

LMS/BON/51770

Informe del Estudio Radiológico Anual del Reactor BONUS de 2025

Agosto de 2025

Trabajo realizado bajo el contrato del DOE número 89303020DLM000001
para la Oficina de Manejo de Legados del Departamento de Energía de Estados Unidos.

Este documento está diseñado para su visualización en línea.

Contenido

Abreviaturas	iii
Resumen Ejecutivo	iv
1.0 Introducción	1
1.1 Objeto y Ámbito de Aplicación.....	1
1.2 Limitaciones del Estudio	2
1.3 Consideraciones del Estudio.....	2
2.0 Estudios Radiológicos	2
2.1 Instrumentos Utilizados.....	2
2.2 Estudio de Contaminación.....	3
2.3 Estudio Radiológico	5
2.4 Calidad del Estudio.....	12
2.5 Límites Reglamentarios del Estudio.....	12
2.6 Comparación de los Resultados de los Estudios (2025 con 2024).....	14
2.6.1 Comparación de la Contaminación Superficial Removible.....	14
2.6.2 Comparación de la Contaminación Superficial Total.....	18
2.6.3 Comparación de Dosis de Radiación y Tasa de Exposición.....	22
2.7 Suministros del Estudio y Equipos de Seguridad Restantes	26
3.0 Conclusiones del Estudio de 2025	26
4.0 Referencias	27

Figuras

Figura 1. Bomba en la zona de contaminación del sótano a la que se aplicó fijador en 2024.....	4
Figura 2. Primer plano de la bomba en la zona de contaminación del sótano en 2025	5
Figura 3. Materiales del estudio y equipos de seguridad restantes	26

Tablas

Tabla 1. Resultados del estudio de contaminación de 2025	7
Tabla 2. Resultados del estudio de la tasa de dosis en 2025.....	10
Tabla 3. Resumen de valores de contaminación superficial ¹ en dpm/100 cm ² (10 CFR 835 Apéndice D).....	13
Tabla 4. Comparación de resultados de estudios de contaminación removible de 2025 y 2024..	15
Tabla 5. Comparación de resultados de estudios de contaminación total de 2025 y 2024.....	19
Tabla 6. Comparación de resultados de estudios de radiación gamma de 2025 y 2024.....	23

Anexos

- Anexo 1 *Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS para la Planta del Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico, Plan de Estudio de LMS RadCon Número: 24-001*
- Anexo 2 *Hoja de Datos de Localizadores y Resultados del Estudio Anual de BONUS Cumplimentada, del Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS para la Planta del Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico, Plan de Estudio de LMS RadCon Número: 24-001*
- Anexo 3 *Certificados de Calibración de Instrumentos Radiológicos y Formularios de Respuesta Diaria de Instrumentos del LMS*
- Anexo 4 *Mapa de Estudio Radiológico (LMS 1553) para la Planta del Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico, Mayo 2025 (Estudio Radiológico No. 250522-001)*

Abreviaturas

BONUS	Reactor Nuclear de Agua Hirviente Sobrecalentada (Boiling Nuclear Superheater)
CFR	Código de Reglamentos Federales (Code of Federal Regulations)
cm ²	centímetros cuadrados
DOE	Departamento de Energía de los EE. UU. (U.S. Department of Energy)
dpm	desintegraciones por minuto
LM	Oficina de Manejo de Legados (Office of Legacy Management)
LMFSC	Centro de Apoyo de Campo de LM (LM Field Support Center)
LMS	Asistencia a Manejo de Legados (Legacy Management Support)
µrem/h	microrem por hora
mrem/h	milirem por hora
PPE	equipo de protección individual [EPI]
PREPA	Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico [AEE] (Puerto Rico Electric Power Authority)
RCT	técnico de control radiológico

Resumen Ejecutivo

La semana del 13 de mayo de 2025, los RTC o técnicos de control radiológico de Legacy Management Support (LMS) se desplazaron a la planta clausurada del reactor de agua hirviente sobrecalentada (BONUS) en Puerto Rico y efectuaron el estudio radiológico anual del interior del edificio de contención del reactor. La inspección radiológica se llevó a cabo de acuerdo con el plan *Annual LMS Radiological Characterization Survey Plan for the BONUS, Puerto Rico, Decommissioned Reactor Site, LMS RadCon Survey Plan Number: 24-001* [Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS para la Planta Clausurada del Reactor BONUS en Puerto Rico, Plan de Inspección RadCon de LMS Número: 24-001], Junio 2024 (LMS/BON/48092) y los procedimientos, manuales y planes de la organización de Control Radiológico de LMS.

Una comparación de los resultados del estudio radiológico de 2025 con los de 2024 demostró que eran muy similares. Las dos áreas de contaminación previamente identificadas en el edificio de contención del reactor siguen siendo zonas de contaminación radiológica y tienen la señalización correspondiente. No se identificaron nuevas zonas radiológicas durante el estudio. No se observó ninguna zona radiológica no señalizada que lo hubiera estado anteriormente.

Los resultados del estudio radiológico de 2025, junto con la señalización y control de las dos zonas de contaminación radiológica del sitio, refuerzan la confianza en que la salud humana y el medio ambiente continúan estando protegidos frente a los riesgos radiológicos en la planta. Además, los resultados del estudio radiológico de 2025 obtenidos en las zonas no señalizadas están por debajo de los límites reglamentarios de contaminación superficial y dosis de radiación.

1.0 Introducción

La Planta Clausurada del Reactor Nuclear de Agua Hirviente (BONUS) de Puerto Rico, ubicada al noroeste de Rincón, Puerto Rico, se desarrolló como planta prototipo de energía nuclear para investigar la viabilidad técnica y económica del concepto de hervidor y sobrecalentador integrados dentro del núcleo del reactor. La operación del reactor BONUS comenzó en 1964 y terminó en 1968. La Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (EEA) clausuró el reactor entre 1969 y 1970. Durante el desmantelamiento, los materiales nucleares especiales (combustible) y ciertos componentes altamente activados (por ejemplo, barras de control y cuñas) fueron retirados y transportados a tierra firme y los sistemas de tuberías fueron lavados. La vasija del reactor y los componentes internos asociados dentro del blindaje biológico se sepultaron en concreto. Muchos materiales contaminados y activados se colocaron en la sala principal de bombas de circulación, debajo de la vasija de presión, y se sepultaron en concreto.

La planta BONUS está cubierta por las partes aplicables de la normativa del Departamento de Energía de EE. UU. (DOE), en concreto bajo el Título 10 del *Code of Federal Regulations* [Código de Reglamentos Federales] Parte 835 (10 CFR 835) sobre “Protección radiológica ocupacional”. Se realizan anualmente estudios radiológicos en el edificio de contención del reactor para estar seguros de que los riesgos para la salud de los trabajadores y del público, así como para el medio ambiente, se mantienen por debajo de los límites reglamentarios establecidos.

La inspección radiológica del 2025 se llevó a cabo de acuerdo con el *Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS para la Planta Clausurada del Reactor BONUS en Puerto Rico, Plan de Inspección RadCon de LMS Número: 24-001*, Junio 2024 (Anexo 1). En el Anexo 2 se incluye la *Hoja de Datos Cumplimentada de Localizadores y Resultados del Estudio Anual de BONUS realizado de acuerdo al Plan de Estudio*.

1.1 Objeto y Ámbito de Aplicación

El propósito de este informe es presentar los resultados del estudio radiológico obtenidos en la planta durante la inspección radiológica anual de 2025 (referido como “el estudio” a partir de ahora). Los resultados del estudio se comparan con los del año anterior para determinar si las condiciones radiológicas de la planta han cambiado desde el último estudio realizado. Los resultados del estudio también se comparan después con los límites radiológicos reglamentarios establecidos para la planta para documentar si la planta continúa protegiendo la salud humana y el medio ambiente.

El ámbito que cubre este informe es específico a la ejecución de estudios radiológicos realizados por los técnicos de control radiológico (RCT) calificados por Asistencia a Manejo de Legados (LMS) dentro del edificio de contención del reactor (domo) y los resultados obtenidos. Estos estudios fueron realizados según el *Plan Anual de Inspección de Caracterización Radiológica de LMS para la Planta Clausurada del Reactor BONUS en Puerto Rico, Plan de Inspección RadCon de LMS Número: 24-001*, Junio 2024 (Anexo 1), que a partir de ahora se llamará el “Plan de Estudio”, y los procedimientos, manuales y planes específicos de la organización de Control Radiológico de LMS. No se realizaron estudios radiológicos fuera del domo.

1.2 Limitaciones del Estudio

Los estudios de contaminación beta-gamma y radiación gamma realizados durante el estudio anual de 2025 se utilizaron tal como se describe en la sección de “Introducción” del Plan de Estudio. Los resultados obtenidos del estudio radiológico no se utilizaron para tomar decisiones sobre liberación radiológica de bienes raíces (*real estate*) del lugar. Los estudios radiológicos realizados en 2025 se consideran del tipo de estudios de “caracterización” y no son del tipo de estudio que se realiza para la liberación sin restricciones de bienes raíces.

1.3 Consideraciones del Estudio

Los estudios radiológicos fueron realizados por técnicos de control radiológico del LMS calificados por el DOE, quienes utilizaron instrumentos y equipos de estudio radiológico del LMS funcionales y calibrados. Los estudios radiológicos, comprobaciones preoperativas de los instrumentos y registro de los resultados del estudio se realizaron de acuerdo con los documentos *Radiation Protection Program Plan* [Plan del Programa de Protección Radiológica] del LMS (DOE 2024d), *Radiological Control Manual* [Manual de Control Radiológico] (DOE 2025b), los procedimientos de aplicación de Control Radiológico y el Plan de Estudio.

2.0 Estudios Radiológicos

2.1 Instrumentos Utilizados

Para realizar el estudio de la contaminación removible y total de la superficie, así como el estudio de la tasa de dosis de radiación gamma en el domo, se seleccionaron y utilizaron un contador de frotis Ludlum Modelo 3030 (n.º de serie 330877), una sonda panqueque Geiger–Müller Ludlum Modelo 26 (GM) (n.º de serie PF002650) y un medidor ThermoScientific Micro Rem (n.º de serie 19288). El medidor Micro Rem y los instrumentos Ludlum Modelo 26 se utilizaron para realizar los estudios de contaminación superficial total del domo y estudios de tasa de dosis de radiación gamma del área general. El instrumento Ludlum Modelo 3030 se había utilizado en el Centro de Apoyo de Campo de la Oficina de Manejo de Legados (LMFSC) en Grand Junction, Colorado, para dar el conteo de los frotis de contaminación superficial removible recogidos en ese sitio.

Los instrumentos de medición del LMS enviados a la planta llegaron intactos y funcionaron como se esperaba. Los instrumentos estaban calibrados y pasaron las comprobaciones diarias de respuesta antes de su uso diario, tal y como requiere el procedimiento de *Portable Radiation Survey Instrument Response Checks* [Comprobaciones de la Respuesta de Instrumentos Portátiles de Estudios Radiológicos] (DOE 2024c) y el procedimiento de *Counting Systems Daily Operation* [Operación Diaria de Sistemas de Conteo] (DOE 2024a). Las inspecciones se realizaron de acuerdo con el procedimiento de *Contamination Surveys and Equipment and Material Release* [Estudios de Contaminación y Liberación de Material y Equipos] (DOE 2025a) y el Plan de Estudio.

Los certificados de calibración anual de los instrumentos, hojas de Comprobación Diaria de Respuesta y otros documentos de verificación operativa y control de calidad de los instrumentos necesarios se incluyen en el Anexo 3.

2.2 Estudio de Contaminación

Se realizaron estudios directos de la contaminación beta-gamma removible y superficial total en los 73 lugares de estudio identificados (según el Plan de Estudio) y en cinco lugares de estudio no sesgados (seleccionados en tiempo real por el técnico que realizaba el estudio) utilizando los instrumentos de estudio de la contaminación especificados anteriormente. Los instrumentos se utilizaron de conformidad con los procedimientos, planes y manuales operativos de Control Radiológico de LMS, en particular el procedimiento de *Estudios de Contaminación y Liberación de Material y Equipos* (DOE 2025a). Se documentaron los resultados del estudio de contaminación superficial de acuerdo con el Plan de Estudio y el procedimiento de *Documenting Radiological Surveys* [Documentación de Estudios Radiológicos] (DOE 2024b). En el momento de la inspección, se verificó la radiactividad de los frotis de contaminación superficial con la sonda panqueque Ludlum Modelo 26 y luego se llevaron a la oficina de LMFSC para el conteo nuclear en el contador de frotis Ludlum Modelo 3030.

Se evaluaron en tiempo real los resultados de los estudios directos de contaminación superficial beta-gamma y de contaminación superficial removible, utilizando los criterios indicados a continuación, y se realizaron estudios adicionales de frotis confirmatorios y estudios sesgados de contaminación superficial beta-gamma y de contaminación superficial removible cuando existía cualquiera de las siguientes condiciones físicas o resultados del estudio:

- Los RCT observan durante el estudio un deterioro excesivo de la(s) estructura(s) en comparación con el estado estructural del año anterior
- Los resultados de los estudios realizados en los lugares identificados (fuera de las áreas de control radiológico) indican niveles de contaminación superiores a 1000 desintegraciones por minuto (dpm) (beta/gamma)/centímetros cuadrados (100 cm²) de contaminación removible o 5000 dpm (beta/gamma)/100 cm² de contaminación superficial total
- Los RCT tienen la opción de realizar estudios de contaminación superficial adicionales si observan cualquier condición que lo justifique

Los RCT que realizaron los estudios de contaminación confirmaron que la ubicación L40 dentro de la zona de contaminación señalizada en el piso principal (dentro del área restringida a los visitantes) todavía mostraba lecturas directas elevadas y también continúa libre de contaminación removible. La señalización del área de contaminación radiológica y el cordón de delimitación que rodea la ubicación L40 estaban intactos y parecían estar en la misma configuración que cuando se colocaron en 2024. No se identificó contaminación superficial fuera de los límites de la zona con señalización de contaminación radiológica.

El Plan de Estudio identifica 73 lugares definidos con 5 lugares adicionales aleatorios, no sesgados. Los resultados de los 72 lugares definidos restantes del estudio de contaminación de 2025 estaban dentro de los límites reglamentarios y parecían coincidir con los resultados del estudio radiológico del año pasado. Las cinco nuevas ubicaciones aleatorias también estaban muy por debajo de los niveles reglamentarios.

El sótano de la facilidad tiene una zona señalizada de contaminación radiológica que está intacta y parece estar en la misma configuración que cuando se colocó en 2024. Una sola bomba con un material de color óxido alrededor de su base fue identificada en 2024 como el motivo que se señalizara esa área del sótano. En 2024 se aplicó un recubrimiento fijador de dos capas sobre el material de color óxido de la base de la bomba, como se muestra en la Figura 1, para asegurar que el material no saliera de la zona de contaminación señalizada. Los RCT que hicieron el estudio notaron que, visualmente, el fijador parecía diferente de la aplicación inicial, como se ve en la Figura 2; sin embargo, los RCT verificaron que el fijador está funcionando como se espera con los valores de tanto la contaminación total como la contaminación removible por debajo de los niveles reglamentarios.



Figura 1. Bomba en la zona de contaminación del sótano a la que se aplicó fijador en 2024



Figura 2. Primer plano de la bomba en la zona de contaminación del sótano en 2025

Los lugares de estudio identificados en el Plan de Estudio estaban disponibles y se localizaron durante el estudio de 2025. No se tuvo que mover o reubicar ninguno de estos lugares de estudio debido a problemas de seguridad o a que no estuvieran disponibles como estaba previsto. Los cinco nuevos lugares aleatorios, no sesgados, escogidos por los RCT que hicieron el estudio se rotularon en la planta con un marcador indeleble y la marca “2025” para diferenciarlos de los del estudio del año anterior.

Los resultados del estudio de contaminación se identifican en la Tabla 1 y en el *Mapa del Estudio Radiológico* (LMS 1553), estudio radiológico número 250522-001 (Anexo 4).

2.3 Estudio Radiológico

Se midió la tasa de dosis de radiación gamma de área general en los 73 lugares de estudio identificados (según el Plan de Estudio) y en los cinco lugares aleatorios no sesgados utilizando el medidor ThermoScientific Micro Rem. La operación del instrumento se realizó según los procedimientos, planes y manual operativos de Control Radiológico de LMS. Se documentaron los resultados de la tasa de dosis de radiación gamma del área general de acuerdo con el Plan de Estudio y el procedimiento de *Documentación de Estudios Radiológicos* (DOE 2024b).

Los resultados de los estudios de la tasa de dosis de radiación gamma en el área general se evaluaron en tiempo real utilizando los criterios que se indican a continuación; además, se realizaron estudios adicionales confirmatorios y sesgados de la tasa de dosis de radiación gamma

en el área general cuando se dan cualquiera de las siguientes condiciones físicas o resultados del estudio:

- Los RCT observan durante el estudio un deterioro excesivo de la(s) estructura(s) en comparación con el estado estructural del año anterior;
- Los resultados de los estudios realizados en los lugares identificados indican una tasa de dosis de radiación gamma superior a 0.4 milirem por hora (400 μ rem/h);
- Los RCT observan cualquier condición que justifica la realización de estudios adicionales de la tasa de dosis de radiación gamma, a su discreción.

Los resultados de la tasa de dosis de radiación gamma en el área general les parecieron adecuados a los RCT que realizaron las medidas; los resultados del estudio sin duda estaban dentro de los límites reglamentarios y parecían coherentes con los resultados del estudio del año pasado de la tasa de dosis de radiación gamma del área general. Las tasas de dosis de fondo del medio ambiente del área general eran de 20 microrem por hora (μ rem/h) en el nivel principal y en el mezanine, y de 35 μ rem/h en el nivel del sótano. No se realizaron estudios sesgados de tasas de dosis de radiación gamma en el área general, por no darse ninguna de las situaciones requeridas para realizar estudios sesgados de tasas de dosis de radiación gamma en el área general.

Los resultados del estudio de tasa de dosis de radiación gamma se identifican en la Tabla 2 y en el *Mapa de Estudio Radiológico*, estudio radiológico número 250522-001 (Anexo 4).

