

PROTOCOLO COMPLEMENTARIO DE REMOCIÓN DE CONTAMINACIÓN FIJA

ETAPA 3 – PLAN DE DESMANTELAMIENTO ALMACÉN 1

1. Objetivo

Establecer las actividades para la remoción controlada de contaminación radiactiva fija identificada durante la Etapa 2 del Plan de Desmantelamiento del Almacén 1, así como los criterios de verificación radiológica posteriores a la intervención y la gestión de los residuos generados.

2. Alcance

Este protocolo aplica a las superficies en sala 1 del Almacén 1 donde se identificó contaminación radiactiva fija durante las actividades de monitoreo y descontaminación ejecutadas en la Etapa 2 del plan de desmantelamiento.

Para las actividades de monitoreo, control radiológico, protección personal, descontaminación convencional de superficies y control de contaminación del personal, se seguirá lo establecido en los procedimientos e instructivos vigentes de la instalación.

3. Definiciones

Área intervenida: Superficie delimitada para las actividades de descontaminación y remoción de contaminación fija.

Contaminación fija: Contaminación radiactiva que no se transfiere de una superficie a otra bajo condiciones normales de contacto y que requiere acciones de remoción o tratamiento para su eliminación.

Fondo natural: Valor de referencia de contaminación superficial o tasa de conteo medido en áreas sin contaminación radiactiva asociada a la instalación, utilizado para la evaluación de los resultados obtenidos durante la intervención.

Oficial de Protección Radiológica (OPR): Responsable de supervisar la actividad, verificar el cumplimiento de las medidas de protección radiológica, realizar los controles radiológicos al personal y evaluar los resultados de monitoreo obtenidos durante la intervención.

Operador limpio: Integrante del equipo encargado de realizar los monitoreos radiológicos, apoyar las actividades de contención y segregación de materiales, manipular instrumentación y registrar la información generada durante la intervención.

Operador sucio: Integrante del equipo encargado de ejecutar las actividades de descontaminación y remoción mecánica sobre las superficies contaminadas,

así como de la manipulación directa de los materiales generados durante la intervención.

4. Antecedentes

Durante la ejecución de la Etapa 2 del Plan de Desmantelamiento se identificó contaminación radiactiva fija en sectores de la pared occidental y guardaescobas cerámico de la sala 1. Los resultados de monitoreo directo evidenciaron valores superiores al fondo natural, mientras que los frotis realizados sobre las superficies afectadas no mostraron transferencia de contaminación, indicando la presencia de contaminación fija.

5. Actividades de remoción

Equipos, herramientas y materiales

Instrumentación radiológica

- Detector de contaminación superficial CM11E.
- Detector de contaminación superficial CoMo.
- Detector RadEye B20.
- Identificador portátil de radionúclidos.
- Espectrómetro gamma (cuando aplique).
- Dosimetría personal.

Herramientas de remoción

- Espátulas metálicas.
- Puntero.
- Martillo.
- Herramientas manuales equivalentes para remoción mecánica controlada.

Elementos de contención y descontaminación

- Bolsas plásticas para recolección de residuos.
- Plástico transparente para contención.
- Papel absorbente.
- Materiales de descontaminación establecidos en el instructivo vigente.
- Marcadores para delimitación e identificación de áreas.

Las actividades de remoción de contaminación fija se ejecutarán de acuerdo con la secuencia operativa descrita en la Tabla 1. Durante la intervención se mantendrá la separación funcional entre operador limpio, operador sucio y Oficial de Protección Radiológica (OPR), aplicando las medidas de control necesarias para prevenir la incorporación de material radiactivo, minimizar la dispersión de contaminación, velando por la adecuada segregación y gestión de los residuos generados.

Actividad	Descripción	Responsable
Alistamiento	Verificar disponibilidad de equipos, herramientas, materiales de contención y elementos de protección personal.	OPR
Colocación de EPP	Los operadores utilizan overol de protección, guantes, gafas de seguridad, protección respiratoria, botas de seguridad y dosimetría personal.	Operadora limpia y operador sucio
Delimitación del área	Verificar la delimitación existente mediante marcación visible, plástico y cinta adhesiva sobre la pared occidental de la sala 1. Registrar el área a intervenir.	OPR
Determinación de fondo natural	Registrar en bitácora los valores de fondo natural obtenidos con CM11 y RadEye B20 en cps y Bq/cm ² .	Operadora limpia/ OPR
Instalación de contención	Instalar bolsa plástica transparente de aproximadamente 50 cm x 50 cm para recolección de residuos y minimizar la dispersión de contaminación.	Operadora limpia
Descontaminación inicial	Aplicar el Instructivo de Descontaminación Radiactiva de Superficies. Retirar progresivamente el plástico de protección en franjas aproximadas de 5 cm de arriba hacia abajo.	Operador sucio
Monitoreo posterior	Realizar monitoreo directo con CM11 y RadEye B20 sobre la superficie intervenida.	Operadora limpia
Remoción mecánica	Cuando persista contaminación, (los valores del monitoreo directo se hallan 3 veces por encima del fondo natural registrado) retirar progresivamente capa de pintura, material cementicio, u otros materiales afectados usando herramienta manual: espátula.	Operador sucio
Monitoreo durante la remoción	Evaluar periódicamente la superficie afectada para verificar la evolución de los niveles de contaminación y	Operadora limpia

