

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 1 de 34</b>	

**MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS**

**DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN**

**ELABORADO POR:  
QUÍMICOS FARMACÉUTICOS**

**GRUPO RADIOFARMACIA**

**INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA**

**2023**

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		Página 2 de 34	

## CONTENIDO

<b>1. DISPOSICIONES GENERALES</b>	<b>4</b>
1.1. <b>Objetivo</b>	4
1.2. <b>Alcance</b>	4
1.3. <b>Listado de acrónimos y símbolos usados</b>	4
<b>2. BASES DE LA PLANIFICACIÓN</b>	<b>4</b>
2.1. <b>Criterios para activación del plan de emergencias</b>	4
2.2. <b>Mecanismos de notificación</b>	5
2.3. <b>Participación de las entidades interventoras</b>	5
2.3.1. Instituto Nacional de Cancerología ESE.	5
2.3.2. Servicio Geológico Colombiano	5
2.3.3. Servicio de bomberos	5
2.3.4. Policía Nacional	5
2.3.5. Contactos telefónicos de las entidades intervinientes	5
2.4. <b>Medidas de protección</b>	6
<b>3. ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA</b>	<b>6</b>
3.1. <b>Descripción de la estructura organizativa</b>	6
3.1.1. Incidente menor	6
3.1.2. Incidente con consecuencias moderadas	6
3.1.3. Accidente con consecuencias graves o muy graves.	7
3.1.4. Personal de Radiofarmacia	7
3.1.5. Coordinador del grupo de Radiofarmacia	7
3.1.6. Oficial de Protección Radiológica	7
3.1.7. Físico Médico de Medicina Nuclear	8
3.1.8. Profesional Encargado de la Protección Radiológica	8
3.1.9. Comité de seguridad radiológica	8
3.1.10. Grupo de salud ocupacional	8
3.1.11. Dirección General	8
3.2. <b>Mecanismos de comunicación entre los intervinientes</b>	8
<b>4. OPERACIONES</b>	<b>9</b>
4.1. <b>Evaluación de la categoría de la amenaza</b>	9
4.2. <b>Acciones de respuesta</b>	10
4.2.1. Sucesos que conducen a consecuencias graves o muy graves	10

	INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA	CÓDIGO:	DYE-P05-M-09
	DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN	VERSIÓN:	3
	MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS	VIGENCIA:	14-09-2023
Página 3 de 34			

4.2.2.	Con consecuencias sobre los trabajadores.....	12
4.2.3.	Si el sistema de ventilación de la caja de guantes de I-131 falla .....	13
4.2.4.	Sucesos que conducen a consecuencias graves/altas .....	15
4.2.5.	Sucesos que conducen a consecuencias moderadas .....	20
<b>4.3.</b>	<b>Mecanismos de información e instrucción del público cuando esto sea oportuno por el regulador .....</b>	<b>32</b>
4.3.1.	Robo de material radiactivo .....	32
4.3.2.	Movimiento sísmico, Inundaciones o Incendios .....	32
<b>4.4.</b>	<b>Acciones para garantizar el mantenimiento de los medios y equipamiento para la respuesta a la emergencia.....</b>	<b>33</b>
<b>5.</b>	<b>CAPACITACIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>6.</b>	<b>DOCUMENTOS RELACIONADOS.....</b>	<b>33</b>

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 4 de 34</b>			

## 1. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1. Objetivo

Este documento tiene como objetivo proporcionar los lineamientos u operaciones a seguir en caso de que se presente una situación de emergencia radiológica en la práctica de Radiofarmacia, garantizando de esta manera la seguridad del personal ocupacionalmente expuesto, los pacientes y el público en general.

### 1.2. Alcance

El presente plan es aplicable a las instalaciones de Radiofarmacia y Ciclotrón del Instituto Nacional de Cancerología ESE., y al personal involucrado con la práctica en dichas instalaciones.

### 1.3. Listado de acrónimos y símbolos usados

<b>NOMBRE</b>	<b>ACRÓNIMO</b>
Instituto Nacional de Cancerología ESE	INC
Servicio Geológico Colombiano	SGC
Organismo Internacional de Energía Atómica	OIEA
Comisión Internacional de Protección Radiológica	ICRP
Comité de Protección Radiológica	CPR
Límites derivados de contaminación superficial	LDCS
Profesional Encargado de la Protección Radiológica	PEPR
Oficial de Protección Radiológica	OPR
Químico Farmacéutico	QF
Sistema de Apoyo a los Procesos del INC	SIAPINC
Tan bajo como sea razonablemente posible (As Low As Reasonably Achievable )	ALARA (por sus siglas en inglés)

## 2. BASES DE LA PLANIFICACIÓN

### 2.1. Criterios para activación del plan de emergencias

De acuerdo con los niveles de consecuencias obtenidos a la evaluación de seguridad se clasifican las emergencias en las siguientes categorías:

- a) Incidente menor: considerando aquel que tiene consecuencias bajas
- b) Incidente con consecuencias moderadas
- c) Accidente con consecuencias graves o muy graves

Por lo que se activará siempre que exista un incidente, pero la actuación se realizará de acuerdo con la clasificación anterior.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 5 de 34</b>			

## 2.2. Mecanismos de notificación

Ante la existencia de un incidente de manera inmediata el personal de Radiofarmacia involucrado notificará directamente al Coordinador del servicio y al Oficial de Protección Radiológica (OPR), o al Físico Médico de Medicina Nuclear vía telefónica. Si no se logra el primer contacto con el OPR. El incidente quedará reportado en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

En el caso de que se presente un incidente con consecuencias moderadas y/o un accidente con consecuencias graves o muy graves, el OPR informará a la Dirección General del Instituto Nacional de Cancerología ESE. dentro de las siguientes 24 horas del incidente/accidente a través de un informe escrito en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

El Representante Legal del INC notificará a través de correo electrónico y vía correo certificado dentro de un periodo de 24 horas luego de un accidente con consecuencias graves al Servicio Geológico Colombiano (SGC) con el fin de evaluar en conjunto las acciones a seguir en respuesta a la emergencia.

## 2.3. Participación de las entidades interventoras

### 2.3.1. Instituto Nacional de Cancerología ESE.

El INC toma las medidas inmediatas con el fin de evitar que la exposición por un incidente o accidente llegue a producir consecuencias graves o muy graves y disminuir razonablemente la magnitud de las consecuencias moderadas.

### 2.3.2. Servicio Geológico Colombiano

A la autoridad reguladora se notificará la ocurrencia de un incidente que involucre la pérdida de material radiactivo y de un accidente dentro de las 24 horas siguientes, quienes indicarán al INC las acciones a seguir para emergencias de consecuencias graves.

### 2.3.3. Servicio de bomberos

Si es requerido por incendio, el INC informará al servicio de bomberos de la existencia de material radiactivo en la instalación con el fin de coordinar las actividades garantizando que la exposición del personal involucrado en las actividades de emergencia respete los niveles de exposición del público.

### 2.3.4. Policía Nacional

Si es requerido por pérdida de material radiactivo, y luego de notificar al SGC, el INC informará a la Policía Nacional de la ocurrencia del hecho informando con el fin de desplegar las actividades en situación de emergencia.

### 2.3.5. Contactos telefónicos de las entidades intervinientes

- Instituto Nacional de Cancerología ESE. Teléfono: 4320160. Ext. 2000/2001 (Dirección General), Ext. 5731 (OPR – Físico de Medicina Nuclear), Ext 5700 (Coordinador de Radiofarmacia y Ciclotrón).
- Servicio Geológico Colombiano. Teléfono: 2203411/2203419 (Director Técnico de Asuntos Nucleares).
- Servicio de bomberos. B-17 Centro histórico. Localidad Candelaria. 2861305 – 2861288.
- Emergencias Policía Nacional. Línea 123.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 6 de 34</b>			

## 2.4. Medidas de protección

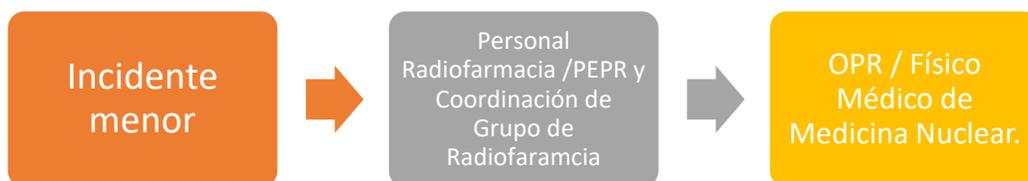
- Una vez presentado el incidente como primera medida de protección se encuentra el cese de actividades que dieron lugar al incidente o accidente.
- Luego de medir la tasa de dosis de la fuente de exposición con un detector de radiación portátil, se establece la disminución del tiempo de exposición a la fuente procediendo al uso eficiente del tiempo enfocado al desarrollo de las siguientes acciones.
  - Evitar la diseminación de contaminación de material radiactivo
  - Restringir el acceso y si es el caso realizar la evacuación del área.
- En caso de ser necesarias serán llevadas a cabo medidas de protección posteriores al incidente/accidente de consecuencias moderadas o graves. En los casos donde se pueda realizar una acción para proteger órganos potenciales a exposición por inhalación de material radiactivo, por ejemplo, en el caso de inhalación de I-131 un bloqueador de retención de yodo en tiroides dentro de las primeras 24 horas de sucedido un incidente/accidente.
- En caso de contaminación superficial en partes del cuerpo, se debe realizar el proceso de descontaminación a través de un lavado con abundante agua y jabón.

