.
- 4.3. Operador: Personal que opera los equipos que permiten el uso de material radiactivo.
- 4.4. Instalación Radiactiva: Instalación donde se usa material radiactivo.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 4.5. Fuente: Cualquier material o equipo que pueda causar exposición a la radiación, concretamente emitiendo radiación ionizante o liberando sustancias o materias radiactivas.
- 4.6. Manual de Protección Radiológica: Documento que indique al personal ocupacionalmente expuesto los procedimientos rutinarios y de emergencia, presentados en lenguaje claro y accesible, para cada una de las actividades que con el material radioactivo pudieran presentarse; así como indicar las obligaciones que el Personal ocupacionalmente expuesto adquiere por el desempeño de sus labores en la instalación radiactiva.
- 4.7. Emergencia Radiológica: Todo suceso involuntario, incluido un error de operación, fallo de equipo u otro contratiempo, cuyas consecuencias reales o potenciales no puedan desconocerse desde el punto de vista de la protección radiológica.
- 4.8. Plan de emergencia: Conjunto de operaciones que han de realizarse inmediatamente en caso de incidentes o accidentes.

5.0. RESPONSABILIDADES:

- 5.1. Todo el personal que labora en las instalaciones que posean fuentes de radiación o equipos generadores de radiación ionizante, debe conocer las líneas de acción señaladas en estos procedimientos.
- 5.2. El Encargado de Protección Radiológica tomara las medidas de protección radiológicas pertinentes y comunicara del suceso al titular y a la Autoridad Competente.

6.0. PROCEDIMIENTOS:

Posibles escenarios de situaciones anormales y procedimientos requeridos para controlar las anomalías, incidentes o accidentes.

- 6.1. P9.2 Incidente o accidente provocado por un incendio
- 6.2. P9.3 Extravió o robo de una fuente radiactiva.
- 6.3. P9.4 Incidentes y accidentes con equipos generadores de radiación.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

ANEXO 9.1.1

CLASIFICACION DE LOS INCIDENTES O ACCIDENTES

Se entiende por incidente aquella situación en la que se puede producir una pérdida de la seguridad de la fuente, una exposición anormal en la cual los límites de dosis efectiva para los miembros del Personal ocupacionalmente expuesto es inferior a los límites de dosis establecidos por la autoridad competente, una contaminación significativa dentro de la instalación o una liberación no planificada de material radiactivo. Un incidente puede provocar la paralización temporal de una instalación, pudiendo ser reanudado posteriormente tras subsanar la anomalía.

Se entiende por accidente aquella situación en que ocurre una desviación de la situación normal, en la cual la fuente o la radiación emitida por ella se halla sin control y las consecuencias o posibles consecuencias no son despreciables desde el punto de vista de la protección o de la seguridad. En estos casos se pueden producir exposiciones superiores a los límites de dosis establecidos por la autoridad competente o una contaminación en el exterior de la instalación.

Un accidente puede provocar la paralización del funcionamiento de la instalación, no pudiendo ser reanuda sin la correspondiente autorización del autoridad competente.

Existen una gran variedad de situaciones que deben ser consideradas en la preparación de los planes de respuesta en caso de incidentes o accidentes con fuentes de radiación ionizante y resulta conveniente clasificarlos de acuerdo a su duración, la magnitud de la dosis al Personal ocupacionalmente expuesto o al público y área afectada, debido a que la respuesta para disminuir sus consecuencias pueden ser diferentes.

Con el objetivo de unificar la terminología en la comunicación, así como facilitar la planificación y la ejecución de las medidas en dependencia de la magnitud de las consecuencias de la anomalía, se establecen las siguientes clasificaciones en base a la dosis recibida (cuadro.) la extensión del área del suceso y las consecuencias radiológicas:

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

1.0. Según la dosis recibida:

Cuadro 9.1.1

Clasificación de incidentes y accidentes en función de la dosis recibida.