Tabla 1. Resultados del estudio de contaminación de 2025

ID en el estudio	Lugar del estudio	Contaminación removable (dpm/100cm ²)	Contaminación total (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^a
L1	Canalón de tuberías, cara #1	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L2	Canalón de tuberías, cara #2	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L3	Canalón de tuberías, cara #3	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L4	Canalón de tuberías, cara #4	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L5	Tapón superior, cara #1, izquierda	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L6	Tapón superior, cara #1, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L7	Tapón superior, cara #1, derecha	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L8	Tapón superior, cara #2, arriba	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L9	Tapón superior, cara #2, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L10	Tapón superior, cara #2, abajo	< Sc	379	Parte superior del monolito
L11	Tapón superior, cara #3, derecha	< Sc	618	Parte superior del monolito
L12	Tapón superior, cara #3, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L13	Tapón superior, cara #3, izquierda	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L14	Tapón superior, cara #4, arriba	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L15	Tapón superior, cara #4, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L16	Tapón superior, cara #4, abajo	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L17	Tapón superior, superficie superior, arriba izda.	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L18	Tapón superior, superficie superior, centro dcha.	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L19	Tapón superior, superficie superior, centro abajo	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L20	Piso principal, zona 1	< Sc	738	Nivel principal, acceso público
L21	Piso principal, zona 2	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L22	Piso principal, zona 3	< Sc	498	Nivel principal, acceso público
L23	Piso principal, zona 4	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L24	Piso principal, zona 5	< Sc	857	Nivel principal, acceso público
L25	Piso principal, zona 6	< Sc	379	Nivel principal, acceso público
L26	Piso principal, zona 7	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L27	Piso principal, zona 8	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L28	Piso principal, zona 9	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público

Tabla 1. Resultados del estudio de contaminación de 2025 (continuación)

ID en el estudio	Lugar del estudio	Contaminación removable (dpm/100cm ²)	Contaminación total (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^a
L29	Piso principal, zona 10	< Sc	977	Nivel principal, acceso público
L30	Piso principal, zona 11	< Sc	498	Nivel principal, acceso público
L31	Piso principal, zona 12	< Sc	498	Nivel principal, acceso público
L32	Piso principal, zona 13	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L33	Piso principal, zona 14	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L34	Piso principal, columna de agua, centro abajo	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L35	Piso principal, columna de agua, centro derecha	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L36	Dedal de instrumento #1	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L37	Dedal de instrumento #2	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L38	Dedal de instrumento #3	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L39	Canelón de tuberías, escotilla de salida	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L40	Depuradora de combustible, Planta #1	< Sc	16988	Nivel principal, zona contaminada
L41	Depuradora de combustible, Planta #2	< Sc	618	Nivel principal, zona controlada
L42	Depuradora de combustible, Planta #3	33	618	Nivel principal, zona controlada
L43	Depuradora de combustible, Planta #4	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L44	Sótano, zona 1	< Sc	< Sc	Sótano
L45	Sótano, zona 2	< Sc	< Sc	Sótano
L46	Sótano, zona 3	< Sc	< Sc	Sótano
L47	Sótano, zona 4	< Sc	< Sc	Sótano
L48	Sótano, zona 5	< Sc	< Sc	Sótano
L49	Sótano, zona 6	< Sc	< Sc	Sótano
L50	Sótano, zona 7	< Sc	< Sc	Sótano
L51	Sótano, zona 8	< Sc	< Sc	Sótano
L52	Sótano, zona 9	< Sc	< Sc	Sótano
L53	Sótano, zona 10	< Sc	< Sc	Sótano
L54	Sótano, zona 11	< Sc	< Sc	Sótano
L55	Sótano, zona 12	< Sc	< Sc	Sótano
L56	Sótano, zona 13	< Sc	< Sc	Sótano

Tabla 1. Resultados del estudio de contaminación de 2025 (continuación)

ID en el estudio	Lugar del estudio	Contaminación removible (dpm/100cm ²)	Contaminación total (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^a
L57	Sótano, zona 14	< Sc	< Sc	Sótano
L58	Sótano, zona 15	< Sc	379	Sótano
L59	Sótano, zona 16	< Sc	< Sc	Sótano
L60	Sótano, zona 17	< Sc	< Sc	Sótano
L61	Sótano, zona 18	< Sc	< Sc	Sótano
L62	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #1	26	< Sc	Sótano
L63	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #2	< Sc	379	Sótano
L64	Columnas 4 y 5, sala interior	< Sc	< Sc	Sótano
L65	Sala del calentador F.W. (pared)	< Sc	< Sc	Sótano
L66	Sala esfera de vapor, arriba izquierda	< Sc	< Sc	Sótano
L67	Sala esfera de vapor, centro derecha	< Sc	< Sc	Sótano
L68	Sala de bombas de agua, a la derecha	< Sc	< Sc	Sótano
L69	Pared de entrada de sala del condensador, bloque	< Sc	< Sc	Sótano
L70	Pared de entrada de sala del condensador, concreto	< Sc	379	Sótano
L71	Sala sur con dos bombas	< Sc	< Sc	Sótano
L72	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #1	< Sc	< Sc	Sótano
L73	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #2	< Sc	< Sc	Sótano
L74	Piso de la sala de distribución del aire de entrada	< Sc	< Sc	Sótano
L75	Piso de la zona del lecho mixto de condensación	< Sc	< Sc	Sótano
L76	Piso cerca de la escalera norte	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L77	Piso fuera del almacén de combustible	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L78	Piso cerca de la escalera sur	< Sc	379	Nivel principal, acceso público

Nota:

^a Las zonas controladas y contaminada del nivel principal (L34-L43) están barricadas restringiendo el acceso público.

Abreviatura:

Sc = valor crítico del instrumento

Tabla 2. Resultados del estudio de la tasa de dosis en 2025

ID en el estudio	Lugar del estudio	Dosis medida (µrem/h)	Ubicación general ^a
L1	Canalón de tuberías, cara #1	20	Parte superior del monolito
L2	Canalón de tuberías, cara #2	26	Parte superior del monolito
L3	Canalón de tuberías, cara #3	25	Parte superior del monolito
L4	Canalón de tuberías, cara #4	20	Parte superior del monolito
L5	Tapón superior, cara #1, izquierda	15	Parte superior del monolito
L6	Tapón superior, cara #1, centro	20	Parte superior del monolito
L7	Tapón superior, cara #1, derecha	20	Parte superior del monolito
L8	Tapón superior, cara #2, arriba	20	Parte superior del monolito
L9	Tapón superior, cara #2, centro	25	Parte superior del monolito
L10	Tapón superior, cara #2, abajo	25	Parte superior del monolito
L11	Tapón superior, cara #3, derecha	25	Parte superior del monolito
L12	Tapón superior, cara #3, centro	20	Parte superior del monolito
L13	Tapón superior, cara #3, izquierda	25	Parte superior del monolito
L14	Tapón superior, cara #4, abajo	20	Parte superior del monolito
L15	Tapón superior, cara #4, centro	25	Parte superior del monolito
L16	Tapón superior, cara #4, arriba	25	Parte superior del monolito
L17	Tapón superior, superficie sup., arriba izda.	25	Parte superior del monolito
L18	Tapón superior, superficie sup., centro dcha.	30	Parte superior del monolito
L19	Tapón superior, superficie sup., centro abajo	25	Parte superior del monolito
L20	Piso principal, zona 1	30	Nivel principal, acceso público
L21	Piso principal, zona 2	30	Nivel principal, acceso público
L22	Piso principal, zona 3	30	Nivel principal, acceso público
L23	Piso principal, zona 4	30	Nivel principal, acceso público
L24	Piso principal, zona 5	30	Nivel principal, acceso público
L25	Piso principal, zona 6	30	Nivel principal, acceso público
L26	Piso principal, zona 7	30	Nivel principal, acceso público
L27	Piso principal, zona 8	30	Nivel principal, acceso público
L28	Piso principal, zona 9	35	Nivel principal, acceso público
L29	Piso principal, zona 10	35	Nivel principal, acceso público
L30	Piso principal, zona 11	30	Nivel principal, acceso público
L31	Piso principal, zona 12	30	Nivel principal, acceso público
L32	Piso principal, zona 13	35	Nivel principal, acceso público
L33	Piso principal, zona 14	35	Nivel principal, acceso público
L34	Piso principal, columna de agua, centro abajo	30	Nivel principal, zona controlada
L35	Piso principal, columna de agua, centro derecha	30	Nivel principal, zona controlada
L36	Dedal de instrumento #1	32	Nivel principal, zona controlada
L37	Dedal de instrumento #2	32	Nivel principal, zona controlada
L38	Dedal de instrumento #3	32	Nivel principal, zona controlada
L39	Canelón de tuberías, escotilla de salida	30	Nivel principal, zona controlada
L40	Depuradora de combustible, Planta #1	40	Nivel principal, z. contaminada

Tabla 2. Resultados del estudio de la tasa de dosis en 2025 (continuación)

ID en el estudio	Lugar del estudio	Dosis medida ($\mu\text{rem/h}$)	Ubicación general ^a
L41	Depuradora de combustible, Planta #2	35	Nivel principal, zona controlada
L42	Depuradora de combustible, Planta #3	35	Nivel principal, zona controlada
L43	Depuradora de combustible, Planta #4	35	Nivel principal, zona controlada
L44	Sótano, zona 1	40	Sótano
L45	Sótano, zona 2	40	Sótano
L46	Sótano, zona 3	40	Sótano
L47	Sótano, zona 4	38	Sótano
L48	Sótano, zona 5	40	Sótano
L49	Sótano, zona 6	40	Sótano
L50	Sótano, zona 7	40	Sótano
L51	Sótano, zona 8	42	Sótano
L52	Sótano, zona 9	40	Sótano
L53	Sótano, zona 10	40	Sótano
L54	Sótano, zona 11	38	Sótano
L55	Sótano, zona 12	36	Sótano
L56	Sótano, zona 13	38	Sótano
L57	Sótano, zona 14	40	Sótano
L58	Sótano, zona 15	38	Sótano
L59	Sótano, zona 16	40	Sótano
L60	Sótano, zona 17	42	Sótano
L61	Sótano, zona 18	42	Sótano
L62	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #1	38	Sótano
L63	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #2	40	Sótano
L64	Columnas 4 y 5, sala interior	40	Sótano
L65	Sala del calentador F.W. (pared)	42	Sótano
L66	Sala esfera de vapor, arriba izquierda	38	Sótano
L67	Sala esfera de vapor, centro derecha	38	Sótano
L68	Sala de bombas de agua, a la derecha	40	Sótano
L69	Entrada, sala condensador, pared bloque	40	Sótano
L70	Entrada, sala condensador, pared concreto	40	Sótano
L71	Sala sur con dos bombas	40	Sótano
L72	Bajo escalera cerca puerta norte, Planta #1	40	Sótano
L73	Bajo escalera cerca puerta norte, Planta #2	40	Sótano
L74	Piso sala de distribución del aire de entrada	38	Sótano
L75	Piso zona del lecho mixto de condensación	40	Sótano
L76	Piso cerca de la escalera norte	42	Nivel principal, acceso público
L77	Piso fuera del almacén de combustible	40	Nivel principal, acceso público
L78	Piso cerca de la escalera sur	40	Nivel principal, acceso público

Nota:

^a Las zonas controladas y contaminada del nivel principal (L34-L43) están barricadas restringiendo el acceso público.

2.4 Calidad del Estudio

La calidad de un estudio radiológico y sus resultados se obtiene y demuestra a través de varios métodos y técnicas, que incluyen servirse de RTC sénior calificados por el DOE para realizar el estudio, seguir un plan y procedimientos de estudio aprobados, utilizar instrumentos con calibración y comprobación de la respuesta diaria estándares de la industria, realizar cálculos de los valores críticos de los instrumentos de conteo y revisiones de los resultados del estudio por colegas y por expertos en protección radiológica.

Dos RCT sénior de LMS se desplazaron a la planta y realizaron los estudios radiológicos identificados de conformidad con el Plan de Estudio aprobado y los procedimientos de la organización de Control Radiológico de LMS. Al principio de la jornada, se hacían comprobaciones de la respuesta diaria de los instrumentos. Se utilizaron los formularios *Daily Instrument Response* [Respuesta Diaria de los Instrumentos] (LMS 1974a) para registrar las comprobaciones de respuesta de la mañana, que se incluyen en el Anexo 3. Además de los formularios de *Respuesta Diaria de los Instrumentos*, en el Anexo 3 también se incluyen los formularios de *Hoja de Datos de Comprobación de Respuesta de la Fuente tras la Calibración de Instrumentos* (LMS 1974) y los certificados de calibración de los instrumentos utilizados durante los estudios. Los resultados de los estudios se registraron en un formulario de *Mapa del Estudio Radiológico* de LMS, que se incluye en el Anexo 4. Este formulario ha sido utilizado en numerosas ocasiones en el pasado en LMS y es un formulario electrónico que realiza automáticamente los complejos cálculos necesarios para convertir los datos brutos de los resultados de los instrumentos (es decir, conteos por unidad de tiempo) en las desintegraciones por unidad de tiempo y los datos de los resultados del área de estudio (es decir, dpm/100 cm²), los cuales pueden compararse con los límites reglamentarios establecidos para los estudios. El formulario de *Mapa del Estudio Radiológico* también calcula automáticamente los valores críticos de los instrumentos utilizados, dados la eficiencia y los valores cero del instrumento. El uso de un formulario electrónico como el *Mapa del Estudio Radiológico* ayuda a garantizar la exactitud de los cálculos requeridos y añade un nivel adicional de calidad a los resultados del estudio.

Por último, los resultados del estudio son revisados formalmente por un experto sénior en protección radiológica del LMS, quien los aprueba tras revisarlos y verificarlos en el formulario de *Mapa de Estudio Radiológico*. Si se detectan errores en el formulario de *Mapa del Estudio Radiológico*, se devuelve este a los RCT que realizaron el estudio y se solicitan correcciones de los resultados.

2.5 Límites Reglamentarios del Estudio

Los resultados del estudio radiológico se compararon con los límites reglamentarios establecidos en la norma 10 CFR 835 Apéndice D, “Valores de contaminación superficial”, para la contaminación radiactiva superficial (tanto removible como total) (Tabla 3), así como con los niveles de radiación identificados en 10 CFR 835 para un área de radiación (es decir, cualquier área, accesible a las personas, en la cual los niveles de radiación podrían dar lugar a que una persona recibiera una dosis equivalente en todo el cuerpo superior a 5 milirem [mrem] en 1 hora a 30 centímetros de la fuente o de cualquier superficie en la que penetre la radiación).

Tabla 3. Resumen de valores de contaminación superficial¹ en dpm/100 cm² (10 CFR 835 Apéndice D)

Radionúclidos	Removible ^{2, 4}	Total (fija + removible) ^{2, 3}
U-natural, U-235, U-238 y productos de desintegración asociados	1,000 ⁷	5,000 ⁷
Elementos transuránicos, radio-226, radio-228, torio-230, torio-228, protactinio-231, actinio-227, yodo-125, yodo-129	20	500
Th-natural, torio-232, estroncio-90, radio-223, radio-224, U-232, yodo-126, yodo-131, yodo-133	200	1,000
Emisores beta-gamma (núclidos con modos de desintegración distintos de la emisión alfa o la fisión espontánea) excepto el estroncio-90 y otros mencionados anteriormente ⁵	1,000	5,000
Tritio y STC ⁶	10,000	Véase la nota 6

Notas:

¹ Los valores de este apéndice, con la excepción indicada en la referencia 6, se aplican a la contaminación radiactiva depositada sobre el elemento contaminado, pero no incorporada a su interior o matriz. Cuando exista contaminación superficial por núclidos emisores alfa y beta-gamma, los límites establecidos para los núclidos emisores alfa y beta-gamma se aplicarán independientemente.

² Tal como se utiliza en esta tabla, dpm (desintegraciones por minuto) significa la tasa de emisión por material radiactivo determinada corrigiendo los recuentos por minuto observados por un detector apropiado para el fondo, la eficiencia y los factores geométricos asociados con la instrumentación.

³ Los niveles podrán promediarse en 1 metro cuadrado siempre que la actividad superficial máxima en cualquier área de 100 cm² sea inferior a tres veces el valor especificado. A efectos del promediado, se considerará que cualquier metro cuadrado de superficie está por encima del valor de contaminación superficial si: (1) de las medidas de un número representativo de secciones, se determina que el nivel promedio de contaminación supera el valor aplicable; o (2) se determina que la suma de la actividad de todas las motas o partículas aisladas en cualquier área de 100 cm² supera tres veces el valor aplicable.

⁴ La cantidad de material radiactivo removible por cada 100 cm² de superficie deberá determinarse pasando un filtro seco o papel absorbente suave por la zona, aplicando una presión moderada y midiendo a continuación la cantidad de material radiactivo recogido con un instrumento adecuado de eficacia conocida. (Nota: El uso de material seco puede no ser apropiado para el tritio.) Cuando se determine la contaminación removible en objetos de superficie inferior a 100 cm², la actividad por unidad de superficie se basará en la superficie real y se frota toda la superficie. No es necesario utilizar técnicas de barrido para medir los niveles de contaminación removible si los estudios de exploración directa indican que los niveles de contaminación residual total de la superficie están dentro de los límites para la contaminación removible.

⁵ Esta categoría de radionúclidos incluye productos de fisión mezclados, junto con el estroncio-90 presente en ellos. No se aplica al estroncio-90 que haya sido separado de los demás productos de fisión ni a las mezclas en las que el estroncio-90 haya sido enriquecido.

⁶ La contaminación por tritio, incluidos los STC, puede difundirse en el volumen o la matriz de los materiales. La evaluación de la contaminación superficial tendrá en cuenta hasta qué punto dicha contaminación puede migrar a la superficie para garantizar que no se supera el valor de contaminación superficial establecido en este apéndice. Una vez que esta contaminación migra a la superficie, puede ser removible, no fija; por lo tanto, no se aplica un valor "Total". En determinados casos, puede aplicarse un valor "Total" de 10,000 dpm/100 cm², ya sea a metales de los tipos a partir de los cuales se forman compuestos especiales insolubles de tritio, que han estado expuestos al tritio, o a materiales a granel a los que se fijan partículas de compuestos especiales insolubles de tritio a una superficie.

⁷ Estos límites se aplican únicamente a los emisores alfa dentro de las respectivas series de desintegración.

Abreviaturas:

STC = compuesto especial de tritio

Th = torio

U = uranio

Solo en un lugar del estudio (L40) se superó el límite de contaminación superficial total de 5000 dpm/100 cm², con un valor de 16,988 dpm/100 cm². Este lugar se encuentra dentro de una zona de contaminación identificada y señalizada, por lo que no constituye un problema de control radiológico al no haberse excedido de los límites reglamentarios de contaminación removable.

En ningún lugar estudiado se superaron los 5 mrem en 1 hora a 30 centímetros de la fuente o de cualquier superficie.

2.6 Comparación de los Resultados de los Estudios (2025 con 2024)

De acuerdo con el Plan de Estudio, los resultados del estudio de 2025 deben compararse con los resultados de estudio del año anterior para determinar si las condiciones radiológicas del sitio han cambiado desde el último estudio realizado.

2.6.1 Comparación de la Contaminación Superficial Removible

Los resultados de la contaminación superficial removable de 2025 son muy similares a los resultados de la contaminación superficial removable de 2024 (Tabla 4). Dada la insignificancia de los resultados del estudio que superaban el valor crítico del instrumento tanto en 2025 como en 2024, no se determinó el valor dos sigma de las poblaciones de resultados del estudio pues no se usó como método de comparación. Los resultados del estudio de 2025 indican que aproximadamente el 97% de los resultados están por debajo del valor crítico del instrumento de 25 dpm/100 cm². Como comparación, los resultados del estudio de 2024 muestran que aproximadamente el 92% de los resultados están por debajo del valor crítico del instrumento de 24 dpm/100 cm². En el estudio de 2025, el resultado con mayor contaminación superficial removable fue de 33 dpm/100 cm², muy por debajo del límite de 1000 dmp/100 cm².

Puede concluirse que la contaminación superficial removable no está migrando de una zona a otra y que los niveles de contaminación superficial removable están significativamente por debajo de los límites reglamentarios de contaminación superficial removable y no plantean problemas para la salud humana ni riesgos al medio ambiente.

Tabla 4. Comparación de resultados de estudios de contaminación removible de 2025 y 2024

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Contaminación removible en 2025 (dpm/100cm ²)	Contaminación removible en 2024 (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^b
L1	Canalón de tuberías, cara #1	< Sc	26	Parte superior del monolito
L2	Canalón de tuberías, cara #2	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L3	Canalón de tuberías, cara #3	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L4	Canalón de tuberías, cara #4	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L5	Tapón superior, cara #1, izquierda	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L6	Tapón superior, cara #1, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L7	Tapón superior, cara #1, derecha	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L8	Tapón superior, cara #2, arriba	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L9	Tapón superior, cara #2, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L10	Tapón superior, cara #2, abajo	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L11	Tapón superior, cara #3, derecha	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L12	Tapón superior, cara #3, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L13	Tapón superior, cara #3, izquierda	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L14	Tapón superior, cara #4, abajo	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L15	Tapón superior, cara #4, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L16	Tapón superior, cara #4, arriba	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L17	Tapón superior, superficie superior, arriba izda.	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L18	Tapón superior, superficie superior, centro dcha.	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L19	Tapón superior, superficie superior, centro abajo	< Sc	35	Parte superior del monolito
L20	Piso principal, zona 1	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L21	Piso principal, zona 2	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L22	Piso principal, zona 3	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L23	Piso principal, zona 4	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L24	Piso principal, zona 5	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L25	Piso principal, zona 6	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L26	Piso principal, zona 7	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L27	Piso principal, zona 8	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L28	Piso principal, zona 9	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público

Tabla 4. Comparación de resultados de los estudios de contaminación removable de 2025 y 2024 (continuación)

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Contaminación removable en 2025 (dpm/100cm ²)	Contaminación removable en 2024 (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^b
L29	Piso principal, zona 10	< Sc	28	Nivel principal, acceso público
L30	Piso principal, zona 11	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L31	Piso principal, zona 12	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L32	Piso principal, zona 13	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L33	Piso principal, zona 14	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L34	Piso principal, columna de agua, centro abajo	< Sc	28	Nivel principal, zona controlada
L35	Piso principal, columna de agua, centro derecha	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L36	Dedal de instrumento #1	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L37	Dedal de instrumento #2	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L38	Dedal de instrumento #3	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L39	Canelón de tuberías, escotilla de salida	< Sc	26	Nivel principal, zona controlada
L40	Depuradora de combustible, Planta #1	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona contaminada
L41	Depuradora de combustible, Planta #2	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L42	Depuradora de combustible, Planta #3	33	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L43	Depuradora de combustible, Planta #4	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L44	Sótano, zona 1	< Sc	< Sc	Sótano
L45	Sótano, zona 2	< Sc	< Sc	Sótano
L46	Sótano, zona 3	< Sc	< Sc	Sótano
L47	Sótano, zona 4	< Sc	35	Sótano
L48	Sótano, zona 5	< Sc	< Sc	Sótano
L49	Sótano, zona 6	< Sc	< Sc	Sótano
L50	Sótano, zona 7	< Sc	< Sc	Sótano
L51	Sótano, zona 8	< Sc	< Sc	Sótano
L52	Sótano, zona 9	< Sc	< Sc	Sótano
L53	Sótano, zona 10	< Sc	< Sc	Sótano
L54	Sótano, zona 11	< Sc	< Sc	Sótano
L55	Sótano, zona 12	< Sc	< Sc	Sótano
L56	Sótano, zona 13	< Sc	< Sc	Sótano

Tabla 4. Comparación de resultados de los estudios de contaminación removible de 2025 y 2024 (continuación)

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Contaminación removible en 2025 (dpm/100cm ²)	Contaminación removible en 2024 (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^b
L57	Sótano, zona 14	< Sc	< Sc	Sótano
L58	Sótano, zona 15	< Sc	< Sc	Sótano
L59	Sótano, zona 16	< Sc	< Sc	Sótano
L60	Sótano, zona 17	< Sc	< Sc	Sótano
L61	Sótano, zona 18	< Sc	< Sc	Sótano
L62	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #1	26	< Sc	Sótano
L63	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #2	< Sc	< Sc	Sótano
L64	Columnas 4 y 5, sala interior	< Sc	< Sc	Sótano
L65	Sala del calentador F.W. (pared)	< Sc	< Sc	Sótano
L66	Sala esfera de vapor, arriba izquierda	< Sc	< Sc	Sótano
L67	Sala esfera de vapor, centro derecha	< Sc	< Sc	Sótano
L68	Sala de bombas de agua, a la derecha	< Sc	< Sc	Sótano
L69	Entrada de sala del condensador, pared bloque	< Sc	< Sc	Sótano
L70	Entrada de sala del condensador, pared concreto	< Sc	< Sc	Sótano
L71	Sala sur con dos bombas	< Sc	< Sc	Sótano
L72	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #1	< Sc	< Sc	Sótano
L73	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #2	< Sc	< Sc	Sótano
L74	Piso de la sala de distribución del aire de entrada	< Sc	—	Sótano
L75	Piso de la zona del lecho mixto de condensación	< Sc	—	Sótano
L76	Piso cerca de la escalera norte	< Sc	—	Nivel principal, acceso público
L77	Piso fuera del almacén de combustible	< Sc	—	Nivel principal, acceso público
L78	Piso cerca de la escalera sur	< Sc	—	Nivel principal, acceso público

Notas:

^a Las ubicaciones L74 a L78 son puntos no sesgados escogidos al azar por los RTC que realizan el estudio y difieren cada año que se hace el estudio.