## 3. ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA

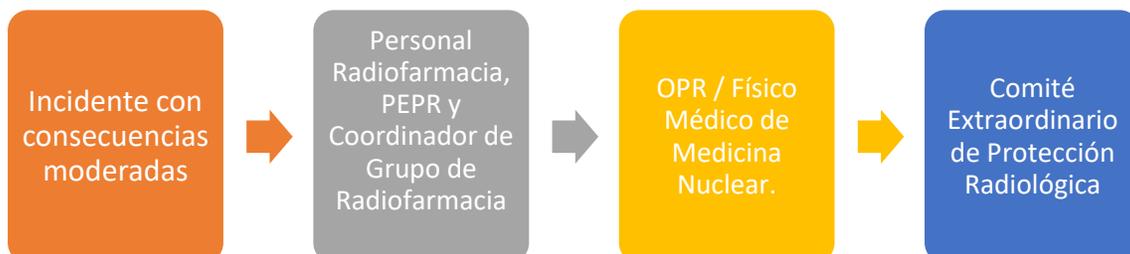
### 3.1. Descripción de la estructura organizativa

La atención de las emergencias seguirá los siguientes conductos regulares considerando la clasificación presentada en la sección 2.1.

#### 3.1.1. Incidente menor



#### 3.1.2. Incidente con consecuencias moderadas



	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 7 de 34</b>	

### 3.1.3. Accidente con consecuencias graves o muy graves.



### 3.1.4. Personal de Radiofarmacia

Todo el personal de Radiofarmacia puede verse involucrado en un incidente o accidente, como tal, es el primer actor en el plan de emergencias y tiene la responsabilidad de:

- Informar el incidente inmediatamente al Coordinador del servicio, al PEPR y al OPR o al delegado de protección radiológica.
- Informar al OPR sobre las circunstancias de la emergencia con información detallada sobre el incidente/accidente.
- En caso de incidentes con consecuencias bajas o moderadas, el personal de Radiofarmacia debe evitar dispersar la contaminación de material radiactivo a otras áreas de la Radiofarmacia y sus alrededores e implementar las medidas de protección.

### 3.1.5. Coordinador del grupo de Radiofarmacia

Junto con el OPR representan el primer contacto en caso de emergencia, por lo que tiene las siguientes responsabilidades:

- Participar en la ejecución de acciones inmediatas para la atención a la emergencia.
- Actuar como vocero en el comité de protección radiológica para describir el evento presentado.
- Realizar un informe dirigido a la Dirección General con copia al OPR del desarrollo del incidente o accidente.

### 3.1.6. Oficial de Protección Radiológica

Es el responsable de:

- Clasificar la emergencia radiológica.
- Iniciar prontamente, sin necesidad de consultar, la correspondiente respuesta en las instalaciones del Grupo de Radiofarmacia y Ciclotrón
- Dar instrucciones claras al personal mientras se realiza la asistencia a la emergencia.
- Notificar a la Dirección General del INC la ocurrencia del incidente o accidente.
- Proporcionar la información necesaria para una respuesta eficaz fuera de las instalaciones del Grupo de Radiofarmacia y Ciclotrón.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 8 de 34</b>	

- Convocar un Comité de Protección Radiológica extraordinario en caso de ser necesario.
- Informar al Grupo de Salud Ocupacional del INC en caso de ser necesario.
- Elaborar el reporte de incidentes que involucren el manejo de material radiactivo de acuerdo en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- Realizar las estimaciones de dosis (externa e interna) del personal involucrado en la emergencia.

### 3.1.7. Físico Médico de Medicina Nuclear

- Puede suplir las acciones y responsabilidades del OPR por licencia o vacaciones.

### 3.1.8. Profesional Encargado de la Protección Radiológica

Junto con el OPR y el Coordinador de Radiofarmacia representan el primer contacto en caso de emergencia para el resto del personal de la Radiofarmacia con un apoyo técnico inmediato al control de la emergencia.

- Participar en la ejecución de acciones inmediatas para la atención a la emergencia.
- Participar en la medición del personal involucrado en la emergencia.
- Consultar al OPR o al Físico Médico de Medicina Nuclear para iniciar la correspondiente respuesta en las instalaciones del Grupo de Radiofarmacia y Ciclotrón.

### 3.1.9. Comité de seguridad radiológica

El comité realiza la evaluación multidisciplinaria de la emergencia en los casos de incidentes de consecuencias moderadas, consecuencias graves o muy graves. La responsabilidad del comité en condición de emergencia es establecer las acciones a seguir en el tiempo posterior a la emergencia radiológica.

### 3.1.10. Grupo de salud ocupacional

Garantiza la seguridad e integridad del Trabajador Ocupacionalmente Expuesto durante los trabajos de mitigación o eliminación de los factores que ocasionaron la emergencia radiológica. Así mismo, tiene la responsabilidad de realizar el reporte del incidente o accidente a la ARL de cada trabajador involucrado en la emergencia.

### 3.1.11. Dirección General

La Dirección General como titular de la autorización garantizará el despliegue de acciones para la inmediata atención permanente de la emergencia. Dará el apoyo administrativo y facilitará todos los trabajos de mitigación o eliminación de los factores que ocasionaron la emergencia radiológica. Las responsabilidades son:

- Establecimiento de los procesos para el manejo de las emergencias radiológicas.
- Disponer de los medios y recursos necesarios para la asistencia a la emergencia radiológica.
- Establecer el contacto con las organizaciones que pueden intervenir en una situación de emergencia descritos en la sección 2.3.
- Presidir el comité extraordinario de protección radiológica en relación con la emergencia.

## 3.2. Mecanismos de comunicación entre los intervinientes

Se precisan los siguientes mecanismos de comunicación entre los intervinientes:

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 9 de 34</b>	

- Entre el personal de la Radiofarmacia, el Coordinador del Grupo y el OPR/Físico Médico de Medicina Nuclear la comunicación se da personalmente o vía telefónica a través de la Ext 5700 (Coordinador de Radiofarmacia y Ciclotrón), Ext. 5505 (OPR – Físico de Medicina Nuclear).
- La Comunicación entre el OPR y la dirección se realiza personalmente, vía telefónica y por correo electrónico.
- La comunicación entre la Dirección General del INC y el SGC se realizará directamente a la Dirección de Asuntos Nucleares inicialmente a través de comunicación telefónica directa y por correo certificado.
- La comunicación entre la Dirección General del INC y las demás organizaciones intervinientes se realizará por vía telefónica.

#### 4. OPERACIONES

##### 4.1. Evaluación de la categoría de la amenaza

La evaluación de la categoría de la amenaza se realizó con base en la publicación del OIEA: **Método para elaborar disposiciones de respuesta a emergencias nucleares o radiológicas, 2009, Apéndice 4 CATEGORÍAS DE AMENAZAS USUALES DE LAS PRÁCTICAS**. Donde para la práctica de Fabricación de Radiofármacos se presenta la Categoría normal de amenaza como **Ninguna o III<sup>1</sup>**, adicionalmente se presenta un resumen de las amenazas en donde se estipula:

- Fuera del emplazamiento: Ninguna posibilidad de efectos deterministas en la salud. Escasas posibilidades de una liberación superior a los NIG aplicables urgentemente cerca de la instalación. Los grandes incendios en las instalaciones y plataformas de carga parecen entrañar el mayor riesgo de una liberación superior a los NIG aplicables urgentemente. La amenaza estará en función de la cantidad de sustancias presentes y su volatilidad. Las explosiones, tornados, derrames y fugas suponen pocos riesgos.
- En el emplazamiento: Muy pocas probabilidades en el emplazamiento de efectos deterministas en la salud, pero existe la posibilidad de dosis superiores a los límites ocupacionales.

De acuerdo con la referencia mencionada, en el Prefacio de esta se especifica que la aplicación de ésta garantiza la adecuación a los requisitos de seguridad *“Preparación y respuesta a situaciones de emergencias nuclear o radiológica”*, GSR-2, publicada por el OIEA.

Para realizar la categorización de la amenaza se siguió la metodología propuesta en el Apéndice 8 de la publicación referenciada en la presente sección, para las cantidades de actividad manejadas semanalmente para los diferentes radionúclidos de la Radiofarmacia. Siguiendo los pasos propuestos en dicho apéndice, para las cantidades de material solicitadas semanalmente, se obtienen valores de la suma de los cocientes de estas fuentes (A/D) superiores a 1 y menores a 10, con lo cual de acuerdo con el Apéndice 18 de la referencia, para el caso de **material radiactivo dispersable** se especifica como categoría en términos simples:

**Peligroso en la localidad:** La manipulación de este material radiactivo puede provocar lesiones permanentes y, posiblemente, – aunque es poco probable – la muerte. No existe riesgo, o a lo sumo muy escaso, de lesiones permanentes fuera de las inmediaciones (a pocos metros aproximadamente) de un incendio o explosión relacionados con esa cantidad de material radiactivo. No obstante, una zona limitada, probablemente no mayor que una pequeña fracción de un kilómetro cuadrado (es decir, a tiro de piedra), puede estar contaminada a niveles no peligrosos susceptibles de justificar un control a largo plazo o una restauración. Las dimensiones de la zona que debe restaurarse dependerán de muchos factores (incluido el tamaño y el tipo de fuente, la posibilidad de

<sup>1</sup> Utilícese el método del párr. 2.2.5 o del Apéndice 8 para determinar la categoría de amenaza basada en las sustancias presentes.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 10 de 34</b>			

que haya sido dispersada y de qué manera, y el tiempo reinante). Sería prácticamente imposible que esa cantidad de material radiactivo pudiera contaminar un suministro público de agua hasta alcanzar niveles peligrosos, aunque el material radiactivo fuera altamente hidrosoluble.