Nivel	Clase Descriptiva	Criterios
1	Anomalía	Situaciones anormales en las que se presentan dosis efectivas menores de 0.1 mSv.
2	Incidente	0.1 mSv < Dosis efectiva < 20mSv para los trabajadores
3	Incidente importante	20mSv < Dosis efectiva < 250 mSv para los trabajadores.
4	Accidente circunscrito a la instalación	250 mSv < Dosis efectiva < 500 mSv para los trabajadores. Dosis efectiva < 10 mSv para el público.
5	Accidente con riesgo para el público	Dosis efectiva > 500 mSv para los trabajadores. 10mSv < Dosis efectiva < 500 mSv para el público.

2.0. Según la extensión del área del suceso:

- 2.1. Categoría 1: Sus consecuencias se limitan a una instalación o edificio.
- 2.2. Categoría 2: Sus consecuencias se limitan al perímetro de la instalación.
- 2.3. Categoría 3: Sus consecuencias podrían ser de importancia fuera del perímetro exterior de la instalación.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

3.0. Según las consecuencias radiológicas:

- 3.1. Exposición Externa.
- 3.2. Contaminación Interna.

La activación de la respuesta a un Incidente o Accidente está en función del tipo de escenario de situaciones anormales que se pueda presentar con las fuentes de radiaciones ionizantes. Basados en la clasificación del incidente o accidente presentado en el cuadro 8.1.1 y del procedimiento establecido para cada escenario, la activación de las acciones a tomar puede ser realizadas por el Personal ocupacionalmente expuesto sin embargo la respuesta al incidente o accidente debe ser realizada por el personal asignado en base al nivel de actuación establecido en el procedimiento de respuesta a incidentes y accidentes.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Cuadro No 9.1.2

Manejo de la información durante un incidente o accidente radiológico.

NIVEL	Personal Responsable del Manejo de la Información
1. Anomalía	<p>La información se maneja a nivel del designado por el Encargado de Protección Radiológica de supervisar las acciones del área de trabajo. Al detectarse la anomalía debe proceder de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El personal que detecte la anomalía le notifica al supervisor de protección radiológica de la instalación. 1.2. Las acciones correctivas que se realicen deben ser anotadas en un libro de registros. 1.3. Periódicamente el Encargado de protección Radiológica revisara las anomalías contenidas en este libro de registros
2. Incidente	<p>La información se maneja a nivel del Encargado de protección radiológica, el cual debe proceder de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El personal que detecta el incidente debe notificar inmediatamente al Encargado de Protección Radiológica (Ver ANEXO 8.2, Personas a contactar). 2.2. El Encargado de Protección Radiológica activara el plan de emergencia radiológica. 2.3. Encargado de Protección Radiológica informara al Titular del incidente y dependiendo de la magnitud del mismo se notificara a la Autoridad Competente
3. Incidente importante o Accidente	<p>La información se maneja a nivel del Encargado de protección radiológica, el cual debe proceder de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El personal que detecta el incidente o accidente debe notificar inmediatamente al Encargado de Protección Radiológica (Ver ANEXO 8.2, Personas a contactar). 3.2. El Encargado de Protección Radiológica activara el plan de emergencia radiológica.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

	3.3. El Encargado de Protección Radiológica debe informar inmediatamente al Titular y a la autoridad competente del incidente o accidente.
--	--

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 9.1.2**Cuadro 9.2**

Personas a contactar en caso de incidentes o accidentes con fuentes de radiación ionizante en el Canal de Panamá.

Nombre	Responsabilidad	Número de Teléfono	Nivel actuación
	Capitán de la Draga (Personal ocupacionalmente expuesto)		Anomalías
Ing. Ernesto Leoteau	Encargado de Protección Radiológica (Unidad de Seguridad e Higiene Industrial)	272-8571	Anomalías, Incidentes o Accidentes
Lic. Eduardo Vargas	Supervisor de Salud Ocupacional e Higiene Industrial	272-8561	Incidentes o Accidentes
	Unidad de Protección y Vigilancia	276-1541	Incidentes o Accidentes
	Centro de Control de Seguridad y Despacho de Emergencia		Incidentes o Accidentes

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Ing. Alberto Alemán Zubieta	Titular: Administrador del Canal de Panamá.	272-1469	Incidentes o Accidentes
Dr. Eduardo Lucas Mora	Autoridad Competente: Director General de Salud	512-9198	Incidente importante o Accidente.