No se comparan estos cinco puntos en los distintos estudios anuales.

^b Las zonas controladas y contaminada del nivel principal (L34-L43) están barricadas restringiendo el acceso público.

Abreviatura:

Sc = valor crítico del instrumento

2.6.2 Comparación de la Contaminación Superficial Total

Los resultados del estudio de contaminación superficial total de 2025 no difieren mucho de los resultados del estudio de 2024 (Tabla 5). Aunque se observan diferencias en los resultados de varias ubicaciones, la evaluación poblacional no muestra diferencia estadística.

El valor de la desviación típica (dos sigma) calculado para todos los resultados de contaminación superficial total de 2024 estaba en un rango de 83–1311 dpm/100 cm², que no incluía los valores atípicos de las lecturas más altas (en el lugar de estudio L40). Los resultados de contaminación superficial total de 2025 se compararon con el rango de 2024 para determinar si se identificaba un cambio importante en los resultados. Con excepción del lugar L40, ninguno de los resultados de contaminación superficial total del estudio de 2025 excedía 1311 dpm/100 cm² del intervalo de dos sigma y se pueden considerar semejantes estadísticamente.

Considerando el lugar de estudio L40, el resultado de la contaminación superficial total en 2024 fue de 18,699 dpm/100 cm², mientras que en 2025 el resultado fue de 16,899 dpm/100 cm² (ambos superan 5000 dpm/100 cm², que es el límite reglamentario de contaminación superficial total). El lugar L40 se encuentra dentro de una zona controlada y señalizada de contaminación radiológica por LMS. Los niveles de contaminación removible en el lugar del estudio L40 y sus alrededores estaban muy por debajo de los límites reglamentarios de contaminación superficial removible y por debajo del valor crítico del instrumento utilizado para el conteo de ese frotis de 2025. El lugar de estudio L40 ya está identificado, señalizado y controlado como zona de contaminación de LMS; se encuentra dentro de otra área con una barrera física (una media pared de plexiglás) que impide el acceso al personal no autorizado o visitantes; y está identificada físicamente como de contaminación fija. La contaminación superficial en el lugar de estudio L40 no plantea problemas para la salud humana ni riesgos ambientales.

Si se comparan con el límite de contaminación superficial total de 5000 dpm/100 cm², los niveles de contaminación superficial total en las 77 ubicaciones restantes de la planta se encuentran dentro de los límites reglamentarios y no plantean problemas para la salud humana ni riesgos al medio ambiente.

Tabla 5. Comparación de resultados de estudios de contaminación total de 2025 y 2024

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Contaminación total en 2025 (dpm/100cm ²)	Contaminación total en 2024 (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^b
L1	Canalón de tuberías, cara #1	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L2	Canalón de tuberías, cara #2	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L3	Canalón de tuberías, cara #3	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L4	Canalón de tuberías, cara #4	< Sc	495	Parte superior del monolito
L5	Tapón superior, cara #1, izquierda	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L6	Tapón superior, cara #1, centro	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L7	Tapón superior, cara #1, derecha	< Sc	495	Parte superior del monolito
L8	Tapón superior, cara #2, arriba	< Sc	730	Parte superior del monolito
L9	Tapón superior, cara #2, centro	< Sc	1908	Parte superior del monolito
L10	Tapón superior, cara #2, abajo	379	683	Parte superior del monolito
L11	Tapón superior, cara #3, derecha	618	447	Parte superior del monolito
L12	Tapón superior, cara #3, centro	< Sc	565	Parte superior del monolito
L13	Tapón superior, cara #3, izquierda	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L14	Tapón superior, cara #4, abajo	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L15	Tapón superior, cara #4, centro	< Sc	612	Parte superior del monolito
L16	Tapón superior, cara #4, arriba	< Sc	612	Parte superior del monolito
L17	Tapón superior, superficie superior, arriba izda.	< Sc	471	Parte superior del monolito
L18	Tapón superior, superficie superior, centro dcha.	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L19	Tapón superior, superficie superior, centro abajo	< Sc	< Sc	Parte superior del monolito
L20	Piso principal, zona 1	738	< Sc	Nivel principal, acceso público
L21	Piso principal, zona 2	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L22	Piso principal, zona 3	498	< Sc	Nivel principal, acceso público
L23	Piso principal, zona 4	< Sc	707	Nivel principal, acceso público
L24	Piso principal, zona 5	857	777	Nivel principal, acceso público
L25	Piso principal, zona 6	379	942	Nivel principal, acceso público
L26	Piso principal, zona 7	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L27	Piso principal, zona 8	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público
L28	Piso principal, zona 9	< Sc	< Sc	Nivel principal, acceso público

Tabla 5. Comparación de resultados de los estudios de contaminación total de 2025 y 2024 (continuación)

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Contaminación total en 2025 (dpm/100cm ²)	Contaminación total en 2024 (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^b
L29	Piso principal, zona 10	977	683	Nivel principal, acceso público
L30	Piso principal, zona 11	498	< Sc	Nivel principal, acceso público
L31	Piso principal, zona 12	498	< Sc	Nivel principal, acceso público
L32	Piso principal, zona 13	< Sc	542	Nivel principal, acceso público
L33	Piso principal, zona 14	< Sc	777	Nivel principal, acceso público
L34	Piso principal, columna de agua, centro abajo	< Sc	542	Nivel principal, zona controlada
L35	Piso principal, columna de agua, centro derecha	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L36	Dedal de instrumento #1	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L37	Dedal de instrumento #2	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L38	Dedal de instrumento #3	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L39	Canelón de tuberías, escotilla de salida	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L40	Depuradora de combustible, Planta #1	16988	18699	Nivel principal, zona contaminada
L41	Depuradora de combustible, Planta #2	618	942	Nivel principal, zona controlada
L42	Depuradora de combustible, Planta #3	618	495	Nivel principal, zona controlada
L43	Depuradora de combustible, Planta #4	< Sc	< Sc	Nivel principal, zona controlada
L44	Sótano, zona 1	< Sc	< Sc	Sótano
L45	Sótano, zona 2	< Sc	< Sc	Sótano
L46	Sótano, zona 3	< Sc	< Sc	Sótano
L47	Sótano, zona 4	< Sc	< Sc	Sótano
L48	Sótano, zona 5	< Sc	< Sc	Sótano
L49	Sótano, zona 6	< Sc	< Sc	Sótano
L50	Sótano, zona 7	< Sc	< Sc	Sótano
L51	Sótano, zona 8	< Sc	< Sc	Sótano
L52	Sótano, zona 9	< Sc	< Sc	Sótano
L53	Sótano, zona 10	< Sc	< Sc	Sótano
L54	Sótano, zona 11	< Sc	< Sc	Sótano
L55	Sótano, zona 12	< Sc	< Sc	Sótano
L56	Sótano, zona 13	< Sc	< Sc	Sótano

Tabla 5. Comparación de resultados de los estudios de contaminación total de 2025 y 2024 (continuación)

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Contaminación total en 2025 (dpm/100cm ²)	Contaminación total en 2024 (dpm/100cm ²)	Ubicación general ^b
L57	Sótano, zona 14	< Sc	< Sc	Sótano
L58	Sótano, zona 15	379	< Sc	Sótano
L59	Sótano, zona 16	< Sc	495	Sótano
L60	Sótano, zona 17	< Sc	< Sc	Sótano
L61	Sótano, zona 18	< Sc	< Sc	Sótano
L62	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #1	< Sc	< Sc	Sótano
L63	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #2	379	< Sc	Sótano
L64	Columnas 4 y 5, sala interior	< Sc	< Sc	Sótano
L65	Sala del calentador F.W. (pared)	< Sc	< Sc	Sótano
L66	Sala esfera de vapor, arriba izquierda	< Sc	< Sc	Sótano
L67	Sala esfera de vapor, centro derecha	< Sc	< Sc	Sótano
L68	Sala de bombas de agua, a la derecha	< Sc	< Sc	Sótano
L69	Entrada de sala del condensador, pared bloque	< Sc	< Sc	Sótano
L70	Entrada de sala del condensador, pared concreto	379	< Sc	Sótano
L71	Sala sur con dos bombas	< Sc	< Sc	Sótano
L72	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #1	< Sc	471	Sótano
L73	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #2	< Sc	< Sc	Sótano
L74	Piso de la sala de distribución del aire de entrada	< Sc	—	Sótano
L75	Piso de la zona del lecho mixto de condensación	< Sc	—	Sótano
L76	Piso cerca de la escalera norte	< Sc	—	Nivel principal, acceso público
L77	Piso fuera del almacén de combustible	< Sc	—	Nivel principal, acceso público
L78	Piso cerca de la escalera sur	379	—	Nivel principal, acceso público

Notas:

^a Las ubicaciones L74 a L78 son puntos no sesgados escogidos al azar por los RTC que realizan el estudio y difieren cada año que se hace el estudio.

No se comparan estos cinco puntos en los distintos estudios anuales.

^b Las zonas controladas y contaminada del nivel principal (L34-L43) están barricadas restringiendo el acceso público.

Abreviatura:

Sc = valor crítico del instrumento

2.6.3 Comparación de Dosis de Radiación y Tasa de Exposición

Los resultados de la tasa de exposición gamma en el área general del estudio de 2025 muestran que ninguno de los lugares de estudio dentro del domo supera los 400 $\mu\text{rem/h}$, lo que dio lugar a una investigación adicional por parte de los RCT que hicieron el estudio (Tabla 6). Además, los resultados de la tasa de exposición gamma del estudio de 2025 se encuentran dentro del intervalo dos sigma de la población de la tasa de exposición gamma de 2024, que es 2–48 $\mu\text{rem/h}$.

Durante el estudio de este año se prestó especial atención a los lugares L41, L42, L62, L63, y L65, tal y como se indica en el informe de 2024, con el fin de comprender mejor los cambios en las tasas de exposición identificados en la evaluación de los estudios de la tasa de exposición gamma de 2024 y 2023. Los resultados de la tasa de exposición gamma de 2025 fueron casi idénticos a los de 2024 en estos cinco lugares y el RCT que realizó el estudio no notó nada que pudiera dar contexto a los cambios observados entre 2023 y 2024. A pesar de las diferencias señaladas en el informe de 2024, las tasas generales de exposición gamma observadas en 2025 se encuentran dentro de lo esperado y muy por debajo de los límites reglamentarios.

Los niveles de la tasa de dosis de radiación gamma en la planta se encuentran por debajo de los límites reglamentarios y no plantean problemas para la salud humana ni riesgos al medio ambiente.

Tabla 6. Comparación de resultados de estudios de radiación gamma de 2025 y 2024

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Resultado de la dosis en 2025 (µrem/h)	Resultado de la dosis en 2024 (µrem/h)	Ubicación general ^b
L1	Canalón de tuberías, cara #1	20	20	Parte superior del monolito
L2	Canalón de tuberías, cara #2	26	20	Parte superior del monolito
L3	Canalón de tuberías, cara #3	25	20	Parte superior del monolito
L4	Canalón de tuberías, cara #4	20	20	Parte superior del monolito
L5	Tapón superior, cara #1, izquierda	15	12	Parte superior del monolito
L6	Tapón superior, cara #1, centro	20	10	Parte superior del monolito
L7	Tapón superior, cara #1, derecha	20	10	Parte superior del monolito
L8	Tapón superior, cara #2, arriba	20	11	Parte superior del monolito
L9	Tapón superior, cara #2, centro	25	12	Parte superior del monolito
L10	Tapón superior, cara #2, abajo	25	10	Parte superior del monolito
L11	Tapón superior, cara #3, derecha	25	10	Parte superior del monolito
L12	Tapón superior, cara #3, centro	20	12	Parte superior del monolito
L13	Tapón superior, cara #3, izquierda	25	13	Parte superior del monolito
L14	Tapón superior, cara #4, arriba	20	12	Parte superior del monolito
L15	Tapón superior, cara #4, centro	25	12	Parte superior del monolito
L16	Tapón superior, cara #4, abajo	25	12	Parte superior del monolito
L17	Tapón superior, superficie superior, arriba izda.	25	12	Parte superior del monolito
L18	Tapón superior, superficie superior, centro dcha.	30	12	Parte superior del monolito
L19	Tapón superior, superficie superior, centro abajo	25	14	Parte superior del monolito
L20	Piso principal, zona 1	30	14	Nivel principal, acceso público
L21	Piso principal, zona 2	30	14	Nivel principal, acceso público
L22	Piso principal, zona 3	30	15	Nivel principal, acceso público
L23	Piso principal, zona 4	30	17	Nivel principal, acceso público
L24	Piso principal, zona 5	30	17	Nivel principal, acceso público
L25	Piso principal, zona 6	30	17	Nivel principal, acceso público
L26	Piso principal, zona 7	30	18	Nivel principal, acceso público
L27	Piso principal, zona 8	30	17	Nivel principal, acceso público
L28	Piso principal, zona 9	35	17	Nivel principal, acceso público

Tabla 6. Comparación de resultados de los estudios de radiación gamma de 2025 y 2024 (continuación)

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Resultado de la dosis en 2025 (µrem/h)	Resultado de la dosis en 2024 (µrem/h)	Ubicación general ^b
L29	Piso principal, zona 10	35	17	Nivel principal, acceso público
L30	Piso principal, zona 11	30	15	Nivel principal, acceso público
L31	Piso principal, zona 12	30	17	Nivel principal, acceso público
L32	Piso principal, zona 13	35	18	Nivel principal, acceso público
L33	Piso principal, zona 14	35	17	Nivel principal, acceso público
L34	Piso principal, columna de agua, centro abajo	30	18	Nivel principal, zona controlada
L35	Piso principal, columna de agua, centro derecha	30	15	Nivel principal, zona controlada
L36	Dedal de instrumento #1	32	22	Nivel principal, zona controlada
L37	Dedal de instrumento #2	32	20	Nivel principal, zona controlada
L38	Dedal de instrumento #3	32	16	Nivel principal, zona controlada
L39	Canelón de tuberías, escotilla de salida	30	22	Nivel principal, zona controlada
L40	Depuradora de combustible, Planta #1	40	30	Nivel principal, zona contaminada
L41	Depuradora de combustible, Planta #2	35	30	Nivel principal, zona controlada
L42	Depuradora de combustible, Planta #3	35	30	Nivel principal, zona controlada
L43	Depuradora de combustible, Planta #4	35	30	Nivel principal, zona controlada
L44	Sótano, zona 1	40	40	Sótano
L45	Sótano, zona 2	40	40	Sótano
L46	Sótano, zona 3	40	40	Sótano
L47	Sótano, zona 4	38	35	Sótano
L48	Sótano, zona 5	40	35	Sótano
L49	Sótano, zona 6	40	35	Sótano
L50	Sótano, zona 7	40	40	Sótano
L51	Sótano, zona 8	42	40	Sótano
L52	Sótano, zona 9	40	40	Sótano
L53	Sótano, zona 10	40	35	Sótano
L54	Sótano, zona 11	38	35	Sótano
L55	Sótano, zona 12	36	40	Sótano
L56	Sótano, zona 13	38	35	Sótano

Tabla 6. Comparación de resultados de los estudios de radiación gamma de 2025 y 2024 (continuación)

ID en el estudio ^a	Lugar del estudio	Resultado de la dosis en 2025 (µrem/h)	Resultado de la dosis en 2024 (µrem/h)	Ubicación general ^b
L57	Sótano, zona 14	40	35	Sótano
L58	Sótano, zona 15	38	35	Sótano
L59	Sótano, zona 16	40	40	Sótano
L60	Sótano, zona 17	42	35	Sótano
L61	Sótano, zona 18	42	40	Sótano
L62	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #1	38	40	Sótano
L63	Lado del depósito de residuos líquidos, tanque #2	40	40	Sótano
L64	Columnas 4 y 5, sala interior	40	40	Sótano
L65	Sala del calentador F.W. (pared)	42	40	Sótano
L66	Sala esfera de vapor, arriba izquierda	38	40	Sótano
L67	Sala esfera de vapor, centro derecha	38	35	Sótano
L68	Sala de bombas de agua, a la derecha	40	40	Sótano
L69	Entrada de sala del condensador, pared bloque	40	40	Sótano
L70	Entrada de sala del condensador, pared concreto	40	40	Sótano
L71	Sala sur con dos bombas	40	40	Sótano
L72	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #1	40	40	Sótano
L73	Bajo la escalera cerca de puerta norte, Planta #2	40	40	Sótano
L74	Piso de la sala de distribución del aire de entrada	38	—	Sótano
L75	Piso de la zona del lecho mixto de condensación	40	—	Sótano
L76	Piso cerca de la escalera norte	42	—	Nivel principal, acceso público
L77	Piso fuera del almacén de combustible	40	—	Nivel principal, acceso público
L78	Piso cerca de la escalera sur	40	—	Nivel principal, acceso público

Notas:

^a Las ubicaciones L74 a L78 son puntos no sesgados escogidos al azar por los RTC que realizan el estudio y difieren cada año que se hace el estudio. No se comparan estos cinco puntos en los distintos estudios anuales.

^b Las zonas controladas y contaminada del nivel principal (L34-L43) están barricadas restringiendo el acceso público.

Abreviatura:

RadCon = control radiológico

2.7 Suministros del Estudio y Equipos de Seguridad Restantes

Al finalizar el estudio radiológico de 2025, los materiales del estudio y de seguridad, así como algunos equipos, se empacaron en contenedores con candado (Figura 3) y se dejaron en la planta en una zona cercada bajo llave. Entre los artículos de estudio y de seguridad importantes que permanecen en la planta se incluyen un *kit* de trauma de LMS, un pulsioxímetro, un termómetro digital, una selección de equipo protector personal radiológico y equipo protector de seguridad personal (PPE), dos pulverizadores y el fijador de superficies InstaCote rsobrante (aproximadamente 0.25 galón de CC Fix y 0.5 galón de CC Wet). La combinación de los candados de los contenedores es 6-4-5-3. Los instrumentos de estudio radiológico del LMS y las fuentes radiactivas de control se devolvieron a la oficina de Grand Junction, Colorado, al finalizar el estudio.

La medición radiológica del PPE radiológico utilizado (es decir, cubiertas de zapatos de goma y guantes de nitrilo) arrojó que estaba libre de contaminación superficial (por debajo de los límites reglamentarios) y se desechó como basura de oficina o se regresó al inventario de PPE radiológico.



Figura 3. Materiales del estudio y equipos de seguridad restantes

3.0 Conclusiones del Estudio de 2025

Los RCT del LMS se desplazaron a la planta BONUS y realizaron el estudio radiológico anual del interior del edificio de contención del reactor. El estudio radiológico se llevó a cabo de conformidad con el Plan de Estudio y los procedimientos, manuales y planes de la Organización de Control Radiológico de LMS.