#### 4.2. Acciones de respuesta

Al realizar la evaluación de la seguridad, los reductores de consecuencia (RC) que se identificaron en la práctica de Radiofarmacia del Instituto Nacional de Cancerología ESE. para la práctica de Radiofarmacia son los siguientes:

**Tabla 1** Acciones de respuesta

<b>CÓDIGO</b>	<b>REDUCTORES DE CONSECUENCIA</b>
RC-RF-1	Resultados de la dosimetría de los TOE que muestra dosis anómalas.
RC-RF-2	Blindaje protector de la fuente.
RC-RF-3	Plan de emergencias radiológicas que contempla la mitigación de la consecuencia del suceso.
RC-RF-4	Plan hospitalario de emergencias.
RC-RF-5	Extintores contra incendios.
RC-RF-6	Utilización de elementos individuales de protección contra la contaminación durante la realización de los trabajos (ejemplo: guantes, cubre calzado, batas, naso bucos)
RC-RF-7	Medición de contaminación superficial en manos y pies al abandonar el área.
RC-RF-8	Evaluación de dosis por incorporación a través de procedimiento de dosimetría interna.
RC-RF-9	Realización de pruebas de control de calidad periódicas en correspondencia con los protocolos recomendados internacionalmente.
RC-RF-10	Procedimiento de emergencia para reducir la dosis en órganos críticos en casos de administración errónea de radiofármacos.

#### 4.2.1. Sucesos que conducen a consecuencias graves o muy graves

De los sucesos evaluados, aquellos que conducen a niveles de consecuencias graves o muy graves se encuentran:

##### 4.2.1.1. Con consecuencias sobre el paciente

###### a) Cometer un error en la medida de la actividad a administrar al paciente en terapia

###### ➤ Activador de la emergencia

Coordinador de Radiofarmacia

###### ➤ Acciones específicas

En el caso en que se haya producido un error en la medida de la actividad, y se haya administrado la dosis al paciente se deberá:

- Suspender el trabajo que implique el uso del calibrador de dosis.
- Establecer el contacto con el médico especialista en medicina nuclear responsable;

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 11 de 34</b>			

- Brindar información al servicio de medicina nuclear para el cálculo de la dosis absorbida;
- Analizar las causas del error y especificar medidas correctivas;
- Aplicar dichas medidas;
- Presentar un informe escrito a la Dirección General del INC, al Oficial de Protección Radiológica y, si fuera necesario, a la autoridad reguladora;
- Informar a todo el personal sobre el accidente y de las medidas correctivas que se hayan adoptado.

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

En el caso en que no se haya realizado aún la administración de la actividad al paciente, el servicio al cual fue despachado, reportará el error y lo devolverá a la Radiofarmacia, en donde se verificará en primera instancia la actividad medida en al menos dos calibradores de dosis. En caso de presentar error en la cuantificación de la actividad se debe suspender el trabajo que implique el uso del calibrador de dosis involucrado, lo que se deberá notificar al Oficial de Protección Radiológica.

Como el suceso iniciador progresa principalmente debido a la calibración de los equipos con los que se cuantifica la actividad de los radiofármacos, errores en las medidas de control de calidad que tiene el producto antes de ser despachado o errores humanos, se deben considerar las siguientes acciones correctivas:

1. Reevaluar las cargas de trabajo.
2. Reentrenamiento del personal.
3. El Coordinador de Radiofarmacia debe garantizar que los controles de calidad se realicen de acuerdo lo establecido en la Resolución 4245 de 2015.
4. Los activímetros deben tener un control de calidad (pruebas diarias, trimestrales y anuales) que garantice que se encuentran en condiciones de trabajo.
5. Si se detecta falla en uno o más calibradores se debe hacer una intercomparación de las medidas con otros calibradores de esta Radiofarmacia o solicitar el servicio a un agente externo.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**b) Cometer un error en la realización de los controles de calidad de los activímetros**

➤ **Activador de la emergencia**

Coordinador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

En el caso en que se haya producido un error en la realización del control de calidad de los activímetros, podría conducir a que los factores de calibración del activímetro no sean adecuados para la cuantificación de la actividad. Si se ha producido la administración de la dosis al paciente se deberá:

- Suspender el trabajo que implique el uso del calibrador de dosis.
- Establecer el contacto con el médico especialista en medicina nuclear responsable;
- Apoyar al servicio de medicina nuclear en el cálculo de la dosis;
- Analizar las causas del error y especificar medidas correctivas;

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 12 de 34</b>	

- Aplicar dichas medidas;
- Presentar un informe a la Dirección General del INC, al Oficial de Protección Radiológica y, si fuera necesario, a la autoridad reguladora;
- Informar a todo el personal sobre el accidente y de las medidas correctivas que se hayan adoptado.

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

En el caso en que no se haya realizado aún la administración de la actividad al paciente o pacientes, el servicio al cual fue despachado, reportará el error y lo devolverá a la radiofarmacia, en donde se verificará en primera instancia la verificación de la actividad medida en al menos dos calibradores de dosis, en caso de presentar error en la cuantificación de la actividad se debe suspender el trabajo que implique el uso del calibrador de dosis involucrado, lo que se deberá notificar al Oficial de Protección Radiológica.

Como el suceso iniciador progresa principalmente debido a la calibración de los equipos con los que se cuantifica la actividad de los radiofármacos, errores en las medidas de control de calidad que tiene el producto antes de ser despachado o errores humanos se deben considerar las siguientes acciones correctivas:

1. Reevaluar las cargas de trabajo.
2. Reentrenamiento del personal.
3. El Coordinador de Radiofarmacia debe garantizar que los controles de calidad se realicen de acuerdo a las buenas prácticas en Radiofarmacia.
4. Los calibradores de dosis deben tener un control de calidad (pruebas diarias, trimestrales y anuales) que garantice que se encuentran en condiciones de trabajo.
5. Si se detecta falla en uno o más calibradores, se debe hacer una intercomparación de las medidas con otros calibradores de esta Radiofarmacia o solicitar el servicio a un agente externo.

#### ➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

### **4.2.2. Con consecuencias sobre los trabajadores**

#### **4.2.2.1. Falla en el funcionamiento de la caja de síntesis y se abre**

##### ➤ **Activador de la emergencia**

QF a cargo del proceso

##### ➤ **Acciones específicas**

Ante una falla en el funcionamiento de la caja de síntesis y se abre, las acciones a seguir son:

- Cerrar de forma inmediata la caja de síntesis.
- Suspender la operación realizada en la caja de síntesis.
- Informar inmediatamente al Coordinador de la Radiofarmacia y al PEPR.
- Informar al Oficial de Protección Radiológica quien deberá evaluar el nivel de exposición del trabajador basado en la lectura de sus dosímetros personales de lectura directa, como también en el escenario de exposición.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 13 de 34</b>	

- Dejar decaer el material producido al menos 24 horas antes de intervenir la celda.
- El OPR notificará al grupo de salud ocupacional del suceso.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- En caso de requerirse se notificará a la autoridad reguladora.
- El OPR y el Coordinador del grupo de Radiofarmacia deberán especificar cuáles son las medidas correctivas.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**4.2.3. Si el sistema de ventilación de la caja de guantes de I-131 falla**

➤ **Activador de la emergencia**

QF a cargo del proceso

➤ **Acciones específicas**

En el caso en el que se sistema de ventilación de la caja de guantes donde se preparan cápsulas de I-131 fallará, podría producirse una contaminación superficial corporal e incorporación de I-131 mediante inhalación, para lo cual se actuará de la siguiente manera:

- El QF activador de la emergencia informa al Profesional Encargado de la Protección Radiológica y al Coordinador de la Radiofarmacia sobre la falla.
- El PEPR utilizará el detector de radiación tipo Geiger Müller disponible en Radiofarmacia y evalúa si la falla conduce a una exposición uniforme en el Laboratorio de Yodo, con el fin de verificar la presencia de material radiactivo volátil.
- En el caso de que se verifique que es un campo de radiación uniforme se procede a informar a las personas en las demás áreas de la Radiofarmacia que se ubiquen en la zona de la exclusiva.
- En el área de la exclusiva el PEPR verificará con el detector derecho del monitor de contaminación superficial de manos y pies una posible contaminación por material volátil que incluya el área de la exclusiva, con la condición de que el detector tenga una tasa de conteo de diez veces el fondo radiactivo.
- Si la tasa de conteo en el área de la exclusiva supera el nivel de diez veces el fondo, se procede a la evacuación de las personas de la Radiofarmacia, garantizando el cambio de ropa, gorros y polainas. El punto de encuentro será justo al frente de la puerta principal de la Radiofarmacia.
- El PEPR verifica que no se encuentren personas en el área de Radiofarmacia, sacando el kit de emergencias y el detector tipo Geiger Müller.
- El PEPR informa al OPR.
- El OPR evalúa la situación a través de la información suministrada por el PEPR, el QF a cargo del proceso y el Coordinador de la Radiofarmacia.
- El OPR procede a trasladar a las personas al segundo piso del Centro de Medicina Nuclear a través de las escaleras del edificio.
- Usando el detector de contaminación de manos y pies del servicio de medicina nuclear se evalúa el nivel de contaminación superficial en primer lugar de las personas involucradas directamente en el incidente, en segundo lugar, de todo el personal en Radiofarmacia, cuyo nivel no debe superar  $1.5 \text{ Bq/cm}^2$ .