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 9.1.3

**PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA EN CASO DE INCIDENTES O ACCIDENTES
CON FUENTES DE RADIACION IONIZANTE.**

Control y Distribución del Documento

Versión No.	1.0	2.0	
Elaborado por:	Ernesto Leoteau		
Fecha de la elaboración:	21/3/2011		
Aprobado por:	Eduardo Vargas		
Fecha de la aprobación:	28/03/2011		

Lista de Distribución	Versión N°. 10
1. Administración del Administrador del Canal de Panamá	6.
2. Unidad de Seguridad e Higiene Industrial.	7.
3. Draga Mindi.	8.
4. Draga Quibian I	9.
5.	10.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 9.1.4

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

INSTALACIONES CON FUENTES DE RADIACION IONIZANTES

Datos a suministrar a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá al ocurrir un accidente radiológico.

Sobre la instalación.

Lugar:	Draga Quibian I, puerto de Balboa
--------	-----------------------------------

Persona que comunica el accidente radiológico

Nombre:	xxxxx
Número de teléfono	xxxxx

Cuando ocurrió o fue detectado el accidente

Hora:	xxxxx
Fecha:	xxxxx

Naturaleza del accidente (pérdida, robo, deshermetización, incendio, hundimiento):

Tipo de accidente:	
--------------------	--

Datos sobre la fuente

Radiónucleido involucrado:	Co-60
Actividad de la fuente:	21,312 GBq (576 mCi)
Tipo:	Especial (Fuente sellada)

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Datos sobre el equipo

Tipo de equipo:	Medidor de densidad
Niveles de radiación registrados:	5.0 uSv/h a contacto con el medidor

Accidente Radiológico

Estado físico o químico de la liberación ocurrida:	xxxx
Información de los daños radiológicos y no radiológicos:	xxxx
Posibles riesgos para los miembros del público:	Exposición.
Asistencia requerida:	xxxx

Persona responsable:

Nombre: _____, Firma:

Fecha: ____/____/____

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 9.1.4

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

INSTALACIONES CON FUENTES DE RADIACION IONIZANTES

Datos a suministrar a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá al ocurrir un accidente radiológico.

Sobre la instalación.

Lugar:	
--------	--

Persona que comunica el accidente radiológico

Nombre:	
Número de teléfono	

Cuando ocurrió o fue detectado el accidente

Hora:	
Fecha:	

Naturaleza del accidente (pérdida, robo, deshermetización, incendio, hundimiento):

Tipo de accidente:	
--------------------	--

Datos sobre la fuente

Radiónucleido involucrado:	
Actividad de la fuente:	
Tipo:	

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Datos sobre el equipo

Tipo de equipo:	
Niveles de radiación registrados:	

Accidente Radiológico

Estado físico o químico de la liberación ocurrida:	
Información de los daños radiológicos y no radiológicos:	
Posibles riesgos para los miembros del público:	
Asistencia requerida:	

Persona responsable:

Nombre: _____, Firma:

Fecha: ____/____/____

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 9.1.5

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

INFORME DE INCIDENTES POR EL SUPERVISOR

FORMULARIO
5029 (Unidad de Seguridad e Higiene Industrial)
Rev. 10-2007

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Anexo 9.1.6
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
INVESTIGACION INICIAL

Encuesta sobre el accidente radiológico.