Dos zonas de contaminación previamente identificadas en el edificio de contención del reactor siguen siendo zonas de contaminación y están marcadas con la señalización radiológica correspondiente. Durante el estudio no se identificaron nuevas zonas radiológicas. No se observó ninguna zona radiológica no señalizada que lo hubiera estado anteriormente.

De acuerdo con el Plan de Estudio, se determinó que: (1) las superficies accesibles de las áreas no contaminadas están por debajo de los límites reglamentarios establecidos en la norma 10 CFR 835 Apéndice D para la contaminación superficial; (2) los niveles de radiación del área general están

por debajo de los límites reglamentarios establecidos en 10 CFR 835.2; (3) las dos zonas de contaminación superficial en la planta están debidamente controladas y señalizadas de acuerdo con *el Manual de Control Radiológico* (DOE 2025b); y (4) las condiciones radiológicas de 2025 en la planta se comparan favorablemente con las de 2024 y, en los casos en los que hubo diferencias, se llevó a cabo una revisión y evaluación de los cambios y se documentaron en este informe radiológico.

Aunque ya no lo exija el *Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS para la Planta del Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico, de 2024, Plan de Estudio de LMS RadCon Número: 24-001* (Anexo 1), AAE ha elegido continuar realizando estudios radiológicos trimestrales, en concordancia con sus prácticas en el pasado. AAE proporcionó al personal de LMS los datos recogidos en 2025 solo a título informativo. El personal de LMS revisó los datos obtenidos y determinó que los resultados son congruentes con la protección de la salud humana y el medio ambiente.

Los resultados del estudio radiológico de LMS de 2025, junto con las dos zonas de contaminación radiológica señalizadas y controladas en la planta, siguen brindando confianza en que la salud humana y el medio ambiente continúan estando protegidos frente a los riesgos radiológicos en la planta.

4.0 Referencias

10 CFR 835. U.S. Nuclear Regulatory Commission, “Occupational Radiation Protection,” *Code of Federal Regulations*.

DOE (U.S. Department of Energy), 2024a. *Counting Systems Daily Operation*, LMS/PRO/S20076-2.0, Office of Legacy Management, mayo.

DOE (U.S. Department of Energy), 2024b. *Documenting Radiological Surveys*, LMS/PRO/S20073-2.0, Office of Legacy Management, agosto.

DOE (U.S. Department of Energy), 2024c. *Portable Radiation Survey Instrument Response Checks*, LMS/PRO/S20074-2.0, Office of Legacy Management, julio.

DOE (U.S. Department of Energy), 2024d. *Radiation Protection Program Plan*, LMS/POL/S04373-10.0, Office of Legacy Management, junio.

DOE (U.S. Department of Energy), 2025a. *Contamination Surveys and Equipment and Material Release*, LMS/PRO/S20079-2.1, Office of Legacy Management, julio.

DOE (U.S. Department of Energy), 2025b. *Radiological Control Manual*, LMS/POL/S04322-8.0, Office of Legacy Management, junio.

Anexo 1

***Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS
para la Planta del Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico
Plan de Estudio de LMS RadCon Número: 24-001***

LMS/BON/48092-0.0
Level 4
Issue Date: 06/11/2024
Effective Date: 07/11/2024

**Annual LMS Radiological Characterization
Survey Plan for the BONUS, Puerto Rico,
Decommissioned Reactor Site
LMS RadCon Survey Plan Number: 24-001**

June 2024

Work performed under DOE contract number 89303020DLM000001
for the U.S. Department of Energy Office of Legacy Management.

This document is designed for online viewing.

**Annual LMS Radiological Characterization Survey Plan for the
BONUS, Puerto Rico, Decommissioned Reactor Site
LMS RadCon Survey Plan Number: 24-001
Document History**

Version No./ Revision No.	Revised	Description of Change
0.0	June 2024	Initial issue.

Approved:

MICHAEL MCDONALD
(Affiliate)

Digitally signed by MICHAEL
MCDONALD (Affiliate)
Date: 2024.06.11 14:44:24 -06'00'

Michael McDonald
Radiological Control Manager
RSI EnTech, LLC

Date

Contents

Abbreviations.....	ii
Forms Referenced in This Manual.....	iii
1.0 Introduction.....	1
1.1 Purpose and Scope.....	1
1.2 Limitations.....	1
2.0 Survey and S&H Equipment and Supplies.....	2
3.0 Survey Requirements.....	3
3.1 Gamma Radiation Exposure Rate Survey.....	3
3.2 Contamination Level Survey.....	3
4.0 Survey Instrumentation.....	4
5.0 Survey Documentation.....	5
6.0 Survey Result Evaluation.....	5
7.0 Survey Result Comparison.....	5
7.1 Regulatory Limit Comparison.....	5
7.2 Previous Year’s Results Comparison.....	6
8.0 Figures.....	7
9.0 References.....	13

Figures

Figure 1. Main Floor Survey Locations.....	7
Figure 2. Basement Floor Survey Locations.....	8
Figure 3. Monolith Top Plug Structure.....	9
Figure 4. Entombment System—North View.....	10
Figure 5. Entombment System—South View.....	11
Figure 6. Entombment System—North View.....	12

Attachment

Attachment 1 BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet

Abbreviations

BONUS	Boiling Nuclear Superheater
dpm/100 cm ²	disintegrations per minute per 100 centimeters squared
LMS	Legacy Management Support
μR/h	microroentgens per hour
RadCon	Radiological Control
RCT	radiological control technician
S&H	Safety and Health

Forms Referenced in This Manual

LMS forms are accessible on the **Document Management** homepage > **LMS Forms**.

Radiological Survey Map

LMS 1553

1.0 Introduction

Legacy Management Support (LMS) contractor personnel are responsible for performing the annual LMS radiological characterization survey (characterization survey) at the BONUS, Puerto Rico, Decommissioned Reactor Site in Rincon, Puerto Rico.

This Annual LMS Radiological Characterization Survey Plan provides information and guidance necessary for an LMS qualified radiological control technician (RCT) to perform the survey. The results of the survey will be used to verify that:

1. Accessible site surfaces are below established regulatory limits of Title 10 *Code of Federal Regulations* Section 835 (10 CFR 835) Appendix D, “Surface Contamination Values,” for surface radioactive contamination.
2. Accessible area radiation levels are below established regulatory limits of 10 CFR 835.2, “Definitions,” for a radiation area.
3. Accessible areas or surfaces that exceed regulatory radiological limits are properly controlled and posted in accordance with *Radiological Control Manual* (LMS/POL/S04322).
4. Survey results have not changed by more than 2 sigma (standard deviations) when compared to the previous year’s survey results, and if they have changed by more than 2 sigma, a review and evaluation of the change(s) will be performed and documented by an LMS senior health physicist and the evaluation results shared with the LMS site lead.

1.1 Purpose and Scope

1. The purpose of this survey plan is to provide guidance to the RCT conducting the characterization survey. It also provides the requirements associated with the evaluation of the characterization survey results, including the comparison of the current characterization survey results to the previous year’s survey results and to the regulatory limits associated with both surface contamination and general area gamma radiation exposure rates.
2. The scope of the plan pertains only to the characterization survey performed at the site (specifically the internal parts of the enclosed domed building).

1.2 Limitations

- Beta-gamma contamination and gamma radiation surveys performed during this survey should only be used as described in the introduction section of this plan. Survey results shall not be used to make release decisions for the site.
- The characterization survey shall be performed by a qualified LMS RCT using functional and calibrated LMS radiological survey instruments and equipment or appropriate and acceptable vendor-supplied radiological instrumentation.
- Characterization surveys, instrument preoperational checks, and recording of the survey results shall be performed in accordance with the *Radiation Protection Program Plan* (LMS/POL/S04373), *Radiological Control Manual* (LMS/POL/S04322), and Radiological Control (RadCon) implementing procedures. If a conflict exists between this plan and the *Radiation Protection Program Plan*, *Radiological Control Manual*, or the RadCon

implementing procedures, then the RCT shall follow the requirements and guidance identified in the *Radiation Protection Program Plan*, *Radiological Control Manual*, and the RadCon implementing procedures.

- As of 2024, the enclosed domed building is not ventilated or heated or cooled, and ambient outside temperatures likely drive internal dome temperatures. During the summer months, it is expected that internal dome temperatures will reach temperatures at which heat stress monitoring and controls will be required and implemented. During the winter months, it is expected that internal dome temperatures will reach temperatures at which cold stress monitoring and controls will be required and implemented. Work restrictions and controls for heat or cold stress will be identified on the site's job safety analysis and shall be followed in accordance with appropriate LMS Safety and Health (S&H) procedure and requirements.

2.0 Survey and S&H Equipment and Supplies

Knowing that the site is located out of the country and that necessary LMS S&H and RadCon supplies and equipment might be limited or not available in San Juan or Rincón, Puerto Rico, it is necessary to identify needed equipment and supplies and then purchase them in the United States and have the equipment and supplies shipped to the site (if equipment and supplies are not already there) along with other LMS radiological instrumentation.

Recommended S&H and RadCon supplies and equipment include the following:

- 2 each: Bicon/ThermoScientific Microrem Meter instrument or equivalent
- 2 each: Ludlum Model 26 instrument or equivalent
- 200 Rad Dawg smears or equivalent
- 5 radiological waste plastic bags
- 3 each: Radioactive Material Area and Contamination Area signs and attachment mechanisms
- 10 pairs of Tyvek coveralls (appropriate sizes) or equivalent
- 2 boxes of nitrile gloves (appropriate sizes) or equivalent
- 1 roll of duct tape
- 2 pairs of rubber overshoes
- 10 pairs of plastic liners
- 2 one-gallon pump-sprayer bottles
- 4 pairs of clear safety glasses
- 1 Wet Bulb Globe Temperature thermometer or equivalent thermometer

3.0 Survey Requirements

In accordance with the *Long-Term Surveillance and Maintenance Plan for the Boiling Nuclear Superheater (BONUS) Reactor Facility, Rincón, Puerto Rico (LMS/BON/S01091)*; *Radiation Protection Program Plan*; and the *Radiological Control Manual*, several different characterization surveys are required for the site and are included as part of this plan.

3.1 Gamma Radiation Exposure Rate Survey

General area gamma radiation exposure rate surveys will be obtained at the 73 defined locations (Figure 1 through Figure 6) to determine the radiation level (in microroentgens per hour [$\mu\text{R}/\text{h}$] or similar dose rate result units) associated with the entombment structure and the accessible enclosed domed building. Additionally, five nonbiased gamma radiation exposure rate surveys will be performed in accessible areas commonly permitted for public access.

Results of the gamma radiation exposure rate surveys will be evaluated in real time and confirmatory, biased gamma radiation exposure rate surveys performed when any of the following survey result or physical site conditions exist:

- The RCT observes excessive deterioration of the structure(s) during the survey when compared to the previous year's structural condition
- Survey results from the identified survey locations indicate a gamma radiation exposure rate in excess of 0.4 milliroentgen per hour (400 $\mu\text{R}/\text{h}$)
- The RCT observes any conditions that justify an additional gamma radiation exposure rate survey be performed, at their discretion

Gamma radiation exposure rate survey results will be reported on the *BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet* (Attachment 1). In addition, gamma radiation exposure rate survey results will be recorded on a *Radiological Survey Map* form (LMS 1553) and be considered the official record of the characterization survey and its results.

If additional gamma radiation exposure rate surveys are performed, then identify the following information on the *BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet* (Attachment 1) and on the *Radiological Survey Map* form in the comments section:

- The reason for performing the additional survey(s)
- The location of the additional survey(s)
- Observations and conclusions relative to the survey(s), such as site conditions or equipment or item physical condition (e.g., extreme rust, paint chipping)

3.2 Contamination Level Survey

Direct beta-gamma surface contamination and transferable surface contamination smear surveys will be obtained at the 73 defined locations (Figure 1 through Figure 6) to determine the surface's contamination levels (in disintegrations per minute per 100 centimeters squared [$\text{dpm}/100\text{ cm}^2$] or similar surface contamination result units) for both transferable and total surface activity associated with the entombment structure and the accessible enclosed domed building. Additionally, five nonbiased direct beta-gamma surface contamination and transferable

UNCONTROLLED IF PRINTED

surface contamination smear surveys will be performed in accessible areas commonly permitted for public access.

Results of the direct beta-gamma surface contamination and transferable surface contamination smear surveys will be evaluated in real-time and confirmatory, biased beta-gamma surface contamination and transferable surface contamination smear surveys will be performed when any of the following survey result or physical site conditions exist:

- The RCT observes excessive deterioration of the structure(s) during the survey when compared to the previous year's structural condition
- Survey results from the identified survey locations indicate contamination levels in excess of 1000 dpm (beta/gamma)/100 cm² transferable contamination or 5000 dpm (beta/gamma)/100 cm² total surface contamination
- The RCT observes any conditions that justify additional surface contamination surveys be performed, at their discretion

Results of direct beta-gamma surface contamination and transferable surface contamination smear surveys will be reported on the *BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet* (Attachment 1). In addition, the same results will be recorded on a *Radiological Survey Map* form and be considered the official record of the characterization survey and its results.

If additional direct beta-gamma surface contamination and transferable surface contamination smear surveys are performed, then identify the following information on the *BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet* (Attachment 1) and on the *Radiological Survey Map* form in the comments section:

- The reason for performing the additional survey(s)
- The location of the additional survey(s)
- Observations and conclusions relative to the survey result(s), such as site conditions or equipment or item physical condition (e.g., extreme rust, paint chipping)

4.0 Survey Instrumentation

Calibrated and functional radiological survey instruments shall be used to perform the characterization survey at the site. Appropriate beta-gamma surface contamination survey instruments include Ludlum Model 26, Ludlum Model 3000 with 44-9 Geiger Mueller (GM) probe, and Thermo Scientific FH40 Geiger (G) with FHZ 732 GM probe. Appropriate gamma radiation exposure rate survey instruments include Thermo Scientific or Bicon microrem meter, ThermoScientific FH 40 G, and Ludlum ion chamber meters. Instruments shall be operated in accordance with the instrument's operating manual and LMS RadCon implementing procedures.

Knowing that the site is located out of the country and that radiological survey instrumentation is likely not available in San Juan or Rincón, it is recommended that two of each instrument type (gamma radiation exposure rate and surface contamination) be acquired (either from the LMS radiological instrument inventory or from an acceptable radiological instrument vendor), packaged for shipment, and then shipped to the site (if radiological instrumentation is not already there).

5.0 Survey Documentation

Characterization surveys shall be documented on a *Radiological Survey Map* in accordance with the *Radiological Control Manual* and the *Documenting Radiological Surveys* (LMS/PRO/S20073) procedure. In addition, characterization survey results shall be recorded on the *BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet* (Attachment 1).

6.0 Survey Result Evaluation

Characterization survey results shall be evaluated initially for correctness and completeness. This is accomplished by submitting the completed survey documentation (e.g., *Radiological Survey Map*) to an LMS senior health physicist for review and approval.

7.0 Survey Result Comparison

Reviewed and approved characterization survey results shall be compared against regulatory limits and also against the previous year's characterization survey results.

7.1 Regulatory Limit Comparison

- [1] Using reviewed and approved characterization survey results, compare surface contamination values against Table 2, "Summary of Surface Contamination Values in dpm/100 cm² (10 CFR 835 Appendix D)," in the *Radiological Control Manual*.
 - [a] If removable or fixed surface contamination characterization survey results exceed *Radiological Control Manual* limits for areas at the site that are not currently radiologically controlled, then contact the RadCon manager immediately.
 - [b] If removable or fixed surface contamination characterization survey results are equal to or below *Radiological Control Manual* limits for areas at the site that are not currently radiologically controlled, then inform the site lead that surface contamination is within regulatory limits.
- [2] Using reviewed and approved characterization survey results, compare gamma radiation exposure rate values against 400 µR/h (above background).
 - [a] If gamma radiation exposure rate characterization survey results exceed 400 µR/h (above background) for areas at the site that are not currently radiologically controlled, then contact the RadCon manager immediately.
 - [b] If gamma radiation exposure rate characterization survey results are equal to or less than 400 µR/h (above background) for areas at the site that are not currently radiologically controlled, then inform the site lead that gamma radiation exposure rates are equal to or below 400 µR/h (above background).

7.2 Previous Year's Results Comparison

Using the characterization survey results recorded on the *BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet* (Attachment 1), compare them against the previous year's characterization survey results.

If current characterization survey results are different by more than 2 sigma of the previous year's characterization survey results, then an LMS senior health physicist shall perform a review of the difference(s), document the review, and submit the review to the LMS site lead.