Actividad	Descripción	Responsable
	definir la necesidad de continuar la remoción con una herramienta adicional como puntero y martillo.	
Registro fotográfico y bitácora	Tomar fotografías antes, durante y después de la intervención. Registrar en la bitácora las actividades realizadas, los resultados de monitoreo y las observaciones.	OPR
Control radiológico del personal	Realizar monitoreo de manos, calzado y elementos de protección del operador sucio durante y al final de la intervención.	OPR
Monitoreo de herramientas	Monitorear herramientas, equipos y materiales utilizados en una zona alejada del material removido. Registrar los resultados en el formato de <i>segregación de piezas</i> . Los elementos que resultaran con valores superiores a 3 veces el fondo natural serán descontaminados según instructivo o si presentan contaminación fija serán segregados para su gestión como desecho radiactivo Tipo V no compactable en la ICGDR.	OPR
Segregación de residuos	Recolectar papeles de descontaminación, material removido y demás residuos generados durante la actividad en bolsa marcada con "material contaminado". Cerrar bolsas.	Operador sucio
Verificación final	Realizar monitoreo radiológico directo de la superficie intervenida y zonas aledañas. Toma de frotis para análisis por espectrometría gamma.	Operadora limpia/OPR
Gestión de desechos	Identificar y preparar los residuos generados para su traslado y posterior recepción en la ICGDR como desechos tipo V.	Operadores

Tabla 1. Desarrollo de las actividades de remoción de contaminación fija.

6. Medidas de protección radiológica para el control del riesgo de contaminación del personal

Durante las actividades de descontaminación y remoción se adoptarán medidas orientadas a prevenir la incorporación interna de material radiactivo, evitar la dispersión de contaminación hacia áreas limpias y mantener el control radiológico del personal, de los equipos utilizados y de los residuos generados.

Antes del ingreso al área de intervención, el personal deberá portar los elementos de protección personal definidos para la actividad indicados en instructivo de *Descontaminación radiactiva de superficies*, como overol de protección, guantes de nitrilo y carnaza, protección respiratoria, gafas de seguridad, calzado de seguridad y dosimetría personal. El Oficial de Protección Radiológica verificará el uso correcto de estos elementos antes del inicio de las labores.

Durante la intervención se mantendrá la distinción de funciones entre operador sucio, operador limpio y Oficial de Protección Radiológica (OPR), con el fin de minimizar la transferencia de contaminación entre el área intervenida, los equipos de monitoreo y los materiales de apoyo.

El operador sucio será el único autorizado para manipular directamente las superficies contaminadas, los materiales removidos y los residuos generados. El operador limpio permanecerá fuera de la zona inmediata de trabajo y será responsable de la manipulación de instrumentos, herramientas limpias, registros y materiales de apoyo.

Como se indicó en sección 5, antes del inicio de las actividades, el personal utilizará overol de protección, guantes, protección respiratoria, gafas de seguridad, calzado de seguridad y dosimetría personal.

Se instalarán sistemas de contención para recolectar los residuos generados durante la remoción y evitar la dispersión de material contaminado hacia superficies adyacentes.

La OPR realizará monitoreo de contaminación en manos y calzado del operador sucio antes del inicio de la actividad, durante la intervención cuando exista manipulación de residuos o cambio de herramientas, y al finalizar cada ciclo de trabajo. En caso de detectarse contaminación, se aplicarán las medidas de descontaminación correspondientes antes de continuar con la actividad.

Los residuos generados durante la descontaminación y remoción serán segregados inmediatamente en bolsas plásticas identificadas con "material contaminado" para evitar contaminación cruzada y facilitar su posterior caracterización y gestión.

7. Gestión de residuos

- Recolección de materiales removidos en recipientes o bolsas identificadas.
- Segregación de materiales contaminados y no contaminados.
- Caracterización radiológica de los residuos generados.
- Acondicionamiento para transporte interno y recepción en la ICGDR.
- 7. Acciones de contingencia

En caso de persistencia de contaminación después de las actividades de remoción previstas, se evaluará la necesidad de ampliar el área de intervención, incrementar la profundidad de remoción o aplicar medidas adicionales de descontaminación, manteniendo las condiciones de protección radiológica y control de contaminación establecidas para la actividad.

8. Criterios de verificación

Finalizadas las actividades de descontaminación y/o remoción, el área intervenida será sometida a monitoreo radiológico directo utilizando los equipos empleados durante la caracterización inicial.

La superficie se considerará satisfactoriamente intervenida cuando:

- Los valores de contaminación superficial resulten inferiores a tres veces el valor de fondo natural registrado para el área.
- No se evidencie contaminación removible mediante los controles radiológicos realizados, cuando estos sean aplicables.
- No se detecte contaminación en herramientas, elementos de protección personal o personal participante al finalizar la actividad.
- Los residuos generados durante la intervención hayan sido segregados e identificados para su posterior gestión.

En caso de que los resultados obtenidos superen los criterios anteriores, se continuará con actividades adicionales de descontaminación o remoción hasta alcanzar las condiciones establecidas en el presente protocolo.

9. Registros

- Bitácora de ejecución.
- Registros de segregación de piezas.
- Registros de recepción en la ICGDR.