- 1.0. ¿Hubo personas heridas?
Sí ___ No___
- 2.0. ¿Cuáles son las etiquetas, marcas, rótulos y documentos de transporte presentes?
R: _____
- 3.0. ¿Hay (o hubo) incendio cerca de los bultos de material radiactivo?
Sí ___ No___
- 4.0. ¿Hay grandes cantidades de líquidos o gases inflamables en las inmediaciones del lugar del accidente?
Sí ___ No___
- 5.0. ¿Hay material explosivo, corrosivo o tóxico en dichas inmediaciones?
Sí ___ No___
- 6.0. ¿Se ha roto la contención de alguno de los bultos?
Sí ___ No___
- 7.0. ¿Qué clase de riesgos radiológicos o de otro tipo existen?
R: _____
- 8.0. ¿Cuáles son las condiciones meteorológicas (incluso la dirección del viento)?
R: _____
- 9.0. ¿Han podido darse exposiciones de importancia a la radiación? En caso afirmativo, obtener información que permita estimar la dosis.
R: _____

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

Fecha: ___/___/___

Persona Responsable: _____, Firma: _____

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

INCENDIO

1.0. PROPÓSITO:

En este procedimiento se indican las acciones que se deben tomar en caso de que se produzca un incendio o explosión. .

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todas las embarcaciones que transportan material radiactivo dentro de los perímetros del Autoridad del Canal de Panamá y a las dragas que utilizan fuentes radiactivas para medir densidad de flujos pertenecientes a la Autoridad del Canal de Panamá. .

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Guías de Seguridad, Safety Series No. 115 (Organismo Internacional de Energía Atómica, siglas en inglés IAEA, International Atomic Energy Agency).
- 3.3. Planificación y preparación de la respuesta a emergencias debidas a accidentes de transporte en los que intervengan materiales radiactivos", Guía de seguridad número TS-G-1.2 del Organismo Internacional de Energía Atómica.
- 3.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES del Transductor Radiactivo de Densidad, IHC Systems B.V.
- 3.5. Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas.
- 3.6. Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Fuego: Es cuando un material combustible arde bajo control del hombre y éste lo usa con todo cuidado.
- 4.2. Incendio: Es cuando el fuego ha salido de control y destruye todo lo que encuentra a su paso.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 4.3. Bulto: es el embalaje más el contenido radiactivo.
- 4.4. Detector portátil de radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.5. Emergencia radiológica: Todo suceso involuntario, incluido un error de operación, fallo de equipo u otro contratiempo, cuyas consecuencias reales o potenciales no pueden desconocerse desde el punto de vista de la protección o seguridad, y que pudiera conducir a una exposición potencial o a condiciones de exposición anormales. Esta será decretada por la Autoridad Regulatoria.
- 4.6. EPR: Encargado de Protección Radiológica.
- 4.7. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto.

5.0. RESPONSABILIDADES:

- 5.1. El Capitán de puerto deberá5 de poner en conocimiento a la Unidad de Salud Ocupacional e Higiene Industrial de este suceso.
- 5.2. Si ocurre el incendio en la Draga, todo el personal que labora en la Draga, debe conocer las líneas de acción señaladas en este procedimiento o protocolo correspondiente a un incendio o una explosión.
- 5.3. El Encargado de Protección Radiológica tomara las medidas de protección radiológicas pertinentes y comunicara del suceso al titular y a la Autoridad Competente.

6.0. PRECAUCIONES:

- 6.1. El contenido radiactivo de un bulto exceptuado, industrial y del Tipo A está limitado de manera que, en caso de accidente y deterioro del bulto, haya una gran probabilidad de que la liberación de material radiactivo o la reducción de la eficacia del blindaje no entrañen un riesgo radiológico tal que obstaculice las operaciones de lucha contra incendios o de salvamento.
- 6.2. Los bultos del Tipo B (U), del Tipo B (M) y del Tipo C están concebidos de manera que su resistencia sea suficiente para soportar graves incendios sin pérdida considerable de contenido ni merma peligrosa del blindaje contra la radiación.
- 6.3. En caso de producirse un suceso en que intervengan mercancías peligrosas, deberán consultarse las recomendaciones pormenorizadas que figuran en

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

los Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas.