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 14 de 34</b>			

- En caso de que exista contaminación superficial ( $> 1.5 \text{ Bq/cm}^2$ ) se deberá garantizar que el trabajador se bañe en la ducha de emergencia de la radiofarmacia para disminuir el nivel de contaminación superficial removible en las diferentes zonas contaminadas.
- El OPR se dirige a la Radiofarmacia con las personas contaminadas, en frente de la puerta de acceso se coloca los elementos de protección personal ubicados en el kit de emergencias (máscara para gases y vapores con cartuchos, gafas de protección, guantes de nitrilo, traje antifluidos de protección y botas de caucho), procede a realizar las mediciones correspondientes de tasa de dosis en las instalaciones de Radiofarmacia y verifica si es necesario cerrar temporalmente el área.
- El OPR autorizará para que las personas que se encuentran contaminadas ingresen a bañarse en la ducha de emergencia ubicada a la entrada de la Radiofarmacia y posteriormente a cambiarse la ropa de trabajo.
- En caso de requerir el cierre temporal de la Radiofarmacia, se sellará el área empleando cinta perimétrica que indica el peligro de la zona y su acceso restringido. El OPR se retirará los elementos de protección personal.
- Posteriormente se realizará la medición de control a los trabajadores contaminados y los valores obtenidos serán comparados con los niveles de emergencia establecidos. El OPR se reunirá con el grupo de trabajadores de la Radiofarmacia que se encuentran en el segundo piso de Medicina Nuclear y se emite un concepto acerca de la afectación y tiempo necesario para ingresar de nuevo al área afectada.
- Se realiza la evaluación de la dosis por incorporación a través de la [DYE-P05-D-11 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR DOSIMETRÍA INTERNA A TRABAJADORES DE LA RADIOFARMACIA OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A I-131](#).
- En caso de requerirse, el OPR y el Coordinador de Radiofarmacia determinarán el uso de agentes bloqueadores de la tiroides, tales como el yoduro de potasio o perclorato de potasio con el fin de disminuir la dosis efectiva.
- El OPR notificará al grupo de salud ocupacional del suceso.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- En caso de requerirse se notificará a la autoridad reguladora.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la verificación de que se satisfagan las condiciones de seguridad radiológica en la instalación luego de mediciones de los niveles de radiación (tasas de dosis y niveles de contaminación superficial) de la instalación con su respectiva comparación con los niveles de referencia. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**4.2.3.1. Con consecuencias sobre el público**

- a) **El bloqueo biométrico de la puerta de la Radiofarmacia queda desactivado y se roban el material radiactivo**

➤ **Activador de la emergencia**

Personal de vigilancia, Coordinador de Radiofarmacia, QF, PEPR, Auxiliar administrativo, Auxiliar de servicios farmacéuticos.

➤ **Acciones específicas**

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 15 de 34</b>			

Las consecuencias inmediatas al presentarse este suceso puede ser una sobreexposición del público. Dentro de la evaluación de seguridad de la Radiofarmacia se contempla que una pérdida de un generador o un vial de I-131 podrían producir consecuencias muy graves para el público y el medio ambiente.

Existe dentro del Grupo de Radiofarmacia un inventario actualizado de las fuentes selladas y abiertas de tal modo que se pueda determinar rápidamente cuál es la(s) fuente(s) perdida(s), de que tipo y de qué actividad son, su última ubicación y quien fue la última persona en utilizarlas o manipularlas.

Las acciones ante la situación de emergencia son:

- Notificar al Coordinador de la Radiofarmacia y al OPR.
- Conducir una búsqueda en la radiofarmacia.
- Verificar y garantizar la seguridad y control de las otras fuentes selladas y abiertas.
- Verificar todas las posibilidades dentro del INC.
- En caso de no encontrarse, dar primer aviso a la seguridad privada.
- Si la fuente no fue hallada dentro de las instalaciones del INC, comunicar inmediatamente la pérdida de material radiactivo al Director de Asuntos Nucleares del SGC, junto con la descripción detallada del dispositivo, el material que contiene y la amenaza que éste representa.
- Coordinar una respuesta con el SGC.
- Asegurarse que todos los organismos gubernamentales que intervengan en la situación de emergencia estén informados.
- Poner en marcha una estrategia de búsqueda en cooperación con el SGC, la Policía Nacional y los demás entes que intervengan en la situación de emergencia.
- Informar al público describiendo la fuente radiactiva haciendo énfasis en el riesgo y en la toma de medidas que se van a llevar a cabo.
- Organizar ruedas de prensa a cargo de una fuente oficial única y activar un Centro de Información Pública (CIP) si fuera necesario.

#### ➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia tras el hallazgo de la fuente radiactiva, la evaluación de dosis de personal del público involucrado en la emergencia, socialización del informe de la recuperación presentado ante el público, la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

Si no es posible hallar la fuente radiactiva se seguirán las indicaciones que presente la autoridad reguladora.

#### **4.2.4. Sucesos que conducen a consecuencias graves/altas**

##### **4.2.4.1. Con consecuencias sobre los pacientes**

###### **a) Cometer un error en etiquetado de la dosis a administrar al paciente en diagnóstico**

#### ➤ **Activador de la emergencia**

Coordinador de Radiofarmacia

#### ➤ **Acciones específicas**

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 16 de 34</b>	

En el caso en que se haya producido un error el etiquetado de la dosis a administrar al paciente en diagnóstico, podría conducir que uno o varios pacientes recibieran una dosis injustificada. Si se ha producido la administración de la dosis al paciente o pacientes se deberá:

- Establecer el contacto con el médico especialista en medicina nuclear responsable.
- Apoyar al servicio de medicina nuclear en el cálculo de la dosis.
- Analizar las causas del error y especificar medidas correctivas.
- Aplicar dichas medidas.
- Presentar un informe escrito a la Dirección General del INC, al Oficial de Protección Radiológica y, si fuera necesario, a la autoridad reguladora;
- Informar a todo el personal sobre el accidente y de las medidas correctivas que se hayan adoptado.

➤ Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

En el caso en que no se haya realizado aún la administración de la actividad al paciente o pacientes, el servicio al cual fue despachado, reportará el error y lo devolverá a la Radiofarmacia, en donde se verificará los datos asociados al control de calidad del lote.

Ya que el suceso iniciador progresa principalmente por error humano, se deben considerar las siguientes acciones correctivas:

1. Reevaluar las cargas de trabajo.
2. Reentrenamiento del personal.

De igual manera, se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**b) Cometer un error en la interpretación del control de calidad del radiofármaco (Omisión de reporte de control de calidad fallido)**

➤ **Activador de la emergencia**

Coordinador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

En el caso en que se haya producido un error en el control de calidad de radiofármaco o una omisión de reporte de control de calidad fallido, podría producirse una podría conducir que uno o varios pacientes recibieran una dosis injustificada. Si se ha producido la administración de la dosis al paciente o pacientes se deberá:

- Establecer el contacto con el médico especialista en medicina nuclear responsable;
- Apoyar al servicio de medicina nuclear en el cálculo de la dosis;
- Analizar las causas del error y especificar medidas correctivas;
- Aplicar dichas medidas;
- Presentar un informe escrito a la Dirección General del INC, al Oficial de Protección Radiológica y, si fuera necesario, a la autoridad reguladora;

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 17 de 34</b>			

- Informar a todo el personal sobre el accidente y de las medidas correctivas que se hayan adoptado.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

En el caso en que no se haya realizado aún la administración de la actividad al paciente o pacientes, el servicio al cual fue despachado, reportará el error y lo devolverá a la radiofarmacia, en donde se verificará los datos asociados al control de calidad del lote.

Ya que el suceso iniciador progresa principalmente por error humano, se deben considerar las siguientes acciones correctivas:

1. Reevaluar las cargas de trabajo.
2. Reentrenamiento del personal.

De igual manera, se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**c) Despacho de radioisótopos erróneos, diferentes a los solicitados**

➤ **Activador de la emergencia**

Coordinador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

En el caso en que se haya producido un error o confusión en el despacho de radiofármacos y se hayan enviado dosis diferentes a los solicitados en la orden de producción, esto podría conducir a que uno o varios pacientes recibieran una dosis incorrecta.

Si se ha producido la administración de la dosis al paciente o pacientes se deberá:

- Suspender las actividades de suministro de otros radiofármacos.
- Confirmar con los demás usuarios que el despacho de material radiactivo ya realizados correspondan al solicitado a la orden de producción.
- Establecer el contacto con el médico especialista en medicina nuclear responsable en la instalación del usuario.
- Apoyar al servicio de medicina nuclear en el cálculo de la dosis.
- Analizar las causas del error y especificar medidas correctivas.
- Presentar un informe a la Dirección General del INC, al Oficial de Protección Radiológica y, si fuera necesario, a la autoridad reguladora;
- Informar a todo el personal sobre el accidente y de las medidas correctivas que se hayan adoptado.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 18 de 34</b>	

En el caso en que no se haya realizado aún la administración de la actividad al paciente o pacientes, el servicio al cual fue despachado, reportará el error y lo devolverá a la Radiofarmacia, en donde se verificará los datos asociados al despacho del material radiactivo, embalaje y control de calidad.

Ya que el suceso iniciador progresa principalmente por error humano, se deben considerar las siguientes acciones correctivas:

1. Reevaluar las cargas de trabajo.
2. Reentrenamiento del personal.

De igual manera, se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**d) Despacho de bultos radiactivos calibrados con una actividad diferente a lo solicitado por la entidad.**

➤ **Activador de la emergencia**

Coordinador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

En el caso en que se hayan producido un error en el despacho de radiofármacos y se hayan enviado calibrados con una actividad diferente al solicitado, podría producirse una podría conducir a que uno o varios pacientes recibieran una dosis injustificada.