8.0 Figures

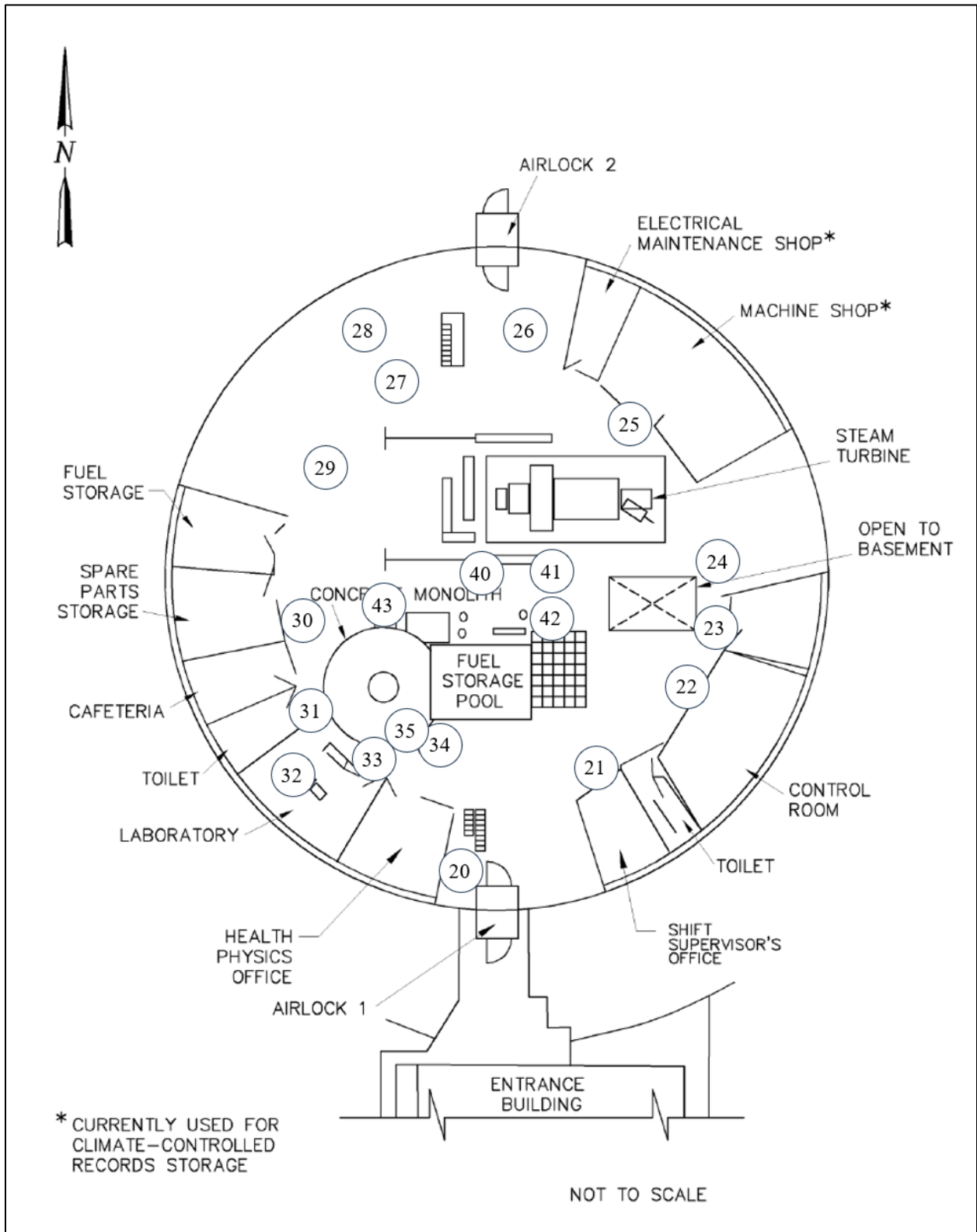


Figure 1. Main Floor Survey Locations

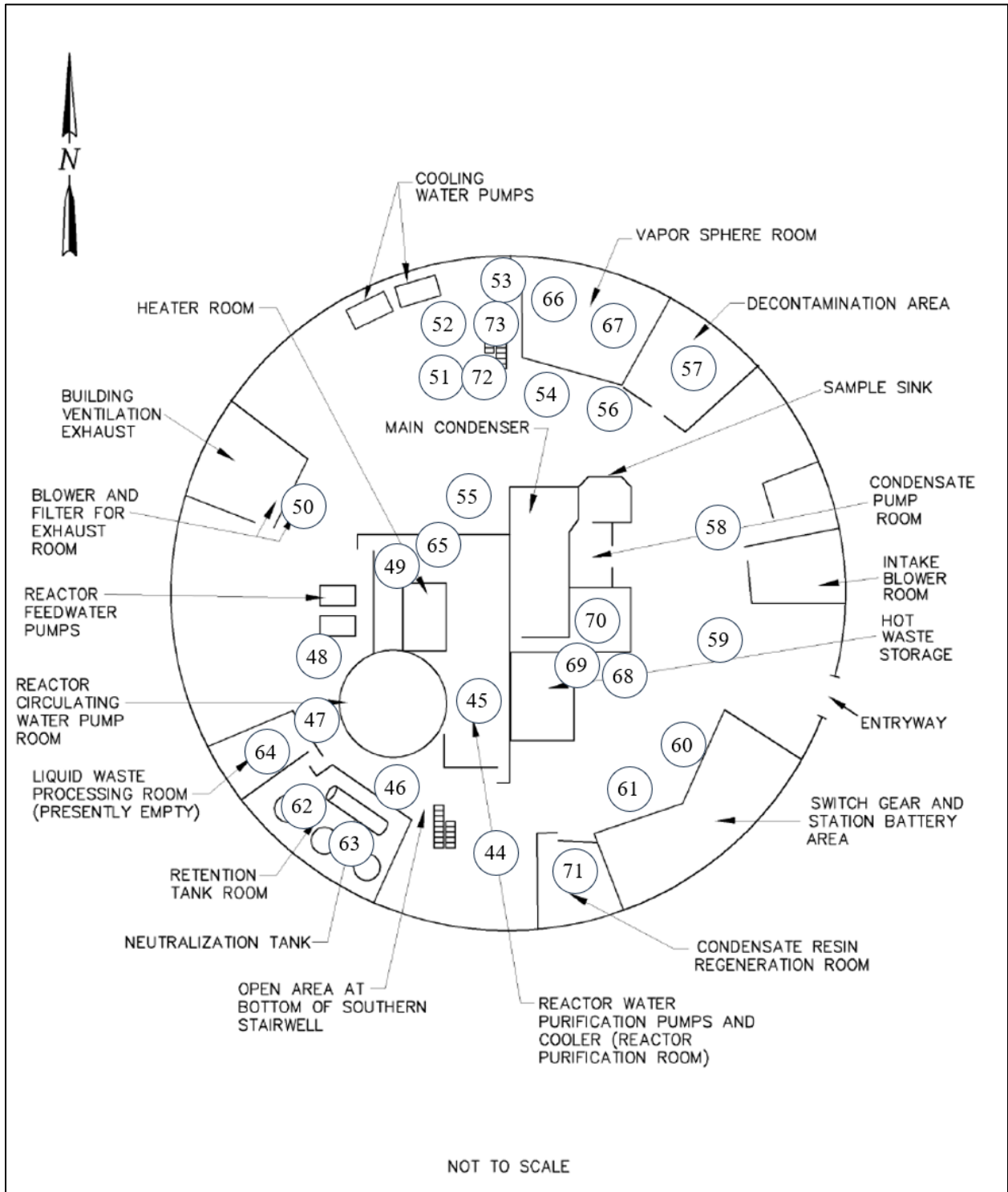


Figure 2. Basement Floor Survey Locations

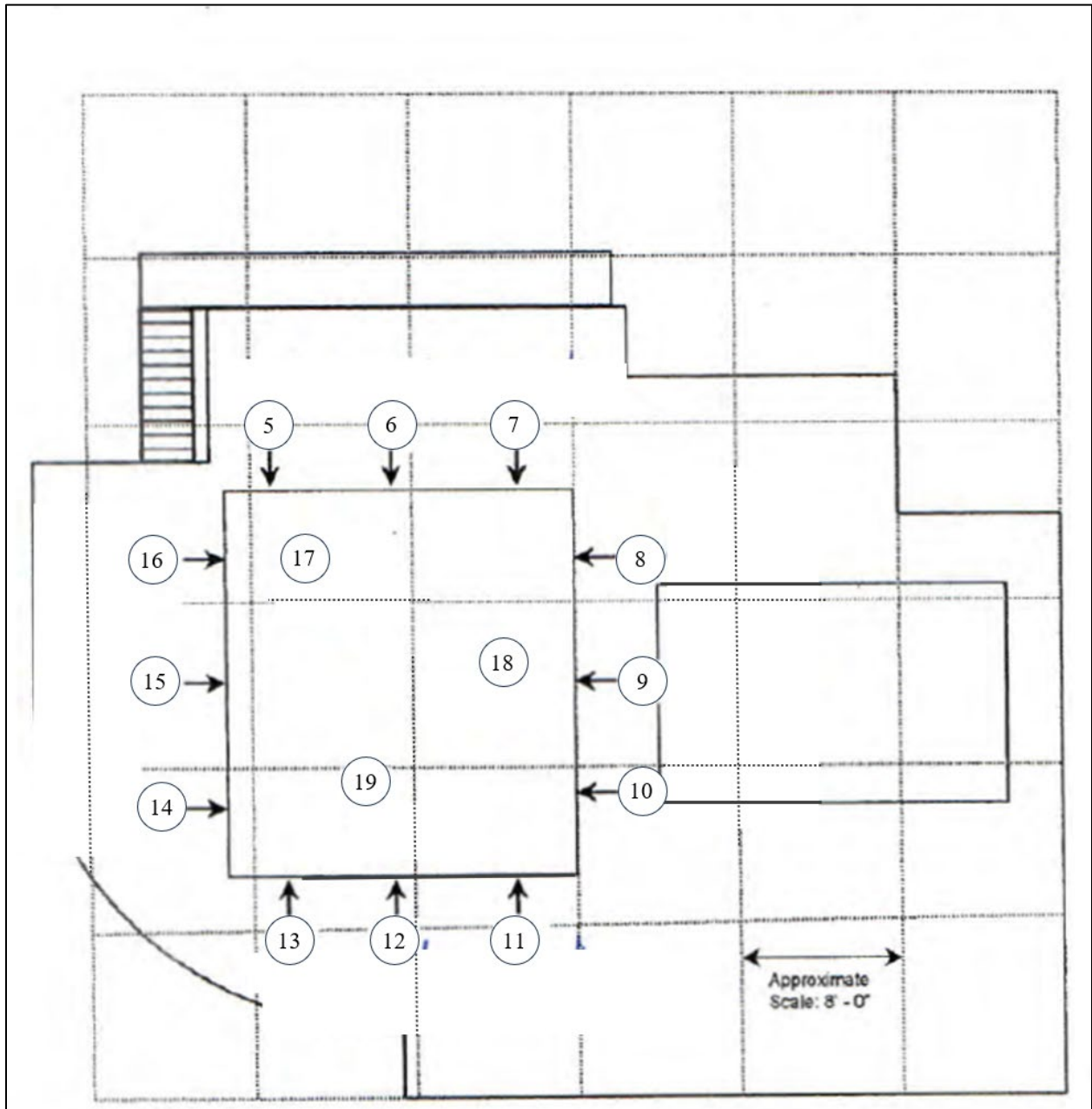


Figure 3. Monolith Top Plug Structure

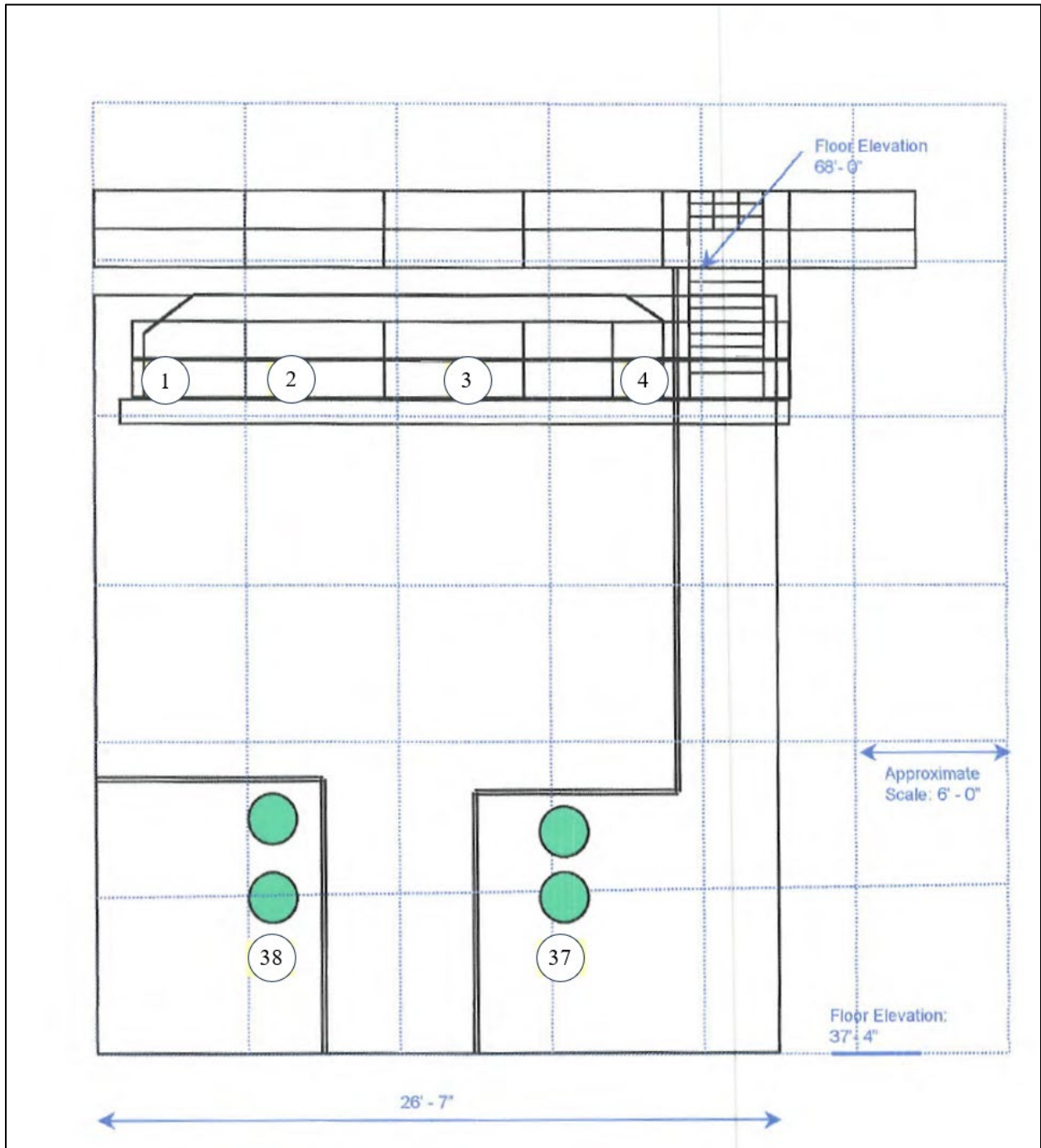


Figure 4. Entombment System—North View

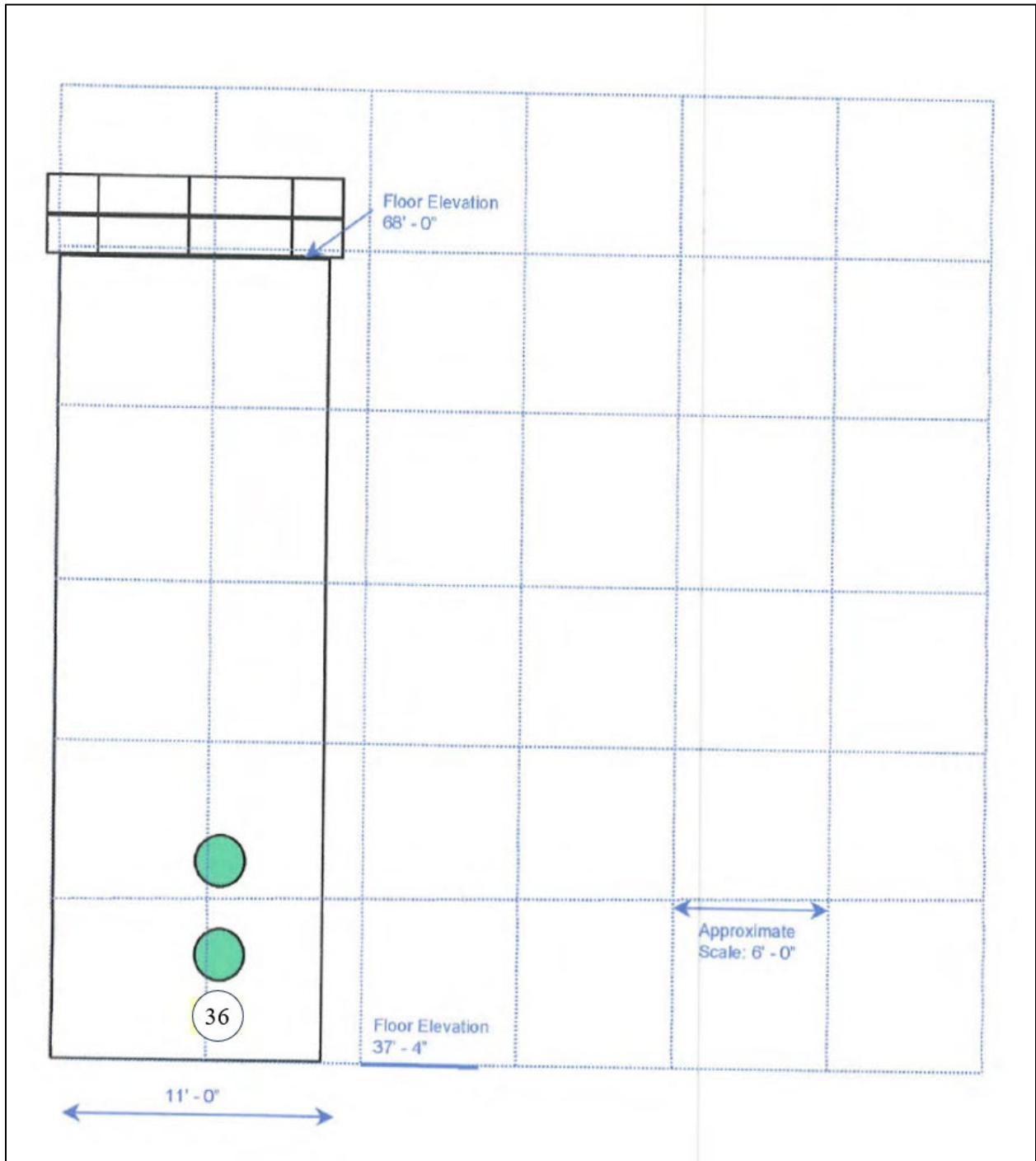


Figure 5. Entombment System—South View

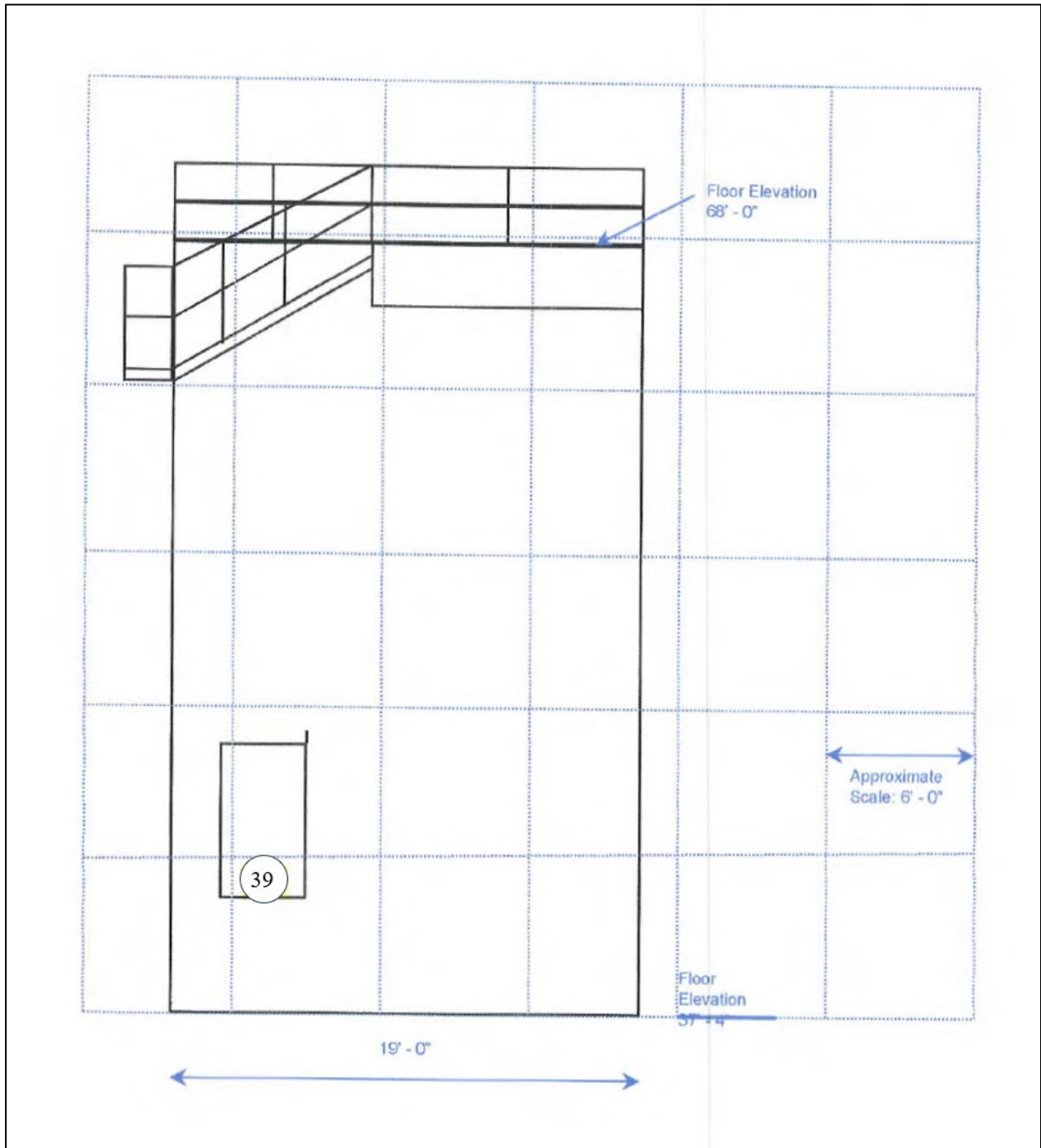


Figure 6. Entombment System—North View

9.0 References

10 CFR 835. "Occupational Radiation Protection," *Code of Federal Regulations*.

Documenting Radiological Surveys, LMS/PRO/S20073, continually updated, prepared by the LMS contractor for the U.S. Department of Energy Office of Legacy Management.

Long-Term Surveillance and Maintenance Plan for the Boiling Nuclear Superheater (BONUS) Reactor Facility, Rincón, Puerto Rico, LMS/BON/S01091, continually updated, prepared by the LMS contractor for the U.S. Department of Energy Office of Legacy Management.

Radiation Protection Program Plan, LMS/POL/S04373, continually updated, prepared by the LMS contractor for the U.S. Department of Energy Office of Legacy Management.

Radiological Control Manual, LMS/POL/S04322, continually updated, prepared by the LMS contractor for the U.S. Department of Energy Office of Legacy Management.

Records and Information Management, LM-Policy-1-11-1.0, continually updated, prepared by the Office of Legacy Management, March.