- 6.4. En caso de exposición del personal durante un suceso en que intervengan mercancías peligrosas, deberán consultarse las recomendaciones pormenorizadas que figuran en la Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas.
- 6.5. Es útil mencionar que los aislamientos de isótopos instalados en los transductores de densidad están fabricados con protección contra el fuego mediante espacios de expansión en sus aislamientos de plomo. Estos espacios pueden recoger el plomo que se expande al derretirse, confinando el plomo dentro del forro exterior de acero y manteniendo intacto el funcionamiento del aislamiento.

7.0. PROCEDIMIENTOS:

- 7.1. Llamar al número de respuesta a emergencia, para la Autoridad del Canal de Panamá es el 119 desde cualquier teléfono de la institución, si posee un teléfono celular llamar al 276-3669. Posteriormente comunicarse con la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial para contactar al Encargado de protección radiológica del accidente. Vea la hoja de contactos para llevar a cabo este procedimiento Anexo 9.1.2 Personas a contactar en caso de incidente o accidente.
- 7.2. La prioridad de las labores de rescate, salvamento de vidas, primeros auxilios y lucha contra incendios y otros peligros es mayor que la de medir los niveles de radiación.
- 7.3. Aislar el área de derrame o de fuga inmediatamente al menos en un radio de 25 a 50 metros (80 a 160 pies) en todas las direcciones.
- 7.4. Mantener alejado al personal no autorizado.
- 7.5. Mantenerse en la dirección contraria al viento.
- 7.6. Retener o aislar a las personas ilesas o los equipos sospechosos de estar contaminados; posponer la descontaminación y limpieza hasta que se reciban instrucciones de la autoridad en materia de radiación.
- 7.7. El Encargado de Protección Radiológica o en su defecto algún miembro del Personal ocupacionalmente expuesto que asista al lugar del accidente deberá completar la encuesta sobre el accidente en el Anexo 9.1.7 Investigación Inicial.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 7.8. Posteriormente a las acciones tomadas, el Encargado de Protección Radiológica con el apoyo de las personas involucradas en el accidente anotaran los datos en el Anexo 9.1.4 Datos a suministrar a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá al ocurrir un accidente radiológico.
- 7.9. Llenar la información del incidente en el formulario 5029 Unidad de Seguridad e Higiene Industrial que se encuentra en el Anexo 9.1.5.
- 7.10. Los formularios de los Anexos 9.1.7, Anexo 9.1.5 y anexo 9.1.4 serán registrados electrónicamente en la carpeta de Salud Radiológica, dentro de los documentos de Recursos Humanos.
- 7.11. La Autoridad Competente ha de ser notificada de las circunstancias del accidente. Dicha autoridad es la que decreta la emergencia y es responsable de las decisiones relativas a las consecuencias radiológicas y al fin de la misma.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

EXTRAVÍO Y ROBO

1.0. PROPÓSITO:

En este procedimiento se indican las acciones que se deben tomar en caso de que se produzca un extravío, hurto o robo de una fuente radiactiva. .

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a las fuentes selladas de radiación ionizantes pertenecientes a la Autoridad del Canal de Panamá, instaladas en las Dragas de la unidad de dragado.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. Guías de Seguridad, Safety Series No. 115 (Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), siglas en inglés IAEA, International Atomic Energy Agency).
- 3.2. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.3. Reglamento para la Planificación y Respuesta a Situaciones de Emergencias Radiológicas. Resolución Ministerial No. 75, 28 de octubre de 1997 G.O. 239999. 27 de enero de 1998
- 3.4. Planificación y preparación de la respuesta a emergencias debidas a accidentes de transporte en los que intervengan materiales radiactivos", Guía de seguridad número TS-G-1.2 del Organismo Internacional de Energía Atómica.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Hurto: en el apoderamiento ilegítimo de una cosa ajena, en todo o en parte, realizado sin fuerza en las cosas, ni violencia o intimidación en las personas.
- 4.2. Extravío: Perder una cosa, no encontrarla en su sitio y no saber donde está.
- 4.3. Detector portátil de radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.4. EPR: Encargado de Protección Radiológica.
- 4.5. POE: Personal Ocupacionalmente Expuesto.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