Si se ha producido la administración de la dosis al paciente o pacientes se deberá:

- Suspender las actividades de suministro de otros radiofármacos.
- Confirmar con los demás usuarios que el despacho de material radiactivo ya realizados correspondan en actividad a lo solicitado a la orden de producción.
- Establecer el contacto con el médico especialista en medicina nuclear responsable en la instalación del usuario.
- Apoyar al servicio de medicina nuclear en el cálculo de la dosis.
- Analizar las causas del error y especificar medidas correctivas.
- Presentar un informe a la Dirección General del INC, al Oficial de Protección Radiológica y, si fuera necesario, a la autoridad reguladora.
- Informar a todo el personal sobre el accidente y de las medidas correctivas que se hayan adoptado.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

En el caso en que no se haya realizado aún la administración de la actividad al paciente o pacientes, el servicio al cual fue despachado, reportará el error y lo devolverá a la Radiofarmacia, en donde se verificará los datos asociados al despacho del material radiactivo y preparación del radiofármaco.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 19 de 34</b>	

Como el suceso iniciador progresa principalmente debido a la calibración de los equipos con los que se cuantifica la actividad de los radiofármacos, errores en las medidas de la actividad que tiene el producto antes de ser despachado, se deben considerar las siguientes acciones correctivas:

1. Reevaluar las cargas de trabajo.
2. Reentrenamiento del personal.
3. El Coordinador de Radiofarmacia debe garantizar que los controles de calidad se realicen de acuerdo a las buenas prácticas en Radiofarmacia.
4. Los calibradores de dosis deben tener un control de calidad (pruebas diarias, trimestrales y anuales) que garantice que se encuentran en condiciones de trabajo.
5. Si se detecta falla en uno o más calibradores se debe hacer una intercomparación de las medidas con otros calibradores de esta Radiofarmacia o solicitar el servicio a un agente externo.

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

#### 4.2.4.2. Con consecuencias sobre los trabajadores

- a) **Ruptura del sistema del blanco de O-18 y N-13 por sobrepresión y el material producido se derrama dentro del blindaje del blanco, lo que conduce a altos niveles de contaminación dentro del blindaje del blanco y del ciclotrón - El material queda retenido en la línea de transferencia entre ciclotrón y las cajas de síntesis**

##### ➤ **Activador de la emergencia**

Operador Ciclotrón - PEPR  
QF a cargo del proceso.

##### ➤ **Acciones específicas**

Estos sucesos pueden conducir a un nivel de exposición más alto de los límites de dosis establecidos. Si se procede a la apertura de los autoblandajes del ciclotrón e intervención de los blancos o de la línea de transferencia. Se debe actuar de la siguiente manera:

- Cerrar de forma inmediata los autoblandajes del Ciclotrón.
- Suspender la operación realizada en el Ciclotrón.
- Informar inmediatamente al Coordinador de la Radiofarmacia.
- Informar al Oficial de Protección Radiológica quien deberá evaluar el nivel de exposición del trabajador basado en la lectura de sus dosímetros personales de lectura directa, como también en el escenario de exposición.
- Dejar decaer el material producido al menos 24 horas antes de intervenir el ciclotrón, verificando que los niveles de tasa de dosis se encuentran por debajo de  $100 \mu Sv/h$ .
- Si el nivel de radiación es aceptable y seguro para manipular y remover el blanco del ciclotrón, este debe ser depositado en el blindaje asignado para estos residuos. Posteriormente se realizará el mantenimiento respectivo.
- El OPR notificará al grupo de salud ocupacional del suceso.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIOACTIVO](#).
- En caso de requerirse se notificará a la autoridad reguladora.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 20 de 34</b>	

- El OPR y el Coordinador del grupo de Radiofarmacia deberán especificar cuáles son las medidas correctivas.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis de registros dosimétricos del trabajador y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

#### 4.2.5. Sucesos que conducen a consecuencias moderadas

##### 4.2.5.1. Con consecuencias sobre los trabajadores

a) **Fuga de actividad dentro del cuarto del ciclotrón durante producción con blanco gaseoso de C-11**

➤ **Activador de la emergencia**

Operador Ciclotrón - PEPR  
QF a cargo del proceso.

➤ **Acciones específicas**

En caso de dispersión de material radiactivo debido a la ruptura del blanco gaseoso durante la producción de C-11 se debe considerar la posibilidad de que la dispersión del material radiactivo haya producido una nube radiactiva en la sala del ciclotrón. En el caso de que el personal acceda al área del ciclotrón se deberá:

- Evacuar de forma inmediata el área del Ciclotrón.
- Suspender la operación realizada en el Ciclotrón.
- Informar inmediatamente al Coordinador de la Radiofarmacia, al OPR y al PEPR.
- El PEPR usando un detector tipo Geiger Müller verificará la posibilidad de dispersión del material gaseoso en otras áreas la Radiofarmacia.
- En caso de verificarse que hay dispersión del C-11 en otras áreas de Radiofarmacia se evacuará al personal de la Radiofarmacia al punto de encuentro frente a la puerta principal de Radiofarmacia, se deberá restringir el acceso a la Radiofarmacia por un periodo de al menos 3 horas. El PEPR deberá sacar el kit de emergencias de la Radiofarmacia.
- Dejar decaer el material producido dentro del área del ciclotrón al menos 3 horas antes de intervenir el ciclotrón, verificando que los niveles de tasa de dosis dentro del área del ciclotrón son inferiores a  $10 \mu Sv/h$ .
- El OPR se colocará los elementos de protección personal ubicados en el kit de emergencias (máscara para gases y vapores con cartuchos, gafas protectoras, guantes de nitrilo, traje antifluidos de protección y botas de caucho), luego procederá a realizar las mediciones correspondientes de niveles de tasa de dosis en las instalaciones de Radiofarmacia y verificar si se puede ingresar al área.
- El OPR deberá evaluar el nivel de exposición del personal involucrado en el incidente basado en la lectura de sus dosímetros personales de lectura directa, como también en el escenario de exposición considerando la metodología especificada en la evaluación de seguridad.
- El OPR notificará al grupo de salud ocupacional del suceso.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- El OPR y el Coordinador del grupo de Radiofarmacia deberán especificar cuáles son las medidas correctivas.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 21 de 34</b>			

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con verificación de las condiciones de protección radiológica en la instalación luego de las mediciones, adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis y seguimiento de registros dosimétricos del trabajador y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**b) La actividad se envía y la puerta del dosificador manual trasladada de forma que no garantiza el blindaje en el mismo**

➤ **Activador de la emergencia**

QF a cargo del proceso

➤ **Acciones específicas**

- Cerrar de forma inmediata el blindaje del dosificador manual.
- Suspender temporalmente la operación realizada en el dosificador manual.
- Informar inmediatamente al Coordinador de la Radiofarmacia y al PEPR.
- El PEPR confirma que la condición de protección radiológica se mantiene luego de adecuar el blindaje del dosificador manual.
- Informar al Oficial de Protección Radiológica quien deberá evaluar el nivel de exposición del personal involucrado basado en la lectura de sus dosímetros personales de lectura directa, como también en el escenario de exposición.
- El OPR verifica que las condiciones de seguridad radiológica se mantienen.
- El OPR autoriza el reinicio de las actividades realizadas en el dosificador manual.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- El OPR y el Coordinador del grupo de Radiofarmacia deberán especificar cuáles son las medidas correctivas.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la verificación de las condiciones de protección radiológica en la instalación luego de las mediciones, adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis y seguimiento de registros dosimétricos del trabajador y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**c) Si el sistema de ventilación de la caja de síntesis presenta fallas**

➤ **Activador de la emergencia**

Operador Ciclotrón - PEPR  
QF a cargo del proceso.

➤ **Acciones específicas**

En caso de dispersión de material radiactivo por fallo de la unidad de manejo de aire de la Radiofarmacia durante el proceso de síntesis de FDG, se debe considerar la posibilidad de que la dispersión del material radiactivo (F-

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 22 de 34</b>	

18) haya producido una nube radiactiva en el área de las cajas de síntesis; por lo que los monitores de lectura directa y el monitor de área se consideran como las barreras de seguridad. Se debe actuar de la siguiente manera:

- Suspender la actividad de síntesis.
- Ante niveles de tasa de dosis superiores a  $50 \mu Sv/h$  el área debe ser evacuada, durante el incidente el personal involucrado informará al Coordinador del Grupo de Radiofarmacia y al PEPR quien usando el detector tipo Geiger Müller verificará la condición de emergencia.
- El PEPR usando un detector tipo Geiger Müller verificará la posibilidad de dispersión del material gaseoso en otras áreas la Radiofarmacia.
- En caso de verificarse que hay dispersión del F-18 en otras áreas de Radiofarmacia se evacuará al personal de la Radiofarmacia al punto de encuentro frente a la puerta principal de Radiofarmacia, se deberá restringir el acceso a la Radiofarmacia. El PEPR deberá sacar el kit de emergencias de la Radiofarmacia.
- El PEPR informará al OPR.
- El OPR evaluará la situación a través de la información suministrada por el PEPR, QF a cargo del proceso y el coordinador de la Radiofarmacia.
- El OPR procederá a trasladar a las personas al segundo piso del Centro de Medicina Nuclear a través de las escaleras del edificio.
- Usando el detector de contaminación de manos y pies del servicio de medicina nuclear se evalúa el nivel de contaminación superficial en primer lugar de las personas involucradas directamente en el incidente, en segundo lugar, de todo el personal en Radiofarmacia, cuyo nivel no debe superar  $15 Bq/cm^2$ .
- En caso de que exista contaminación superficial ( $> 15 Bq/cm^2$ ) se deberá garantizar que el trabajador se bañe en la ducha de emergencia de la Radiofarmacia para disminuir el nivel de contaminación superficial removible en las diferentes zonas contaminadas.
- El OPR deberá dirigirse a la Radiofarmacia con las personas contaminadas, en frente de la puerta de acceso se coloca los elementos de protección personal ubicados en el kit de emergencias (máscara para gases y vapores con cartuchos, gafas protectoras, guantes de nitrilo, traje anti fluidos de protección y botas de caucho), ingresa a la Radiofarmacia y procederá a realizar las mediciones correspondientes de tasa de dosis en las instalaciones de Radiofarmacia y verificará si es necesario cerrar temporalmente el área.
- El OPR autorizará a las personas que se encuentran contaminadas ingresen a bañarse en la ducha de emergencia ubicada a la entrada de la Radiofarmacia y posteriormente a cambiarse la ropa de trabajo.
- En caso de requerir el cierre temporal de la Radiofarmacia, se sellará el área empleando cinta perimétrica que indica el peligro de la zona y su acceso restringido. El OPR se retirará los elementos de protección personal.
- Posteriormente se realizará la medición de control a los trabajadores contaminados y los valores obtenidos serán comparados con los niveles de emergencia establecidos. El OPR se reunirá con el grupo de trabajadores de la Radiofarmacia que se encuentran en el segundo piso de Medicina Nuclear y se emite un concepto acerca de la afectación y tiempo necesario para ingresar de nuevo al área afectada.
- El OPR notificará al grupo de salud ocupacional del suceso.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la verificación de que se satisfagan las condiciones de seguridad radiológica en la instalación luego de mediciones de los niveles de radiación (tasas de dosis y niveles de contaminación superficial) de la instalación con su respectiva comparación con los niveles de referencia. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis y seguimiento de registros