Attachment 1

BONUS Annual Survey Location and Results Data Sheet

UNCONTROLLED IF PRINTED

RCT Name: _____ Survey Date: _____

Exposure Rate Instrument Information

Surface Contamination Instrument Information

Survey Instrument Model: _____	Survey Instrument Model: _____
Instrument Serial Number: _____	Instrument Serial Number: _____
Calibration Due Date: _____	Calibration Due Date: _____
Time of Daily Response Check: _____	Time of Daily Response Check: _____
Background Exposure Rate (µR/h): _____	

Survey ID	Survey Location	Exposure Result (µrem/h)	Removable Contamination (dpm/100cm ²)	Total Contamination (dpm/100cm ²)	Comment
1	Pipe Chase Face #1				Monolith Top
2	Pipe Chase Face #2				Monolith Top
3	Pipe Chase Face #3				Monolith Top
4	Pipe Chase Face #4				Monolith Top
5	Top Plug Face #1—Left				Monolith Top
6	Top Plug Face #1—Center				Monolith Top
7	Top Plug Face #1—Right				Monolith Top
8	Top Plug Face #2—Top				Monolith Top
9	Top Plug Face #2—Center				Monolith Top
10	Top Plug Face #2—Bottom				Monolith Top
11	Top Plug Face #3—Right				Monolith Top
12	Top Plug Face #3—Center				Monolith Top
13	Top Plug Face #3—Left				Monolith Top
14	Top Plug Face #4—Bottom				Monolith Top
15	Top Plug Face #4—Center				Monolith Top
16	Top Plug Face #4—Top				Monolith Top
17	Top Plug Top Surface—Upper Left				Monolith Top
18	Top Plug Top Surface—Center Right				Monolith Top
19	Top Plug Top Surface—Center Bottom				Monolith Top
20	Main Floor—Zone 1				Main Level—Public Access
21	Main Floor—Zone 2				Main Level—Public Access
22	Main Floor—Zone 3				Main Level—Public Access
23	Main Floor—Zone 4				Main Level—Public Access
24	Main Floor—Zone 5				Main Level—Public Access
25	Main Floor—Zone 6				Main Level—Public Access

UNCONTROLLED IF PRINTED

Survey ID	Survey Location	Exposure Result (µrem/h)	Removable Contamination (dpm/100cm²)	Total Contamination (dpm/100cm²)	Comment
26	Main Floor—Zone 7				Main Level—Public Access
27	Main Floor—Zone 8				Main Level—Public Access
28	Main Floor—Zone 9				Main Level—Public Access
29	Main Floor—Zone 10				Main Level—Public Access
30	Main Floor—Zone 11				Main Level—Public Access
31	Main Floor—Zone 12				Main Level—Public Access
32	Main Floor—Zone 13				Main Level—Public Access
33	Main Floor—Zone 14				Main Level—Public Access
34	Main Floor Water Column #1				Main Level—Controlled Area
35	Main Floor Water Column #2				Main Level—Controlled Area
36	Instrument Thimble #1				Main Level—Controlled Area
37	Instrument Thimble #2				Main Level—Controlled Area
38	Instrument Thimble #3				Main Level—Controlled Area
39	Pipe Chase Exit Hatch				Main Level—Controlled Area
40	Fuel Pool Purifier—Floor #1				Main Level—Contaminated Area
41	Fuel Pool Purifier—Floor #2				Main Level—Controlled Area
42	Fuel Pool Purifier—Floor #3				Main Level—Controlled Area
43	Fuel Pool Purifier—Floor #4				Main Level—Controlled Area
44	Basement Floor—Zone 1				Basement Level
45	Basement Floor—Zone 2				Basement Level
46	Basement Floor—Zone 3				Basement Level
47	Basement Floor—Zone 4				Basement Level
48	Basement Floor—Zone 5				Basement Level
49	Basement Floor—Zone 6				Basement Level
50	Basement Floor—Zone 7				Basement Level
51	Basement Floor—Zone 8				Basement Level
52	Basement Floor—Zone 9				Basement Level
53	Basement Floor—Zone 10				Basement Level
54	Basement Floor—Zone 11				Basement Level
55	Basement Floor—Zone 12				Basement Level
56	Basement Floor—Zone 13				Basement Level
57	Basement Floor—Zone 14				Basement Level

Anexo 2

***Hoja de Datos de Localizadores y
Resultados del Estudio Anual de BONUS Cumplimentada,
del Plan Anual de Estudio de Caracterización Radiológica de LMS
para la Planta del Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico
Plan de Estudio de LMS RadCon Número: 24-001***

Radiological Survey Number: 250522-001

RCT Name: Larry Oeffner/Jeremy Byble

Survey Date: May 13/14, 2025

Exposure Rate Instrument Info

Surface Contamination Instrument Info

Survey Instrument Model: Thermo uR meter

Survey Instrument Model: Ludlum model 26

Instrument Serial Number: 19288

Instrument Serial Number: PF002650

Calibration Due Date: 9/23/2025

Calibration Due Date: 9/23/2025

Time of Daily Response Check: 0830/0730

Time of Daily Response Check: 0830/0730

Background Exposure Rate (µR/h): 20 main level / 35 basement level

Survey ID	Survey Location	Exposure Result (uR/h)	Removable Contamination (dpm/100cm ²)	Total Contamination (dpm/100cm ²)	Comment
1	Pipe Chase Face #1	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
2	Pipe Chase Face #2	26	< Sc	< Sc	Monolith Top
3	Pipe Chase Face #3	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
4	Pipe Chase Face #4	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
5	Top Plug Face #1 - left	15	< Sc	< Sc	Monolith Top
6	Top Plug Face #1 - center	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
7	Top Plug Face #1 - right	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
8	Top Plug Face #2 - top	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
9	Top Plug Face #2 - center	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
10	Top Plug Face #2 - bottom	25	< Sc	379	Monolith Top
11	Top Plug Face #3 - right	25	< Sc	618	Monolith Top
12	Top Plug Face #3 - center	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
13	Top Plug Face #3 - left	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
14	Top Plug Face #4 - bottom	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
15	Top Plug Face #4 - center	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
16	Top Plug Face #4 - top	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
17	Top Plug Top Surface - upper left	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
18	Top Plug Top Surface - center right	30	< Sc	< Sc	Monolith Top
19	Top Plug Top Surface - center bottom	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
20	Main Floor Zone 1	30	< Sc	738	Main Level-Public Access
21	Main Floor Zone 2	30	< Sc	< Sc	Main Floor
22	Main Floor Zone 3	30	< Sc	498	Main Floor
23	Main Floor Zone 4	30	< Sc	< Sc	Main Floor
24	Main Floor Zone 5	30	< Sc	857	Main Floor
25	Main Floor-Zone 6	30	< Sc	379	Main Level-Public Access
26	Main Floor-Zone 7	30	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
27	Main Floor-Zone 8	30	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
28	Main Floor-Zone 9	35	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
29	Main Floor-Zone 10	35	< Sc	977	Main Level-Public Access
30	Main Floor-Zone 11	30	< Sc	498	Main Level-Public Access
31	Main Floor-Zone 12	30	< Sc	498	Main Level-Public Access
32	Main Floor-Zone 14	35	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access

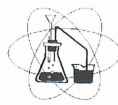
33	Main Floor-Zone 13	35	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
34	Main Floor Water Column - center bottom	30	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
35	Main Floor Water Column - right middle	30	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
36	Instrument Thimble #1	32	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
37	Instrument Thimble #2	32	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
38	Instrument Thimble #3	32	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
39	Pipe Chase Ext Hatch	30	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
40	Fuel Pool Purifier. Floor #1	40	< Sc	16988	Main Level-Contaminated Area
41	Fuel Pool Purifier. Floor #2	35	< Sc	618	Main Level-Controlled Area
42	Fuel Pool Purifier. Floor #3	35	33	618	Main Level-Controlled Area
43	Fuel Pool Purifier. Floor #4	35	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
44	Basement Floor-Zone 1	40	< Sc	< Sc	Basement Level
45	Basement Floor-Zone 2	40	< Sc	< Sc	Basement Level
46	Basement Floor-Zone 3	40	< Sc	< Sc	Basement Level
47	Basement Floor-Zone 4	38	< Sc	< Sc	Basement Level
48	Basement Floor-Zone 5	40	< Sc	< Sc	Basement Level
49	Basement Floor-Zone 6	40	< Sc	< Sc	Basement Level
50	Basement Floor-Zone 7	40	< Sc	< Sc	Basement Level
51	Basement Floor-Zone 8	42	< Sc	< Sc	Basement Level
52	Basement Floor-Zone 9	40	< Sc	< Sc	Basement Level
53	Basement Floor-Zone 10	40	< Sc	< Sc	Basement Level
54	Basement Floor-Zone 11	38	< Sc	< Sc	Basement Level
55	Basement Floor-Zone 12	36	< Sc	< Sc	Basement Level
56	Basement Floor-Zone 13	38	< Sc	< Sc	Basement Level
57	Basement Floor-Zone 14	36	< Sc	< Sc	Basement Level
58	Basement Floor-Zone 15	40	< Sc	379	Basement Level
59	Basement Floor-Zone 16	38	< Sc	< Sc	Basement Level
60	Basement Floor-Zone 17	40	< Sc	< Sc	Basement Level
61	Basement Floor-Zone 18	42	< Sc	< Sc	Basement Level
62	Side of Liq. Waste Ret. Tank #1	42	26	< Sc	Basement Level
63	Side of Liq. Waste Ret. Tank #2	38	< Sc	379	Basement Level
64	Column 4 and 5 inside room	40	< Sc	< Sc	Basement Level
65	F.W. Heater Room (Wall)	40	< Sc	< Sc	Basement Level
66	Vapor Sphere Room - upper left	42	< Sc	< Sc	Basement Level
67	Vapor Sphere Room - center right	38	< Sc	< Sc	Basement Level
68	Water pump room to the right, enter 50A	38	< Sc	< Sc	Basement Level
69	Condenser Room Entry Wall - block	40	< Sc	< Sc	Basement Level
70	Condenser Room Entry Wall - concrete	40	< Sc	379	Basement Level
71	South room with 2 pumps	40	< Sc	< Sc	Basement Level
72	Under stairs near north door. Floor #1	40	< Sc	< Sc	Basement Level
73	Under stairs near north door. Floor #2	40	< Sc	< Sc	Basement Level
74	Inlet air plenum room floor	38	< Sc	< Sc	Basement Level
75	Cond. Mixed bed area floor	40	< Sc	< Sc	Basement Level
76	Floor near north stairwell	42	< Sc	< Sc	Main level - public access
77	Floor outside fuel storage room	40	< Sc	< Sc	Main level - public access
78	Floor near south stairwell	40	< Sc	379	Main level - public access

Anexo 3

Certificados de Calibración de Instrumentos Radiológicos y Formularios de Respuesta Diaria de los Instrumentos de LMS

CERTIFICATE OF CALIBRATION

(EXPOSURE RATE INSTRUMENT)



RSA Laboratories, Inc.

19 Pendleton Drive, P.O. Box 61
Hebron, Connecticut 06248
(860) 228-0721 Fax (860) 228-4402

Customer and Contact: **RSI EnTech, Attn: Anthony Martinez (970) 248-6756**
 Customer Address: **2597 Legacy Way, Grand Junction, CO 81503**
 Inst. Mfr. & Model: **Thermo Scientific Micro Rem** Inst. Type: **Survey Meter** Inst. s/n: **19288**
 Det. Mfr. & Model: **not indicated** Det. Type: **Organic Scintillator** Det. s/n: **not indicated**
 Calibration Date: **23 September 2024** Due Date: **23 September 2025** Cal Interval: **1 year**

Environmental conditions: Temperature **70°F** Relative Humidity **60%** Atmospheric Pressure **29.82** inches Hg

Pre-calibration Checks:

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Contamination survey | <input checked="" type="checkbox"/> Battery check | <input checked="" type="checkbox"/> Slow response check | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mechanical check | <input checked="" type="checkbox"/> Audio check | <input type="checkbox"/> Window Operation | <input type="checkbox"/> Det. Volts Vdc |
| <input checked="" type="checkbox"/> Meter zero | <input checked="" type="checkbox"/> Reset check | <input type="checkbox"/> Plateau check | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Geotropism check | <input checked="" type="checkbox"/> Fast response check | <input type="checkbox"/> Alarm set | <input type="checkbox"/> Input sens. mV |

- Pulse generator s/n 94926 Oscilloscope s/n 171-04928 Voltmeter s/n 574100002

Comments:

Precision check source s/n **5** Isotope **Cs-137** Dedicated Source? Yes No
 Reading #1 **1,400 µrem/h** Reading #2 **1,400 µrem/h** Reading #3 **1,400 µrem/h** Mean **1,400 µrem/h**
 Precision: ±<10% ±10-20% Out of tolerance

Range Multiplier	Reference Calibration Point	Instrument Indication "As Found"	Instrument Indication "As Left"
x 1000	138,441 µR/h	135,000 µrem/h	140,000 µrem/h
x 1000	44,690 µR/h	45,000 µrem/h	45,000 µrem/h
x 100	13,844 µR/h	13,500 µrem/h	14,000 µrem/h
x 100	5,829 µR/h	6,000 µrem/h	6,000 µrem/h
x 10	1,384 µR/h	1,350 µrem/h	1,400 µrem/h
x 10	398 µR/h	400 µrem/h	400 µrem/h
x 1	160 µR/h	160 µrem/h	160 µrem/h
x 1	49 µR/h	50 µrem/h	50 µrem/h
x 1	4,300 cpm @ 800 mV	160 µrem/h	160 µrem/h
x 1	1,300 cpm @ 800 mV	50 µrem/h	50 µrem/h
x 0.1	430 cpm @ 800 mV	16.0 µrem/h	16.0 µrem/h
x 0.1	130 cpm @ 800 mV	5.0 µrem/h	5.0 µrem/h

x 0.1 range calibrated electronically.

Sources used: ¹³⁷Cesium 750 mCi s/n KR-6244 and KR-6250, and ¹³⁷Cesium 750 µCi s/n 163.

Calibration points calculated to center of detector volume unless otherwise specified. Instrument indicates within ±10% of calibration points unless otherwise indicated. RSA Laboratories certifies that the above instrument has been calibrated with standards traceable to the National Institute of Standards and Technology, or have been derived from accepted values of natural physical constants, or have been derived by the ratio-type of calibration techniques.

RSA Laboratories ID# **25100**

Calibrated by: **Kurt D. Newton**

Date: **23 September 2024**

CERTIFICATE OF CALIBRATION (COUNT-RATE INSTRUMENT)



RSA Laboratories, Inc.

19 Pendleton Drive, P.O. Box 61
Hebron, Connecticut 06248
(860) 228-0721 Fax (860) 228-4402

Customer and Contact: **RSI EnTech, Attn: Anthony Martinez (970) 248-6756**
 Customer Address: **2597 Legacy Way, Grand Junction, CO 81503**
 Inst. Mfr. & Model: **Ludlum Model 26** Inst. Type: **Survey meter** Inst. s/n: **PF002650**
 Det. Mfr. & Model: **not indicated** Det. Type: **G-M Pancake** Det. s/n: **not indicated**
 Calibration Date: **23 September 2024** Due Date: **23 September 2025** Cal Interval: **1 year**

Environmental conditions: Temperature **70°F** Relative Humidity **60%** Atmospheric Pressure **29.62** inches Hg

Pre-calibration Checks:

- Contamination survey
- Mechanical check
- Meter zero
- Geotropism check
- Battery check
- Audio check
- Reset check
- Fast response check
- Slow response check
- Window Operation
- Plateau check
- Alarm set
- Det. Volts **900 Vdc**
- Input sens. **1800 mV**
- Pulse generator s/n 94926
- Oscilloscope s/n 171-04928
- Voltmeter s/n 574100002

Comments: **All efficiencies measured at near contact, cap off.**

Precision check source s/n **D700** Isotope **Cl-36** Dedicated Source? Yes No
 Reading #1 **7,890 cpm** Reading #2 **7,630 cpm** Reading #3 **7,730 cpm** Mean **7,750 cpm**
 Precision: $\pm 10\%$ $\pm 10-20\%$ Out of tolerance

Range Multiplier	Reference Calibration Point	Instrument Indication "As Found"	Instrument Indication "As Left"
n/a	80,000 cpm	80.0 kecpm	80.0 kecpm
n/a	20,000 cpm	20.0 kecpm	20.0 kecpm
n/a	8,000 cpm	8.0 kecpm	8.0 kecpm
n/a	2,000 cpm	2.0 kecpm	2.0 kecpm
n/a	800 cpm	800 cpm	800 cpm
n/a	200 cpm	200 cpm	200 cpm
n/a	80 cpm	80 cpm	80 cpm
n/a	20 cpm	20 cpm	20 cpm

All ranges calibrated electronically.

Local background (cpm) \approx **65**

Range Multiplier	Cal. Source Used (isotope and s/n)	Source Activity (dpm)	Instrument Reading (cpm)	4 π Instrument Efficiency (%)
1 min. count	C-14 #4456	202,100	8,150	4.00
1 min. count	Pm-147 #1613-32	932	155	9.66
1 min. count	Tc-99 #D702	23,064	3,990	17.02
1 min. count	Cs-137 #2886	11,246	3,640	31.79
1 min. count	Cl-36 #D700	23,598	7,750	32.57
1 min. count	Sr/Y-90 #D711	27,451	10,640	38.52
1 min. count	Th-230 #91TH2200210	38,900	2,890	7.26

Instrument indicates within $\pm 10\%$ of calibration points unless otherwise indicated. Source-to-detector entry window distance for efficiency determination is 1 cm unless otherwise specified. RSA Laboratories certifies that the above instrument has been calibrated with standards traceable to the National Institute of Standards and Technology, or have been derived from accepted values of natural physical constants, or have been derived by the ratio-type of calibration techniques.

RSA Laboratories ID# **25099**

Calibrated by: **Kurt D. Newton**

Date: **23 September 2024**

CERTIFICATE OF CALIBRATION (COUNT-RATE INSTRUMENT)



RSA Laboratories, Inc.

19 Pendleton Drive, P.O. Box 61

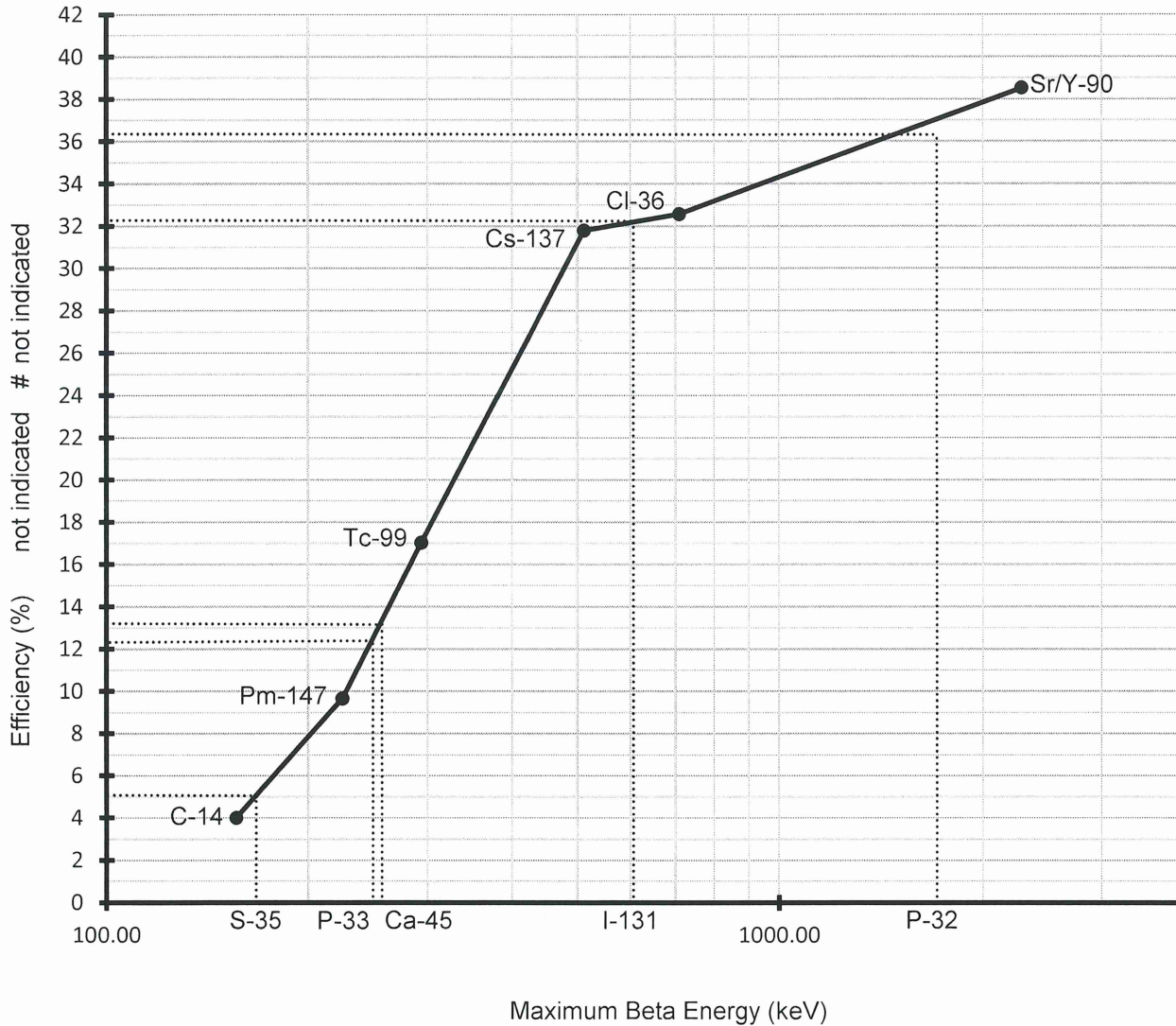
Hebron, Connecticut 06248

(860) 228-0721 Fax (860) 228-4402

Interpolated Beta Efficiencies

23 September 2024



Ludlum Model 26 # PF002650



Calibrated by: Kurt D. Newton

Date: 23 September 2024

After-Calibration Source Response Checks Data Sheet

Location: Grand Junction Office			Date: 5/5/2025		
Survey Instrument Data			Detector/Probe Data (if applicable)		
Manufacturer: Ludlum			Manufacturer: N/A		
Model No.: 26			Model No.: N/A		
Serial No.: PF002650			Serial No.: N/A		
Calibration Due Date: 9/23/2025			Calibration Due Date: N/A		
Instrument Units: cpm - autoranging	Source/Detector Distance: contact		Shielding/Geometry: no shielding		
Check Source Data					
#1 Isotope: Cl-36	Source ID No.: R9-747	Activity & Units: 2.71 nCi			
#2 Isotope:	Source ID No.:	Activity & Units:			
Source Response #1 Isotope					
1 st Reading	2 nd Reading	3 rd Reading	4 th Reading	5 th Reading	Total
1679	1587	1666	1684	1661	8277
Average: 1655.4		-20% of Avg: 1324.32		+20% of Avg: 1986.48	
Source Response #2 Isotope					
1 st Reading	2 nd Reading	3 rd Reading	4 th Reading	5 th Reading	Total
Average:		-20% of Avg:		+20% of Avg:	
Comments					
Performed by (print name)		Performed by (signature)		Date	
Jeremy Byble		 Digitally signed by JEREMY BYBLE (Affiliate) Date: 2025.05.06 06:29:10 -06'00'		5/5/2025	
Reviewed by (print name)		Reviewed by (signature)		Date	
SCOTT NEWSOM (Affiliate)		 Digitally signed by SCOTT NEWSOM (Affiliate) Date: 2025.06.30 06:45:43 -06'00'			