5.0. RESPONSABILIDADES:

- 5.1. Todo el personal que labora en la Draga, debe conocer las líneas de acción señaladas en este procedimiento.
- 5.2. El Capitán de la Draga debe poner en conocimiento a la Sección de Protección y Vigilancia y a la unidad de Salud Ocupacional e Higiene Industrial de este suceso.
- 5.3. El Encargado de Protección Radiológica tomara las medidas de protección radiológicas pertinentes y comunicara del suceso al titular y a la Autoridad Competente.

6.0. PROCEDIMIENTOS:

- 6.1. El personal que detecte el extravío debe proceder de la siguiente forma: Comunicar de la anomalía al Oficial de Cubierta, notificar al designado de protección radiológica del área. Llamar inmediatamente a Unidad de Seguridad e Higiene Industrial para contactar al Encargado de Protección Radiológica y a la Sección de Protección y Vigilancia. La información necesaria para localizar este personal se encuentra en el Anexo 9.1.2 Personas a contactar en caso de incidente o accidente.
- 6.2. El designado de protección radiológica del área debe monitorear con un detector portátil (Geiger-Müller) las áreas adyacentes a la instalación, que contenía la fuente radiactiva.
- 6.3. En caso de detectar la fuente radiactiva, se restringirá el acceso al área y se procede a recuperar y asegurar la fuente radiactiva.
- 6.4. Durante el tiempo que dure el proceso de recuperación y aseguramiento, el Encargado de Protección Radiológica deberá garantizar la restricción de las áreas cercanas a la fuente radiactiva.
- 6.5. En caso de no ubicar la fuente radiactiva el Encargado de Protección Radiológica debe notificar inmediatamente al Titular, al Centro de Control de Seguridad y Despacho de Emergencia y a la Autoridad Competente sobre la situación.
- 6.6. El Encargado de Protección Radiológica, El Capitán o el Oficial de Cubierta y el encargado de la Unidad de Protección y Vigilancia deben realizar las investigaciones pertinentes, para ubicar la fuente extraviada.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

- 6.7. El designado de protección radiológica del área y el encargado de protección radiológica realizarán un reporte sobre el incidente o accidente radiológico en el Anexo 9.1.4 Datos a suministrar a la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud de la República de Panamá al ocurrir un accidente radiológico.
- 6.8. El encargado de protección radiológica llenará el formulario para el tratamiento de no conformidades (Acciones correctivas y preventivas) el cual se encuentra en el Anexo 5.1.2.
- 6.9. Llenar la información del incidente en el formulario 5029 Unidad de Seguridad e Higiene Industrial que se encuentra en el Anexo 9.1.5.
- 6.10. Los formularios de los Anexos 9.1.7, Anexo 9.1.5 y anexo 9.1.4 serán registrados electrónicamente en la carpeta de Salud Radiológica, dentro de los documentos de Recursos Humanos.

 CANAL DE PANAMÁ	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

HUNDIMIENTO DE UN BULTO

1.0. PROPÓSITO:

En este procedimiento se indican las acciones que se deben tomar en caso de que se produzca el hundimiento de un bulto en las inmediaciones del barco que lo transporta.

2.0. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a las embarcaciones que transportan material radiactivo dentro de la Autoridad del Canal de Panamá.

3.0. REFERENCIAS:

- 3.1. NORMAS BASICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. Resolución Ministerial No. 27, 24 de octubre de 1995, G.O. 22920.
- 3.2. Guías de Seguridad, Safety Series No. 115 (Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), siglas en inglés IAEA, International Atomic Energy Agency).
- 3.3. Planificación y preparación de la respuesta a emergencias debidas a accidentes de transporte en los que intervengan materiales radiactivos", Guía de seguridad número TS-G-1.2 del Organismo Internacional de Energía Atómica.
- 3.4. Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas.
- 3.5. Incidente Marítimo o en Instalaciones Costeras Pasos Iniciales, Autoridad del Canal.