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
			<b>Página 23 de 34</b>

dosimétricos del trabajador y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**d) El bulto que contiene el material radiactivo llega contaminado**

➤ **Activador de la emergencia**

PEPR/Operador de Ciclotrón

➤ **Acciones específicas**

Durante el proceso de recepción de material radiactivo, en caso de que el bulto que contiene el material llegue contaminado y este se hubiese manipulado se deberá:

- Reportar el incidente al Coordinador de la Radiofarmacia.
- Reportar el incidente al proveedor del material del hallazgo.
- Devolver el bulto al proveedor del material radiactivo.
- Disponer los elementos de protección personal (guantes y polainas) usados en la manipulación en contenedores para desechos radiactivos.
- Medirse las manos, pies y superficie corporal en el detector de contaminación superficial.
- En caso de encontrarse niveles de contaminación que superen los niveles de actuación de contaminación superficial en superficies corporales para el servicio, realizar lavado con agua y jabón de manos y otras áreas involucradas hasta obtener valores por debajo de los mismos.
- Si la contaminación persiste por encima de los niveles de actuación, informar al Oficial de Protección Radiológica, con el fin de evaluar en conjunto con el Coordinador de Radiofarmacia acciones adicionales que permitan disminuir los valores de contaminación.
- Dejar registrado el hallazgo en el formato [DYE-P05-F-01 RECEPCIÓN TÉCNICA DE INSUMOS, MATERIA PRIMA, MATERIAL O REACTIVOS RADIOFARMACIA](#).
- En caso de requerirse (caso de contaminación persistente) el OPR debe diligenciar el formato de [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando los valores de contaminación superficial del personal se encuentren por debajo de los niveles de actuación. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis y seguimiento de registros dosimétricos del trabajador y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**e) Existe un derrame de material radiactivo**

**4.2.5.1.1. Se trabaja en una zona con nivel de contaminación radiactiva por encima de los límites derivados de contaminación superficial - Derrame de material radiactivo durante su transporte hacia el área de embalaje y salida de material**

➤ **Activador de la emergencia**

Asistente de producción/QF a cargo del proceso

➤ **Acciones específicas**

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 24 de 34</b>	

El derrame accidental de material radiactivo tiene una frecuencia moderada en la Radiofarmacia, de acuerdo con la evaluación de seguridad se asume que este suceso se presenta entre 10 y 40 veces al año. Adicionalmente podría conducir que se trabaje en una zona donde el nivel de contaminación superficial supere los LDSC. Los derrames usualmente involucran pequeñas cantidades de material radiactivo; en estos casos el objetivo principal es impedir la dispersión de la contaminación, por ejemplo, a través de los zapatos, guantes contaminados, pigs y contenedores plomados hacia otras áreas de la radiofarmacia o áreas supervisadas. Las acciones por seguir serán:

#### 4.2.5.1.1.1. Definir la categoría del derrame

- **Menor:** Involucra pequeñas cantidades, usualmente, si la cantidad de material radiactivo derramado corresponde a una dosis de diagnóstico o inferior puede hablarse de una contaminación menor, adicionalmente satisface que la tasa de dosis que produce el derrame en menor a  $100 \mu Sv/h$  a 1 m de la fuente.
- **Mayor:** Si la cantidad de material radiactivo derramado produce una tasa de dosis muy elevada (valores mayores a  $100 \mu Sv/h$  a 1 m de la fuente).

#### 4.2.5.1.1.2. Acciones en casos de derrame menor:

- Use ropa protectora y guantes desechables.
- El activador de la emergencia colocará papel absorbente sobre el derrame, garantizando evitar la dispersión de la contaminación.
- Adicionar líquido de descontaminación según tipo de isótopo (ver Tabla 1), permitir la reacción de quelación durante algunos minutos.
- Seque el derrame y absorba las salpicaduras rápidamente recogiendo el papel evitando dispersar el material radiactivo.
- Deposite el papel absorbente en bolsa púrpura.
- Limpie con papel absorbente desde el borde del área contaminada hacia el centro.
- Seque el área y solicite al PEPR que realice una prueba de frotis de la superficie (en un área de  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ ), con el objetivo de comparar el nivel de contaminación superficial con respecto a los niveles de actuación de la zona.
- Continúe el ciclo de limpieza y prueba de frotis hasta que la prueba indique el valor de contaminación superficial se encuentra por debajo de los niveles de actuación de contaminación superficial establecidos en el área afectada por el derrame.
- Deseche los guantes, polainas y bata en bolsa púrpura.
- Verifique que los niveles de contaminación superficial de manos y pies y de la superficie corporal se encuentran por debajo de los niveles de actuación.
- Si la piel del personal se encuentra contaminada por encima de los niveles de actuación, lavar con agua y jabón.
- Se debe documentar el incidente en el registro [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

#### 4.2.5.1.1.3. Acciones en caso de derrame mayor

- Informar inmediatamente al PEPR y al OPR. El OPR supervisará directamente la limpieza.
- Use ropa protectora y guantes desechables.
- El activador de la emergencia confinará el derrame inmediatamente colocando toallas de papel u otro material absorbente sobre y alrededor del área contaminada para prevenir la dispersión de la contaminación.
- Todas las personas que no estén involucradas en el derrame deben abandonar el área inmediatamente.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 25 de 34</b>	

- El OPR señalará el área y prevendrá el ingreso de personas a la misma y de ser necesario estimará el tiempo necesario de decaimiento de la fuente (en caso de radionúclidos de tiempo de semidesintegración corto).
- Luego de que se estime conveniente por parte del OPR la intervención sobre el derrame se seguirá el proceso de limpieza de la sección anterior (Acciones en caso de derrame menor).
- El área se demarcará y suspenderá el ingreso al área si posterior a la limpieza continúa contaminada.
- El OPR medirá con el detector de contaminación de manos y pies el nivel de contaminación superficial de las personas involucradas en el derrame.
- Si la piel del personal se encuentra contaminada por encima de los niveles de actuación, se debe indicar el lavado con agua y jabón.
- Se debe documentar el incidente en el registro [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

**Tabla 2** Líquidos para usar en el procedimiento de atención de emergencia en caso de derrame

<b>RADIOISÓTOPO</b>	<b>LÍQUIDO PARA APLICAR</b>
I-131	Solución descontaminante para I-131
Demás radionúclidos	Jabón Catiónico

#### 4.2.5.1.1.4. Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación

- Se dará fin a la emergencia cuando los valores de contaminación superficial del personal y las zonas se encuentren por debajo de los niveles de actuación. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis y seguimiento de registros dosimétricos del trabajador y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

#### f) La micropipeta electrónica para dosificar I-131 se desajusta.

##### ➤ Activador de la emergencia

QF a cargo del proceso de encapsulamiento de I-131.

##### ➤ Acciones específicas

En el caso en que la micropipeta electrónica usada para dosificar I-131 se desajuste y el personal proceda a su ajuste a través de la apertura de la celda se debe actuar de la siguiente manera:

- Suspender la actividad de dosificación de cápsulas de I-131.
- El activador de la emergencia ajustará el panel de acrílico trasero de la caja de guantes del laboratorio de yodo de forma que la alarma por depresión de la celda cese.
- Las personas involucradas en el suceso deberán abandonar el área.
- Informar de forma inmediata al Coordinador de Radiofarmacia, al PEPR y al OPR.
- Depositar en una la caneca para desechos contaminados dispuesta en la exclusiva la bata, guantes y cambiarse la ropa de trabajo.
- El PEPR verificará el nivel de contaminación superficial en piel y ropa del personal involucrado en la emergencia.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 26 de 34</b>	

- En caso de que exista contaminación superficial corporal ( $> 1.5 \text{ Bq/cm}^2$ ) se deberá garantizar que el trabajador se lave la zona contaminada y si es necesario deberá usar la ducha de emergencia de la Radiofarmacia para disminuir el nivel de contaminación superficial.
- El OPR evaluará la situación a través de la información suministrada por el PEPR y el Coordinador de la Radiofarmacia, posteriormente verificará el nivel de contaminación del personal.
- El OPR se colocará los elementos de protección personal ubicados en el kit de emergencias (máscara para gases y vapores con cartuchos, monogafas, guantes de nitrilo, traje antifluidos de protección y botas de caucho), luego procederá a realizar las mediciones correspondientes de niveles de tasa de dosis en el laboratorio de yodo para evaluar si es necesario cerrar temporalmente el área.
- En caso de requerir el cierre temporal del laboratorio de yodo, se sellará el área empleando cinta perimétrica para indicar el peligro de la zona y su acceso restringido. El OPR se retirará los elementos de protección personal en la exclusiva de personal.
- El OPR realizará la evaluación de la dosis por incorporación a través de la [DYE-P05-D-11 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR DOSIMETRÍA INTERNA A TRABAJADORES DE LA RADIOFARMACIA OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A I-131](#).
- En caso de requerirse, el OPR y el Coordinador de Radiofarmacia determinarán el uso de agentes bloqueadores de la tiroides, tales como el yoduro de potasio o perclorato de potasio con el fin de disminuir la dosis efectiva.
- El OPR notificará al grupo de salud ocupacional del suceso.
- El OPR deberá presentar un informe al Comité de Protección Radiológica del INC en el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- En caso de superar los niveles de investigación en dosis efectiva se notificará a la autoridad reguladora.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia con la verificación de que se satisfagan las condiciones de seguridad radiológica en el Laboratorio de Yodo luego de mediciones de los niveles de radiación (tasas de dosis y niveles de contaminación superficial) de la instalación con su respectiva comparación con los niveles de referencia. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**g) Error en el cálculo de los blindajes estructurales requeridos para garantizar la protección radiológica de los TOE.**