Daily Instrument Response

Instrument model: Lud 26 Serial number: PF002650 Detector model: 44-9 Serial number: N/A

Source ID number: R9-747 Isotope: CI-36 Scale units: cpm - autoranging

Calibration due date: 09/23/2025 Acceptable range ($\pm 20\%$): 1,325 - 1,986 cpm

Month May Year 2025

Initial if daily response check is satisfactory



Day	Response (Scale or Decade)					Battery Check	Physical Inspection	In Calibration	Initials
		Satisfactory	Unsatisfactory	2 nd Check	Sat/Failed				
1									
2									
3									
4									
5	1593	x				SAT	SAT	YES	JB
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13	1648	x				SAT	SAT	YES	LO/JB
14	1613	x				SAT	SAT	YES	LO/JB
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

SCOTT NEWSOM (Affiliate) Digitally signed by SCOTT NEWSOM (Affiliate)
Date: 2025.06.30 06:48:18 -06'00'

Reviewed by the LMS Radiological Control Manager or designee (print and sign)

Date

After-Calibration Source Response Checks Data Sheet

Location: Grand Junction Office			Date: 5/5/2025		
Survey Instrument Data			Detector/Probe Data (if applicable)		
Manufacturer: Thermo Scientific			Manufacturer: N/A		
Model No.: micro rem meter			Model No.: N/A		
Serial No.: 19288			Serial No.: N/A		
Calibration Due Date: 9/23/2025			Calibration Due Date: N/A		
Instrument Units: urem/hr	Source/Detector Distance: contact	Shielding/Geometry: in source holder			
Check Source Data					
#1 Isotope: Cs-137	Source ID No.: 248	Activity & Units: 0.25 uCi			
#2 Isotope:	Source ID No.:	Activity & Units:			
Source Response #1 Isotope					
1 st Reading	2 nd Reading	3 rd Reading	4 th Reading	5 th Reading	Total
120	115	115	120	120	590
Average: 118		-20% of Avg: 94.4		+20% of Avg: 141.6	
Source Response #2 Isotope					
1 st Reading	2 nd Reading	3 rd Reading	4 th Reading	5 th Reading	Total
Average:		-20% of Avg:		+20% of Avg:	
Comments					
source in holder, label facing and on contact with the "+" center of detector mark on the front of the instrument; instrument on x1 scale during response check.					
Performed by (print name)		Performed by (signature)		Date	
Jeremy Byble		 Digitally signed by JEREMY BYBLE (Affiliate) Date: 2025.05.06 06:25:12 -06'00'		5/5/2025	
Reviewed by (print name)		Reviewed by (signature)		Date	
SCOTT NEWSOM (Affiliate)		 Digitally signed by SCOTT NEWSOM (Affiliate) Date: 2025.06.30 06:51:06 -06'00'			

Daily Instrument Response

Instrument model: Thermo Serial number: 19288 Detector model: N/A Serial number: N/A

Source ID number: 248 Isotope: Cs-137 Scale units: urem/hr

Calibration due date: 09/23/2025 Acceptable range ($\pm 20\%$): 95 - 141 urem/hr

Month May Year 2025

Initial if daily response check is satisfactory

Day	Response (Scale or Decade)					Battery Check	Physical Inspection	In Calibration	Initials
	x1		Satisfactory	Unsatisfactory	2 nd Check				
1									
2									
3									
4									
5	115		x			SAT	SAT	YES	JB
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13	120		x			SAT	SAT	YES	LO/JB
14	138		x			SAT	SAT	YES	LO/JB
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

SCOTT NEWSOM (Affiliate) Digitally signed by SCOTT NEWSOM (Affiliate)
Date: 2025.06.30 06:53:58 -06'00'

Reviewed by the LMS Radiological Control Manager or designee (print and sign)

Date

Anexo 4

***Mapa de Estudio Radiológico (LMS 1553) para la Planta del
Reactor Clausurado BONUS, Puerto Rico, Mayo 2025
(Estudio Radiológico No. 250522-001)***

Radiological Survey Map

Radiological Survey Number: 250522-001 **Page** 1 **of** 4

Purpose: BONUS Reactor 2025 Annual Radiological Survey **Truck #:** N/A **Trailer #:** N/A

RWP number: N/A **Time:** 9:30 AM **Date:** May 13 & 14, 2025

Site name: BONUS, PR Decommissioned Reactor Site **Location:** Rincon, Puerto Rico

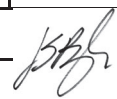
RCT (printed): Larry Oeffner, Jeremy Byble **Reviewer signature:** SCOTT NEWSOM (Affiliate) Digitally signed by SCOTT NEWSOM (Affiliate) Date: 2025.06.02 08:17:14 -06'00' **Date:**

Counting Instruments:	Instrument 1	Instrument 2	Instrument 3	Radiation Instruments:	Instrument 4
Instrument/probe model:	Ludlum 3030		Ludlum Model 26	Instrument/probe model:	Thermo Sci urem meter
Instrument serial number:	330877		PF002650	Instrument serial number:	19288
Probe serial number:	N/A		N/A	Probe serial number:	N/A
Calibration due:	9/17/2025		9/23/2025	Calibration due:	9/23/2025
Efficiency:	α 0.34 β 0.43	α β	α β 0.326	Background (dose rate):	20/35 urem/hr
Background (cpm):	α 0.25 β 40	α β	α β 41	Other info (as needed):	
S _c (dpm/100cm ²):	α 2 β 25	α β	α β 326	Background dose rate main level - 20 urem/hr	
Area probe correction factor:	1.0		6.5	Background dose rate basement level - 35 urem/hr	

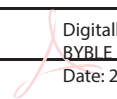
Surface Contamination and Radiation Survey Results

Item Surveyed / Map Location	Counting Inst. No. Used	Smear Survey (Instrument 1 or 2)						Direct Survey (Instrument 3)						Exposure Rate Survey
		Gross Counts		Net Counts		Activity		Gross Counts		Net Counts		Activity		
		Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha dpm/100cm ²	Beta/gamma dpm/100cm ²	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha dpm/100cm ²	Beta/gamma dpm/100cm ²	
L1	1		41		1.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	20
L2	1		41		1.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	26
L3	1		34		-6.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	25
L4	1		42		2.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	20
L5	1		29		-11.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	15
L6	1		40		0.0		< Sc		42		1.0		< Sc	20
L7	1		36		-4.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	20
L8	1		31		-9.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	20
L9	1		32		-8.0		< Sc		54		13.0		< Sc	25
L10	1		47		7.0		< Sc		60		19.0		379	25
L11	1		38		-2.0		< Sc		72		31.0		618	25
L12	1		32		-8.0		< Sc		54		13.0		< Sc	20
L13	1		44		4.0		< Sc		54		13.0		< Sc	25
L14	1		42		2.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	20
L15	1		40		0.0		< Sc		48		7.0		< Sc	25
L16	1		39		-1.0		< Sc		42		1.0		< Sc	25

RCT signature: LAWRENCE OEFFNER (Affiliate) Digitally signed by LAWRENCE OEFFNER (Affiliate) Date: 2025.05.28 10:47:13 -04'00'



Digitally signed by JEREMY BYBLE (Affiliate) Digitally signed by JEREMY BYBLE (Affiliate) Date: 2025.05.27 10:38:44 -06'00'



Radiological Survey Map

Radiological Survey Number: 250522-001

Page 2 of 4

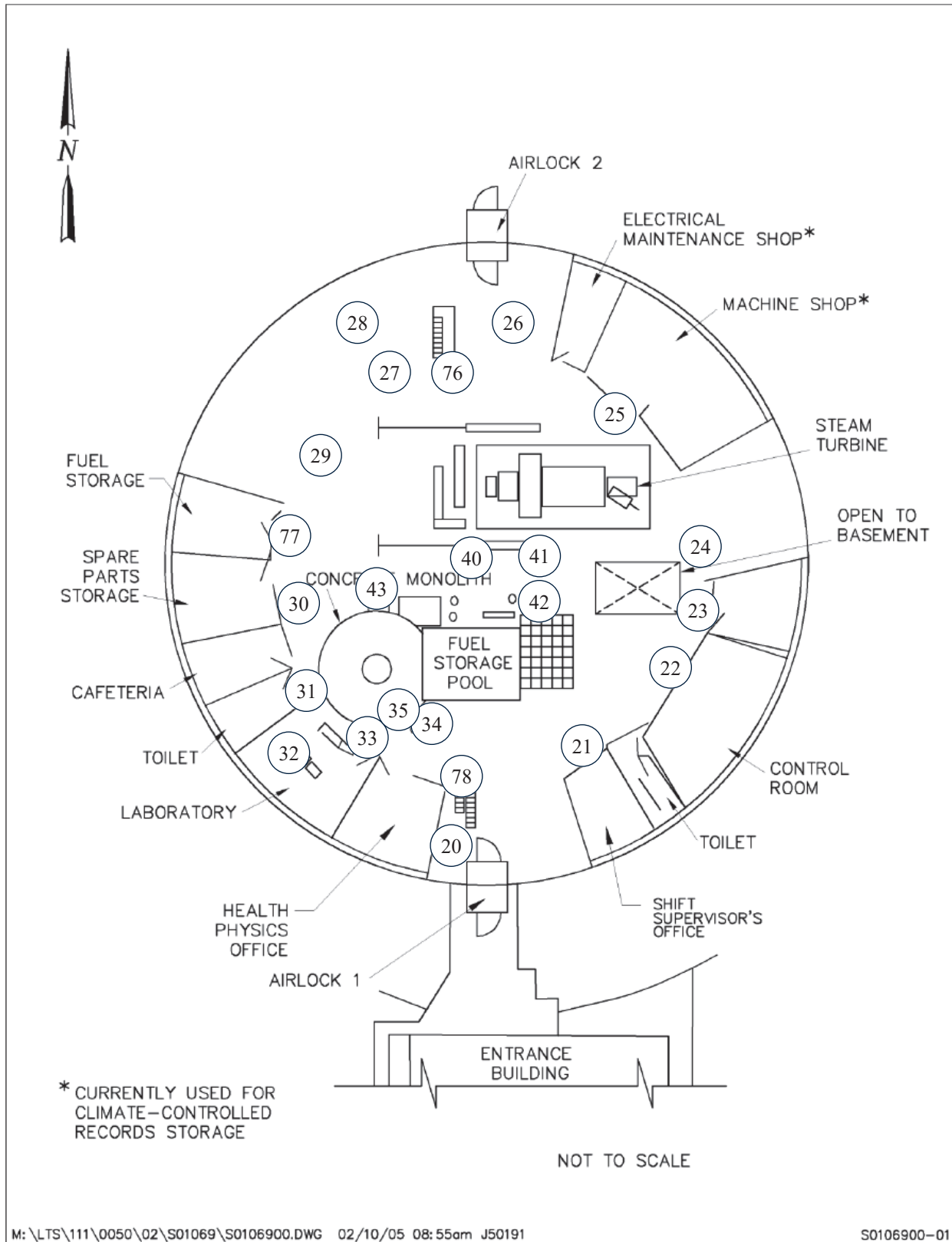
Surface Contamination and Radiation Survey Results														
Item Surveyed / Map Location	Counting Inst. No. Used	Smear Survey (Instrument 1 or 2)						Direct Survey (Instrument 3)						Exposure Rate Survey
		Gross Counts		Net Counts		Activity		Gross Counts		Net Counts		Activity		
		Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha dpm/100cm ²	Beta/gamma dpm/100cm ²	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha dpm/100cm ²	Beta/gamma dpm/100cm ²	
L17	1		40		0.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	25
L18	1		32		-8.0		< Sc		48		7.0		< Sc	30
L19	1		42		2.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	25
L20	1		40		0.0		< Sc		78		37.0		738	30
L21	1		33		-7.0		< Sc		42		1.0		< Sc	30
L22	1		40		0.0		< Sc		66		25.0		498	30
L23	1		42		2.0		< Sc		42		1.0		< Sc	30
L24	1		40		0.0		< Sc		84		43.0		857	30
L25	1		45		5.0		< Sc		60		19.0		379	30
L26	1		39		-1.0		< Sc		42		1.0		< Sc	30
L27	1		40		0.0		< Sc		48		7.0		< Sc	30
L28	1		37		-3.0		< Sc		54		13.0		< Sc	35
L29	1		43		3.0		< Sc		90		49.0		977	35
L30	1		38		-2.0		< Sc		66		25.0		498	30
L31	1		44		4.0		< Sc		66		25.0		498	30
L32	1		38		-2.0		< Sc		54		13.0		< Sc	35
L33	1		38		-2.0		< Sc		42		1.0		< Sc	35
L34	1		39		-1.0		< Sc		54		13.0		< Sc	30
L35	1		31		-9.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	30
L36	1		41		1.0		< Sc		42		1.0		< Sc	32
L37	1		44		4.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	32
L38	1		33		-7.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	32
L39	1		44		4.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	30
L40	1		38		-2.0		< Sc		893		852.0		16988	40
L41	1		50		10.0		< Sc		72		31.0		618	35
L42	1		54		14.0		33		72		31.0		618	35
L43	1		41		1.0		< Sc		42		1.0		< Sc	35
L44	1		39		-1.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	40
L45	1		43		3.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	40
L46	1		49		9.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	40
L47	1		30		-10.0		< Sc		18		-23.0		< Sc	38
L48	1		31		-9.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	40