4.0. DEFINICIONES:

- 4.1. Bulto: es el embalaje más el contenido radiactivo.
- 4.2. Detector portátil de radiación: Equipo usado para medir intensidades de radiación con fines de protección radiológica.
- 4.3. Emergencia radiológica: Todo suceso involuntario, incluido un error de operación, fallo de equipo u otro contratiempo, cuyas consecuencias reales o potenciales no pueden desconocerse desde el punto de vista de la protección o seguridad, y que pudiera conducir a una exposición potencial o a condiciones de exposición anormales

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

5.0. RESPONSABILIDADES:

El personal que labora en cubierta debe conocer las líneas de acción señaladas en el procedimiento.

6.0. PRECAUCIONES:

- 6.1. El contenido radiactivo de un bulto exceptuado, industrial y del Tipo A está limitado de manera que, en caso de accidente y deterioro del bulto, haya una gran probabilidad de que la liberación de material radiactivo o la reducción de la eficacia del blindaje no entrañen un riesgo radiológico tal que obstaculice las operaciones de lucha contra incendios o de salvamento.
- 6.2. En caso de producirse un suceso en que intervengan mercancías peligrosas, deberán consultarse las recomendaciones pormenorizadas que figuran en los Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas.

7.0. PROCEDIMIENTOS:

- 7.1. Llamar al número de respuesta a emergencia, para el Autoridad del Canal de Panamá es el 119 desde cualquier teléfono de la institución, si posee un teléfono celular llamar al 276-3669. Posteriormente comunicarse con la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial para contactar al Encargado de protección radiológica del accidente. Vea la hoja de contactos para llevar a cabo este procedimiento.
- 7.2. Acciones del Centro de Tráfico Marítimo; Notificar al Capitán de Puerto del Canal, al Centro de Despacho de Emergencias (119), Gerente, Unidad de Control de tráfico Marítimo, Sección de Remolcadores y al Gerente, sección de Administración de tráfico.
- 7.3. El Capitán junto al encargado de protección radiológica llevaran a cabo las siguientes acciones:
 - 7.3.1. Recaudar la información para ubicar el lugar donde estaba el bulto, con esta información determinamos su procedencia.
 - 7.3.2. Identificado el bulto, se conocerá la categoría del mismo.

VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE RECURSOS HUMANOS

	Manual de Protección Radiológica	Instrucción No.:
		Fecha Efectiva: 1/10/2018
		Versión: Original

7.3.3. Los bultos tipo B (cuya actividad es considerable) soportan inmersión de hasta 200 metros en sus pruebas de ensayo. El Autoridad del Canal de Panamá en ningún punto supera esta profundidad.

El Gerente de la Unidad de Control de Tráfico Marítimo tomara las siguientes medidas:

- 7.3.4. Alertar a las naves cercanas al incidente. Ordenar alejarse a los buques en peligro.
- 7.3.5. Despachar una lancha para el personal de la División de Emergencias (Unidad de Protección y Vigilancia).
- 7.3.6. El Encargado de Protección Radiológica o en su defecto algún miembro del Personal ocupacionalmente expuesto que asista al lugar del accidente deberá completar la encuesta sobre el accidente en el Anexo 9.1.7 Investigación Inicial.
- 7.3.7. Llenar la información del incidente en el formulario 5029 Unidad de Seguridad e Higiene Industrial que se encuentra en el Anexo 9.1.5.
- 7.3.8. Los formularios de los Anexos 9.1.7 y Anexo 9.1.5 serán registrados electrónicamente en la carpeta de Salud Radiológica, dentro de los documentos de Recursos Humanos.
- 7.3.9. La Autoridad Competente ha de ser notificada de las circunstancias del accidente. Dicha autoridad es normalmente responsable de las decisiones relativas a las consecuencias radiológicas y al fin de las emergencias.