➤ **Activador de la emergencia**

Oficial de Protección Radiológica

➤ **Acciones específicas**

Si se comprueban posibles errores en el cálculo de blindajes que afecten las restricciones de diseño, a través de la realización de un levantamiento radiométrico (realizado a través de la descripción de actividad [DYE-P05-D-06 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN DE LOS BLINDAJES DE RADIOFARMACIA](#)), se deberá:

- Realizar la verificación de los blindajes a través de medidas realizadas por otro profesional con otro equipo detector de radiación del INC.
- Verificar los reportes de dosimetría personal con el fin de identificar un aumento posible de las dosis.
- Verificar el tipo y carga de material radiactivo manejada en las diferentes zonas.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 27 de 34</b>	

- El OPR deberá presentar un informe escrito al Comité de Protección Radiológica del INC identificando el problema firmado por el verificador y por él.
- Especificar medidas correctivas
- Aplicar dichas medidas

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se apliquen las medidas correctivas y se compruebe a través de levantamiento radiométrico que las condiciones de protección radiológica con respecto a las restricciones de diseño se respetan. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos, análisis y seguimiento de registros dosimétricos de los trabajadores y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**h) Movimiento sísmico en Radiofarmacia.**

**4.2.5.1.2. Inundación en la Radiofarmacia - Incendio en la Radiofarmacia.**

➤ **Activador de la emergencia**

Cualquier trabajador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

Se debe garantizar el cumplimiento de los protocolos institucionales de atención de desastres. El cual se encuentra contemplado en el Plan Hospitalario de Emergencias. Adicionalmente se deben ejercer desde el punto de vista de protección radiológica las siguientes acciones:

- Se deberán verificar posibles contaminaciones por material radiactivo del personal involucrado en la emergencia.
- Si la piel del personal se encuentra contaminada por encima de los niveles de actuación, lavar con agua y jabón.
- En caso de sospecharse la incorporación de I-131 por volatilización. El OPR realizará la evaluación de la dosis por incorporación a través de la [DYE-P05-D-11 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR DOSIMETRÍA INTERNA A TRABAJADORES DE LA RADIOFARMACIA OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A I-131](#).
- Nadie está autorizado para ingresar de nuevo a Radiofarmacia hasta que se garantice la seguridad desde el punto de vista de protección radiológica.
- Previo al reinicio de las actividades, es necesario verificar la integridad física de las fuentes dentro de la Radiofarmacia, enfocando la atención en posibles derrames luego de la situación de emergencia.
- En tercer lugar, se comprueba que no existan afecciones de tipo estructural a través de la realización de un levantamiento radiométrico (realizado a través de la descripción de actividad [DYE-P05-D-06 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN DE LOS BLINDAJES DE RADIOFARMACIA](#), en caso de identificarse afecciones que puedan sugerir modificaciones de tipo estructural a la Radiofarmacia se debe realizar las siguientes acciones:
  - Realizar la verificación de los blindajes a través de medidas realizadas por otro profesional con otro equipo detector de radiación del INC.
  - El OPR deberá presentar un informe escrito al Comité de Protección Radiológica del INC identificando el problema firmado por el verificador y por él.
  - Especificar medidas correctivas;
  - Aplicar dichas medidas;

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 28 de 34</b>			

- A través de la Dirección General se remitirá informe al Servicio Geológico Colombiano

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se garanticen valores de contaminación superficial por debajo de los niveles de actuación del personal involucrado en la emergencia, se apliquen las medidas correctivas y se compruebe a través de levantamiento radiométrico que las condiciones de protección radiológica con respecto a las restricciones de diseño se respetan. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos.

i) **Deficiencia de blindaje del bulto radiactivo que provoca dosis anómalas (sobreradiación) de los TOEs.**

➤ **Activador de la emergencia**

PEPR

➤ **Acciones específicas**

En caso de identificarse la deficiencia del blindaje del bulto, se deberán seguir las siguientes acciones:

- Separar el contenedor que presenta el defecto y etiquetarlo con el fin de identificarlo para evitar usarlo.
- Informar al OPR.
- El OPR verificará la deficiencia de blindaje del contenedor y considerará si es necesario la continuidad al mismo para una categoría menor o si la deficiencia se debe a algún aspecto estructural para considerar la baja de este.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se apliquen las medidas correctivas y se defina la continuidad o baja del contenedor. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y verificación de los registros dosimétricos de los trabajadores involucrados.

j) **Se etiqueta erróneamente el contenedor del desecho radiactivo sólido con respecto al radionúclido y concentración de actividad - El contenedor del residuo no se encuentra etiquetado o el etiquetado no contiene información relacionada con el radionucleido y actividad**

➤ **Activador de la emergencia**

PEPR

➤ **Acciones específicas**

En caso de identificarse el etiquetado erróneo del contenedor de desecho radiactivo, se deberán seguir las siguientes acciones:

- Separar el contenedor que presenta error.
- Informar al OPR.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 29 de 34</b>	

- El OPR verificará el escenario de exposición del PEPR y verificación de lectura de dosímetro de lectura directa con el fin de estimar la dosis involucrada en el proceso
- El OPR verificará junto con el PEPR la caracterización del desecho y la identificación del error en el etiquetado de este.
- Se aplicará la medida correctiva para etiquetar adecuadamente el contenedor
- El OPR deberá diligenciar el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se apliquen las medidas correctivas. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y verificación de los registros dosimétricos de los trabajadores involucrados.

**4.2.5.2. Con consecuencias sobre el público**

**a) Las fuentes de chequeo no se encuentran identificadas y almacenadas apropiadamente**

➤ **Activador de la emergencia**

Cualquier trabajador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

Las consecuencias al presentarse este suceso pueden ser una sobre exposición del público en caso de que la fuente salga del control en la Radiofarmacia.

Existe dentro del Grupo de Radiofarmacia un inventario actualizado de las fuentes selladas y abiertas de tal modo que se pueda determinar rápidamente cuál es la(s) fuente(s) perdida(s), de que tipo y de qué actividad son, su última ubicación y quien fue la última persona en utilizarlas o manipularlas.

Las acciones ante la situación de emergencia son:

- Obtener asistencia del OPR.
- Conducir una búsqueda en la Radiofarmacia.
- Verificar y garantizar la seguridad y control de las otras fuentes.
- Verificar todas las posibilidades dentro del INC.
- En caso de no encontrarse, dar primer aviso a la seguridad privada
- En caso de no encontrarse notificar al personal de seguridad de la instalación, y al ente regulador SGC.
- Presentar un informe escrito a la Dirección General del INC y a la autoridad reguladora a través de la Dirección General del INC.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia tras el hallazgo de la fuente radiactiva, la evaluación de dosis de personal del público involucrado en la emergencia, la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

Si no es posible el hallazgo de la fuente se seguirán las indicaciones que presente la autoridad reguladora.

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 30 de 34</b>			

**b) Movimiento sísmico en Radiofarmacia.**

**4.2.5.2.1. Inundación en Radiofarmacia. - Incendio en Radiofarmacia.**

➤ **Activador de la emergencia**

Cualquier trabajador de Radiofarmacia

➤ **Acciones específicas**

Se debe garantizar el cumplimiento de los protocolos institucionales de atención de desastres. El cual se encuentra contemplado en el Plan Hospitalario de Emergencias. Adicionalmente se deben ejercer desde el punto de vista de protección radiológica las siguientes acciones para el público:

Previo a la atención:

- Informar al público involucrado en la atención de emergencias sobre la presencia de material radiactivo en la Radiofarmacia y disponer de los elementos para evitar la contaminación superficial debida al posible manejo de fuentes abiertas
- Luego de la atención
- Se deberán verificar posibles contaminaciones por material radiactivo del personal involucrado en la atención de la emergencia.
- Si la piel del personal se encuentra contaminada por encima de los niveles de actuación, lavar con agua y jabón.
- En caso de presumirse la incorporación de I-131 por volatilización. El OPR realizará la evaluación de la dosis por incorporación a través de la descripción de actividad [DYE-P05-D-11 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR DOSIMETRÍA INTERNA A TRABAJADORES DE LA RADIOFARMACIA OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A I-131](#), el cual puede extenderse a personal del público involucrado en la atención de la emergencia.
- Previo al reinicio de las actividades, es necesario verificar la integridad física de las fuentes dentro de la Radiofarmacia, enfocando la atención en posibles derrames luego de la situación de emergencia.
- En tercer lugar, se comprueba que no existan afecciones de tipo estructural a través de la realización de un levantamiento radiométrico (realizado a través de la descripción de actividad [DYE-P05-D-06 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN DE LOS BLINDAJES DE RADIOFARMACIA](#), en caso de identificarse afecciones que puedan sugerir modificaciones de tipo estructural a la Radiofarmacia se debe realizar las siguientes acciones:
  - Realizar la verificación con respecto las restricciones de diseño a través de medidas realizadas con otro equipo apropiado del INC y por otro Profesional.
  - El OPR deberá presentar un informe escrito al Comité de Protección Radiológica del INC identificando el problema firmado por el verificador y por él.
  - Especificar medidas correctivas;
  - Aplicar dichas medidas;
- A través de la Dirección General se remitirá informe al Servicio Geológico Colombiano.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia desde el punto de vista de protección radiológica cuando se garanticen valores de contaminación superficial por debajo de los niveles de actuación del personal en la atención de esta, de las zonas de la instalación y se apliquen las medidas correctivas. Adicionalmente, se compruebe a través de levantamiento

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 31 de 34</b>			

radiométrico que las condiciones de protección radiológica con respecto a las restricciones de diseño se respetan. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos.

**c) Derrame de material radiactivo durante su traslado hacia el vehículo de transporte**

➤ **Activador de la emergencia**

PEPR o público

➤ **Acciones específicas**

Aplica lo descrito en la sección para atención de derrames radiactivos garantizando la verificación de que si hay personal del público involucrado en la emergencia, se deberá suministrar información suficiente al personal involucrado, asociada a los riesgos posibles debido a su exposición.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se garanticen valores de contaminación superficial por debajo de los niveles de actuación del personal involucrado. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el suministro de información suficiente al personal involucrado, asociada a los riesgos posibles debido a su exposición.

**d) El cuarto intermedio de residuos radiactivos no permite una segregación adecuada**

➤ **Activador de la emergencia**

Oficial de Protección Radiológica

➤ **Acciones específicas**

Si se comprueban posibles errores en el diseño del cuarto intermedio de residuos de modo que no permite una segregación adecuada de los residuos radiactivo, por lo que afecten las restricciones de dosis de diseño del público para la Radiofarmacia, es identificable a través del levantamiento radiométrico (realizado a través de la descripción de actividad [DYE-P05-D-06 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN DE LOS BLINDAJES DE RADIOFARMACIA](#), ante lo cual se deberá:

- Verificar la forma de segregación de los residuos radiactivos en el cuarto intermedio de residuos.
- Realizar la verificación con respecto las restricciones de diseño a través de medidas realizadas con otro equipo apropiado del INC y por otro Profesional.
- Verificar la ocupación del público en zonas adyacentes al cuarto intermedio de residuos.
- El OPR deberá presentar un informe escrito al Comité de Protección Radiológica del INC identificando el problema firmado por el verificador y por él.
- Especificar medidas correctivas.
- Aplicar dichas medidas.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se compruebe a través de levantamiento radiométrico que las condiciones de protección radiológica con respecto a las restricciones de diseño se respetan. Adicionalmente, con la

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 32 de 34</b>	

socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos y el establecimiento de las acciones correctivas en la Radiofarmacia para evitar que el suceso se repita.

**e) El contenedor evacuado supera los niveles de dispensa**

➤ **Activador de la emergencia**

Empresa externa que realiza la gestión de los desechos en el INC

➤ **Acciones específicas**

En caso de identificarse que el contenedor de desecho radiactivo evacuado supera el nivel de dispensa, podría producir dosis anómalas al público, por lo que se deberán seguir las siguientes acciones:

- Informar al coordinador de Radiofarmacia y al OPR.
- Se deberá retornar el contenedor objeto de la emergencia al cuarto intermedio de residuos de la Radiofarmacia.
- El OPR verificará el escenario de exposición del público, estimará la dosis de las personas involucrada en el proceso.
- El OPR deberá diligenciar el formato [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#).
- El OPR verificará junto con el PEPR la caracterización del desecho y la identificación del error que conllevó a la evacuación de este.
- Se almacenará adecuadamente el contenedor del desecho radiactivo.
- El OPR realizará informe dirigido a la empresa externa encargada de la gestión de los residuos a través de la dirección del INC.

➤ **Manera en que se declara el fin de las acciones de emergencia y como se realiza la recuperación**

Se dará fin a la emergencia cuando se apliquen las medidas correctivas. Adicionalmente, con la socialización de las conclusiones extraídas de la evaluación de los hechos ante el personal involucrado en la emergencia.

**4.3. Mecanismos de información e instrucción del público cuando esto sea oportuno por el regulador**

**4.3.1. Robo de material radiactivo**

En caso de ser necesario (ver acción de respuesta en sección 4.2.1.2), en cooperación con el SGC, se debe dar rápidamente la noticia al público describiendo la fuente y haciendo énfasis en el riesgo y en la toma de medidas que se van a llevar a cabo. Adicionalmente, se deben organizar ruedas de prensa a cargo de una fuente oficial única y activar un Centro de Información Pública (CIP) si fuera necesario.

**4.3.2. Movimiento sísmico, Inundaciones o Incendios**

Cuando la emergencia es atendida por el personal de público externo (bomberos, rescatistas, etc.), es necesario informarles de la presencia de material radiactivo y disponer de los elementos para evitar la contaminación superficial debida al posible manejo de fuentes abiertas (como se contempla en la sección 4.2.3.2).

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
		<b>Página 33 de 34</b>	

#### 4.4. Acciones para garantizar el mantenimiento de los medios y equipamiento para la respuesta a la emergencia

Es responsabilidad del INC, así como de las personas involucradas en los sucesos iniciadores mencionados anteriormente que la comunicación entre las diferentes partes sea veraz y efectiva al menor término de declaración de la emergencia.

Existe un proceso institucional para el control de la calibración de los equipos de protección radiológica [UFT-P05-D-17 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR CONTROL DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA](#), el cual busca garantizar que el personal cuente con el equipamiento de medición calibrado.

Por otro lado, el Grupo de Salud Ocupacional del INC garantiza la disponibilidad permanente dentro de la instalación de radiofarmacia de un kit de emergencias consistente en:

- Pares de guantes
- Cubre zapatos (polaina)
- Cubre cabezas (cofias)
- Pares de guantes de caucho verdes
- Trajes de atención de emergencias
- Bolsas plásticas púrpuras para desechos radiactivos
- Rollo de cinta de peligro radiactivo
- Etiquetas de peligro material radiactivo
- Tapabocas quirúrgicos
- Guardián
- Cepillo
- Jabón
- Compresas blancas Paños absorbentes amarillos
- Jabón para <sup>99m</sup>Tc (solución descontaminante en atomizador)
- Monogafas

#### 5. CAPACITACIONES

Dentro del programa de capacitación mostrado en el Capítulo 4 del Manual de Protección Radiológica se establece el módulo enfocado a la respuesta en situaciones de anormalidad con el fin de lograr el desarrollo de la competencia: “Evalúa los riesgos radiológicos para tomar decisiones precisas en situaciones de anormalidad, tendientes a minimizar la dosis de acuerdo con las funciones que correspondan a su cargo”, estas capacitaciones se realizan con la frecuencia establecida en el plan de trabajo en dicho programa de capacitación, en él se contempla la realización de simulacros.

Adicionalmente se programan junto con el Grupo de Salud Ocupacional simulacros de emergencias radiológicas con frecuencia anuales donde se enfocará la forma de respuesta en primer lugar a las situaciones que pueden conducir a consecuencias muy graves y graves y en segundo lugar a las que conduzcan a consecuencias moderadas.

#### 6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- [DYE-P04-F-28 REGISTRO DE INCIDENTES QUE INVOLUCREN MATERIAL RADIATIVO](#)

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>DYE-P05-M-09</b>
	<b>DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>3</b>
	<b>MANUAL PARA EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS</b>	<b>VIGENCIA:</b>	<b>14-09-2023</b>
<b>Página 34 de 34</b>			

- [DYE-P05-F-01 RECEPCIÓN TÉCNICA DE INSUMOS, MATERIA PRIMA, MATERIAL O REACTIVOS RADIOFARMACIA](#)
- [DYE-P05-D-11 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR DOSIMETRÍA INTERNA A TRABAJADORES DE LA RADIOFARMACIA OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A I-131](#)
- [DYE-P05-D-06 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR LA VERIFICACIÓN DE LOS BLINDAJES DE RADIOFARMACIA](#)
- [UFT-P05-D-17 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA REALIZAR CONTROL DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA](#)

VERSIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DE ACTUALIZACIÓN	RESPONSABLE OYM
1	31-12-2016	Versión inicial del documento	Administrador del Sistema Tms
2	24-11-2020	Se realiza actualización de los documentos mencionados en el manual de acuerdo con la codificación actual del mapa de procesos	Xiomara Faizuly Rubiano Aguilar
3	14-09-2023	Se realizan las siguientes modificaciones al manual. Numeral 3.1.9. se cambia en el título la palabra PROTECCIÓN por SEGURIDAD. Numeral 4.4. se describe los elementos que contiene el kit de emergencias, los cuales son los siguientes (Pares de guantes, Cubre zapatos (polaina), Cubre cabezas (cofias), Pares de guantes de caucho verdes, Trajes de atención de emergencias, Bolsas plásticas púrpuras para desechos radiactivos, Rollo de cinta de peligro radiactivo, Etiquetas de peligro material radiactivo, Tapabocas quirúrgicos, Guardián, Cepillo, Jabón, Compresas blancas Paños absorbentes amarillos, Jabón para 99mTc (solución descontaminante en atomizador), Monogafas)	Diego Andres Paez Gomez

"TODA VERSIÓN IMPRESA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA DOCUMENTO NO CONTROLADO"

ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Cargo:	Profesional Universitario	Cargo:	Coordinador Grupo Radiofarmacia	Cargo:	Coordinador Grupo Radiofarmacia
Dependencia:	Oficina Asesora de Planeación y Sistemas	Dependencia:	Grupo Radiofarmacia	Dependencia:	Grupo Radiofarmacia
Fecha:	14-09-2023	Fecha:	14-09-2023	Fecha:	14-09-2023