Radiological Survey Map

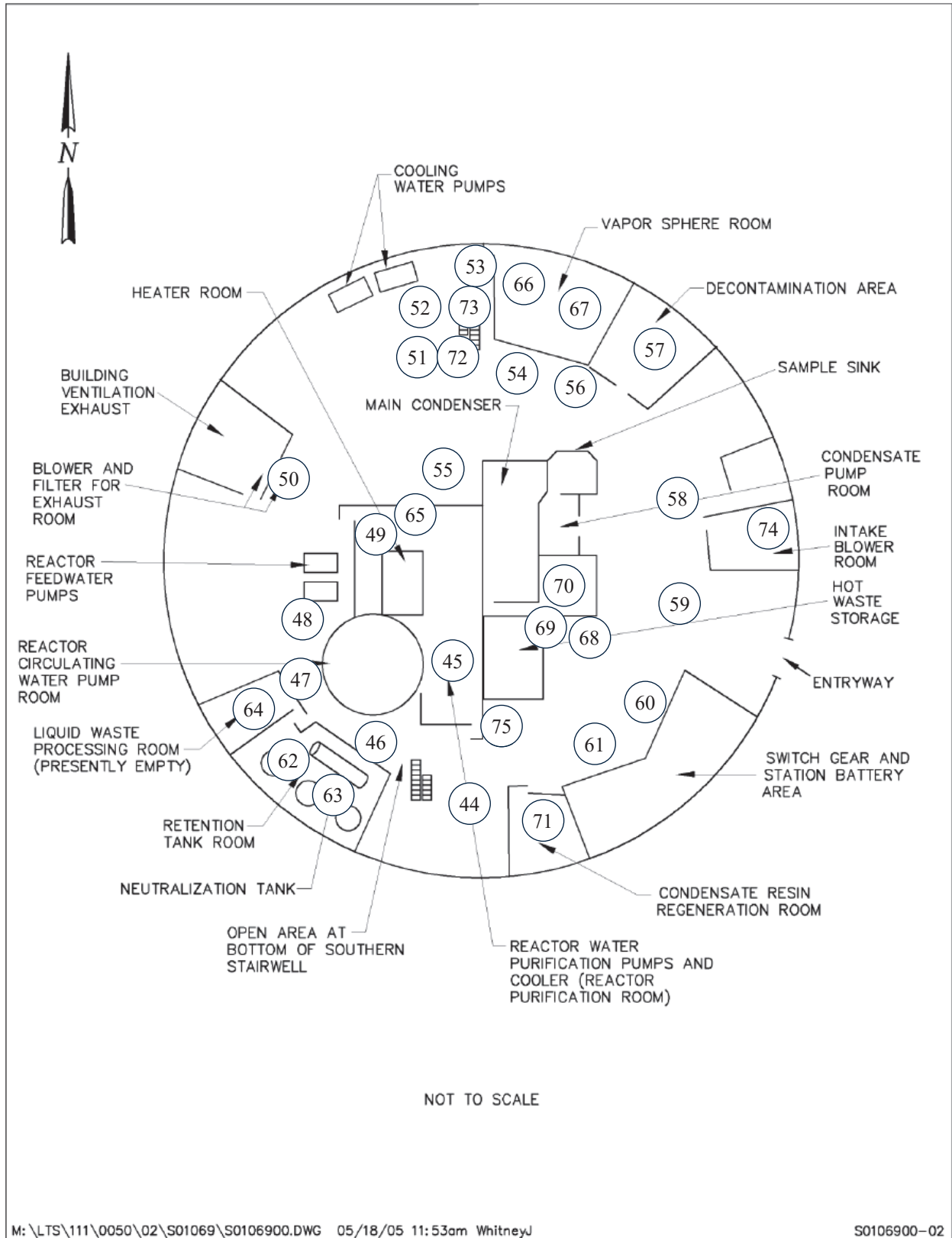
Radiological Survey Number: 250522-001

Page 3 of 4

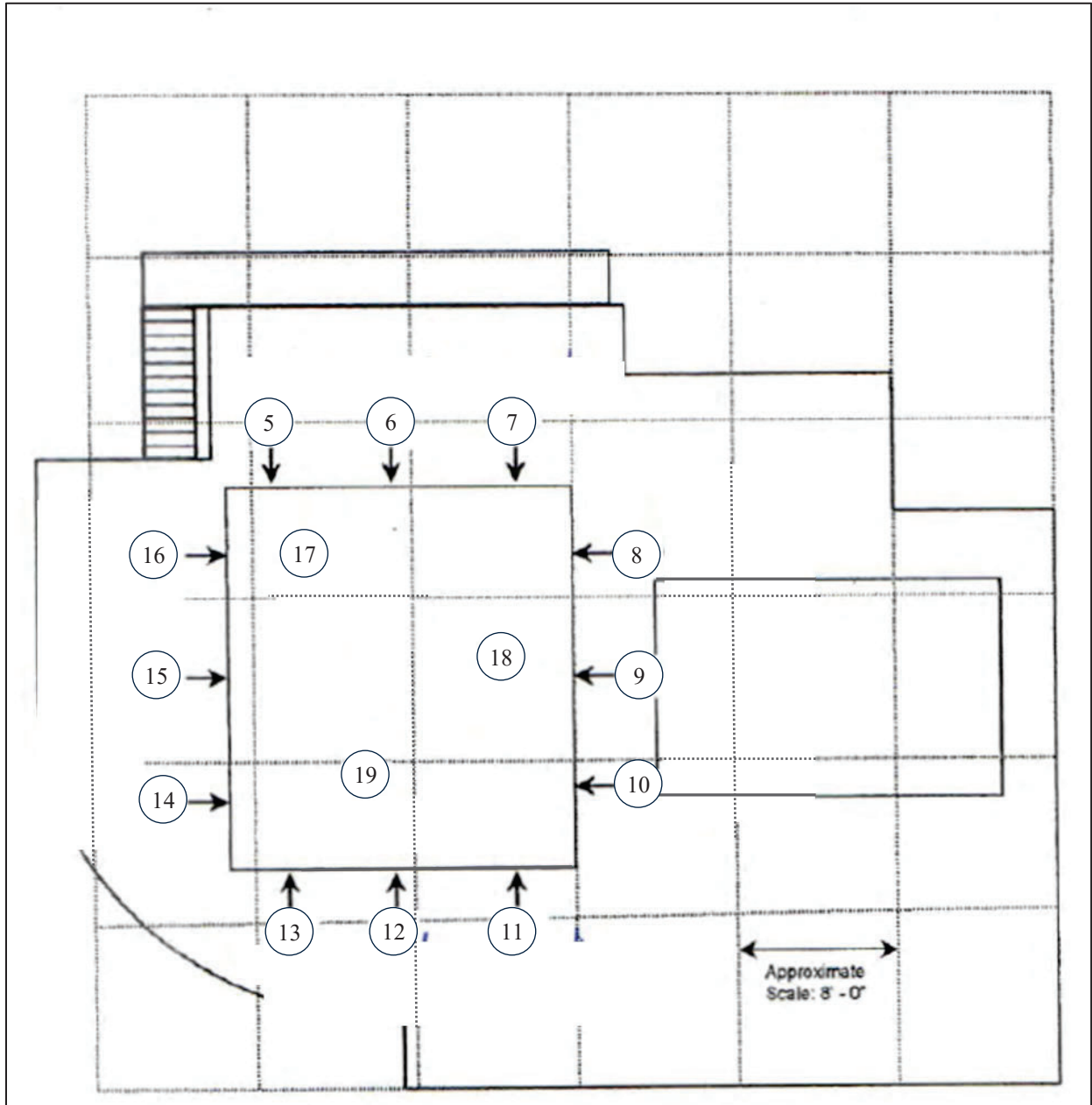
Surface Contamination and Radiation Survey Results														
Item Surveyed / Map Location	Counting Inst. No. Used	Smear Survey (Instrument 1 or 2)						Direct Survey (Instrument 3)						Exposure Rate Survey
		Gross Counts		Net Counts		Activity		Gross Counts		Net Counts		Activity		
		Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha dpm/100cm ²	Beta/gamma dpm/100cm ²	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha cpm	Beta/gamma cpm	Alpha dpm/100cm ²	Beta/gamma dpm/100cm ²	
L49	1		37		-3.0		< Sc		42		1.0		< Sc	40
L50	1		39		-1.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	40
L51	1		36		-4.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	42
L52	1		42		2.0		< Sc		42		1.0		< Sc	40
L53	1		33		-7.0		< Sc		42		1.0		< Sc	40
L54	1		35		-5.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	38
L55	1		31		-9.0		< Sc		32		-9.0		< Sc	36
L56	1		35		-5.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	38
L57	1		33		-7.0		< Sc		42		1.0		< Sc	40
L58	1		29		-11.0		< Sc		60		19.0		379	38
L59	1		37		-3.0		< Sc		26		-15.0		< Sc	40
L60	1		39		-1.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	42
L61	1		32		-8.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	42
L62	1		51		11.0		26		54		13.0		< Sc	38
L63	1		37		-3.0		< Sc		60		19.0		379	40
L64	1		41		1.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	40
L65	1		46		6.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	42
L66	1		41		1.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	38
L67	1		41		1.0		< Sc		42		1.0		< Sc	38
L68	1		39		-1.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	40
L69	1		38		-2.0		< Sc		42		1.0		< Sc	40
L70	1		33		-7.0		< Sc		60		19.0		379	40
L71	1		39		-1.0		< Sc		42		1.0		< Sc	40
L72	1		43		3.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	40
L73	1		42		2.0		< Sc		30		-11.0		< Sc	40
L74	1		31		-9.0		< Sc		24		-17.0		< Sc	38
L75	1		36		-4.0		< Sc		36		-5.0		< Sc	40
L76	1		30		-10.0		< Sc		48		7.0		< Sc	42
L77	1		45		5.0		< Sc		40		-1.0		< Sc	40
L78	1		37		-3.0		< Sc		60		19.0		379	40



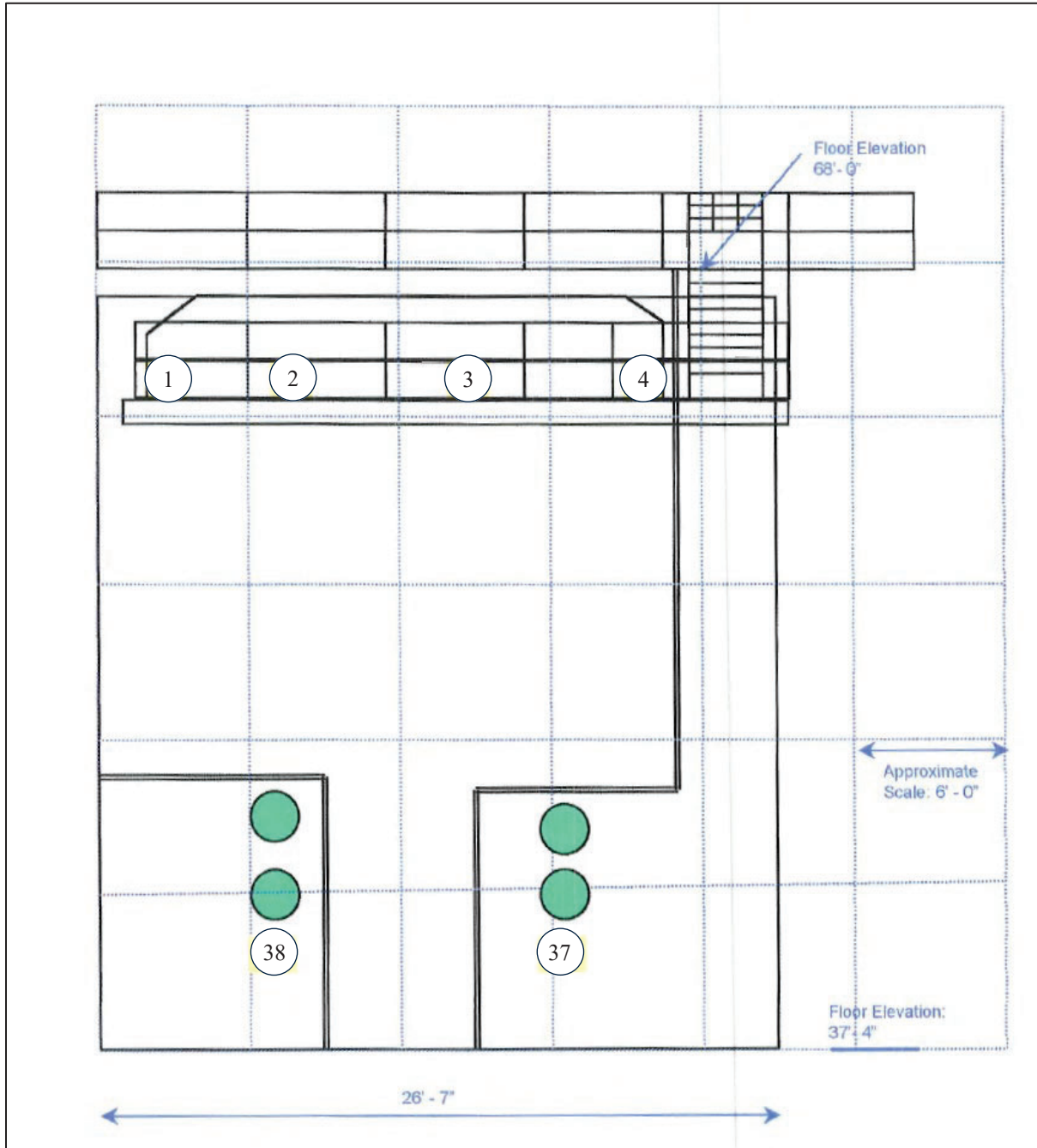
Main Floor Survey Locations



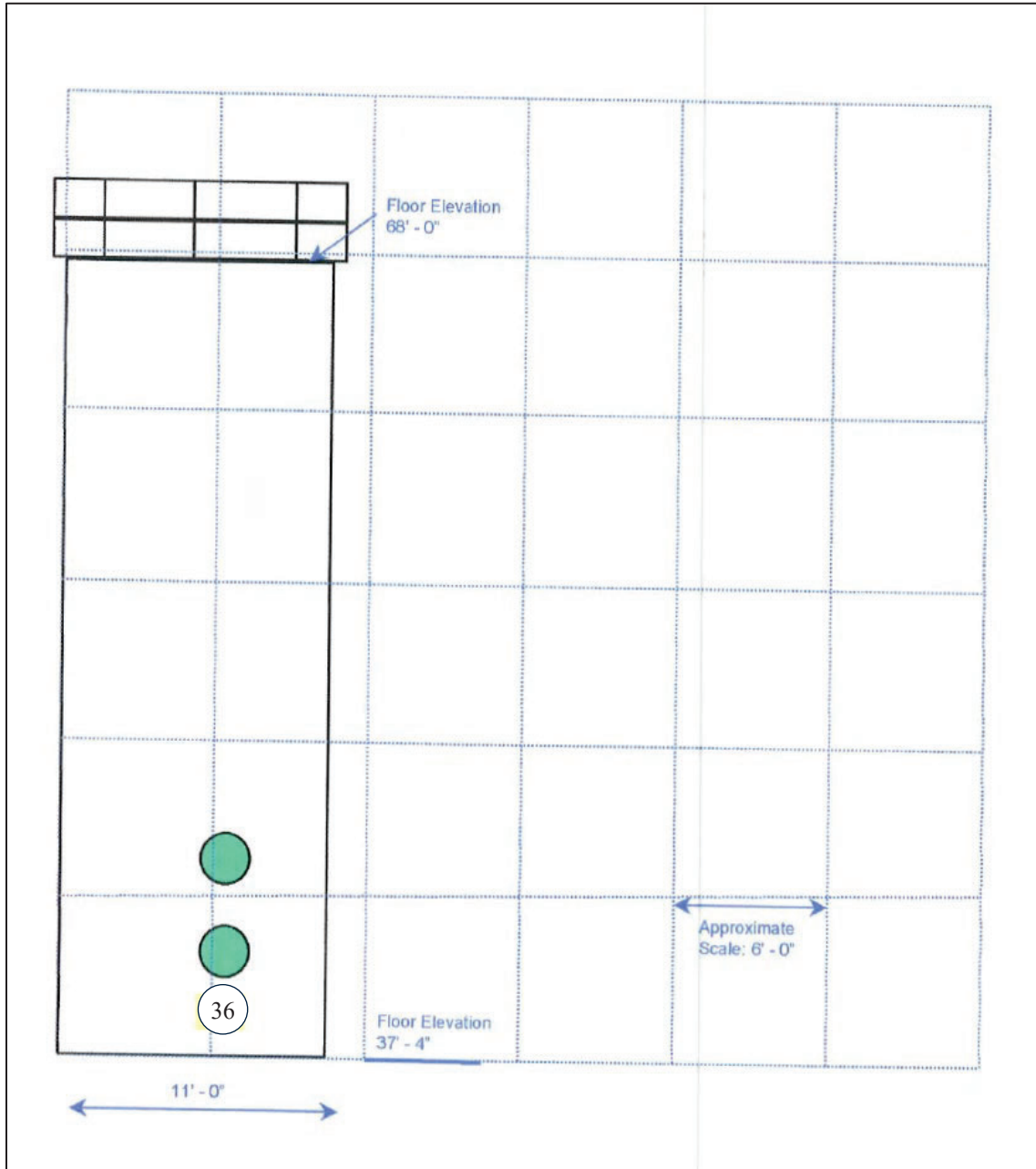
Basement Floor Survey Locations



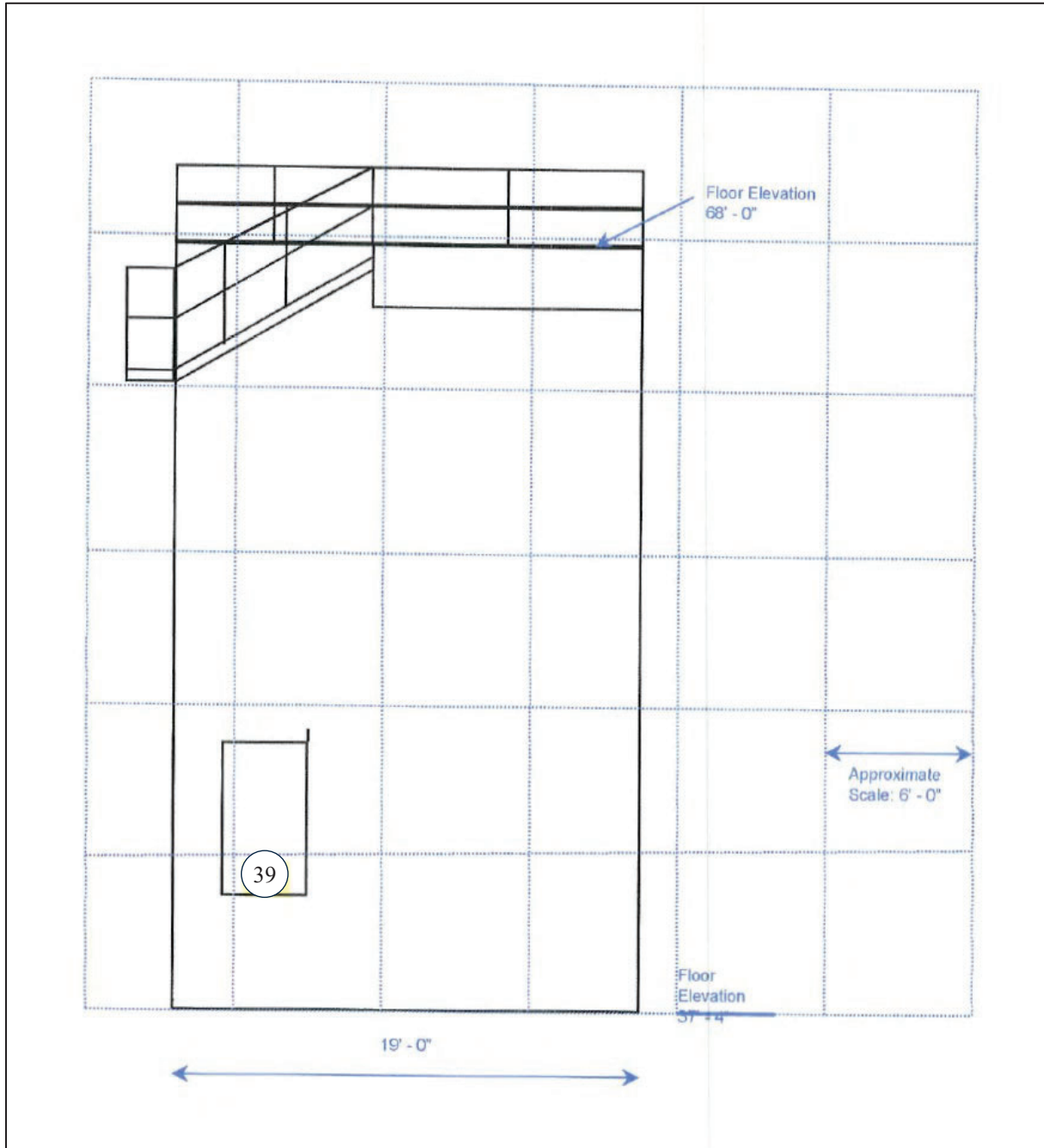
Monolith Top Plug Structure - Mezzanine



Entombment System - North View



Entombment System - South View



Entombment System - North View

Radiological Survey Number: 250522-001

RCT Name: Larry Oeffner/Jeremy Byble

Survey Date: May 13/14, 2025

Exposure Rate Instrument Info

Survey Instrument Model: Thermo uR meter
 Instrument Serial Number: 19288
 Calibration Due Date: 9/23/2025
 Time of Daily Response Check: 0830/0730
 Background Exposure Rate (µR/h): 20 main level / 35 basement level

Surface Contamination Instrument Info

Survey Instrument Model: Ludlum model 26
 Instrument Serial Number: PF002650
 Calibration Due Date: 9/23/2025
 Time of Daily Response Check: 0830/0730

Survey ID	Survey Location	Exposure Result (uR/h)	Removable Contamination (dpm/100cm ²)	Total Contamination (dpm/100cm ²)	Comment
1	Pipe Chase Face #1	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
2	Pipe Chase Face #2	26	< Sc	< Sc	Monolith Top
3	Pipe Chase Face #3	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
4	Pipe Chase Face #4	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
5	Top Plug Face #1 - left	15	< Sc	< Sc	Monolith Top
6	Top Plug Face #1 - center	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
7	Top Plug Face #1 - right	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
8	Top Plug Face #2 - top	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
9	Top Plug Face #2 - center	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
10	Top Plug Face #2 - bottom	25	< Sc	379	Monolith Top
11	Top Plug Face #3 - right	25	< Sc	618	Monolith Top
12	Top Plug Face #3 - center	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
13	Top Plug Face #3 - left	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
14	Top Plug Face #4 - bottom	20	< Sc	< Sc	Monolith Top
15	Top Plug Face #4 - center	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
16	Top Plug Face #4 - top	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
17	Top Plug Top Surface - upper left	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
18	Top Plug Top Surface - center right	30	< Sc	< Sc	Monolith Top
19	Top Plug Top Surface - center bottom	25	< Sc	< Sc	Monolith Top
20	Main Floor Zone 1	30	< Sc	738	Main Level-Public Access
21	Main Floor Zone 2	30	< Sc	< Sc	Main Floor
22	Main Floor Zone 3	30	< Sc	498	Main Floor
23	Main Floor Zone 4	30	< Sc	< Sc	Main Floor
24	Main Floor Zone 5	30	< Sc	857	Main Floor
25	Main Floor-Zone 6	30	< Sc	379	Main Level-Public Access
26	Main Floor-Zone 7	30	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
27	Main Floor-Zone 8	30	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
28	Main Floor-Zone 9	35	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
29	Main Floor-Zone 10	35	< Sc	977	Main Level-Public Access
30	Main Floor-Zone 11	30	< Sc	498	Main Level-Public Access
31	Main Floor-Zone 12	30	< Sc	498	Main Level-Public Access
32	Main Floor-Zone 14	35	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access

33	Main Floor-Zone 13	35	< Sc	< Sc	Main Level-Public Access
34	Main Floor Water Column - center bottom	30	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
35	Main Floor Water Column - right middle	30	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
36	Instrument Thimble #1	32	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
37	Instrument Thimble #2	32	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
38	Instrument Thimble #3	32	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
39	Pipe Chase Ext Hatch	30	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
40	Fuel Pool Purifier. Floor #1	40	< Sc	16988	Main Level-Contaminated Area
41	Fuel Pool Purifier. Floor #2	35	< Sc	618	Main Level-Controlled Area
42	Fuel Pool Purifier. Floor #3	35	33	618	Main Level-Controlled Area
43	Fuel Pool Purifier. Floor #4	35	< Sc	< Sc	Main Level-Controlled Area
44	Basement Floor-Zone 1	40	< Sc	< Sc	Basement Level
45	Basement Floor-Zone 2	40	< Sc	< Sc	Basement Level
46	Basement Floor-Zone 3	40	< Sc	< Sc	Basement Level
47	Basement Floor-Zone 4	38	< Sc	< Sc	Basement Level
48	Basement Floor-Zone 5	40	< Sc	< Sc	Basement Level
49	Basement Floor-Zone 6	40	< Sc	< Sc	Basement Level
50	Basement Floor-Zone 7	40	< Sc	< Sc	Basement Level
51	Basement Floor-Zone 8	42	< Sc	< Sc	Basement Level
52	Basement Floor-Zone 9	40	< Sc	< Sc	Basement Level
53	Basement Floor-Zone 10	40	< Sc	< Sc	Basement Level
54	Basement Floor-Zone 11	38	< Sc	< Sc	Basement Level
55	Basement Floor-Zone 12	36	< Sc	< Sc	Basement Level
56	Basement Floor-Zone 13	38	< Sc	< Sc	Basement Level
57	Basement Floor-Zone 14	36	< Sc	< Sc	Basement Level
58	Basement Floor-Zone 15	40	< Sc	379	Basement Level
59	Basement Floor-Zone 16	38	< Sc	< Sc	Basement Level
60	Basement Floor-Zone 17	40	< Sc	< Sc	Basement Level
61	Basement Floor-Zone 18	42	< Sc	< Sc	Basement Level
62	Side of Liq. Waste Ret. Tank #1	42	26	< Sc	Basement Level
63	Side of Liq. Waste Ret. Tank #2	38	< Sc	379	Basement Level
64	Column 4 and 5 inside room	40	< Sc	< Sc	Basement Level
65	F.W. Heater Room (Wall)	40	< Sc	< Sc	Basement Level
66	Vapor Sphere Room - upper left	42	< Sc	< Sc	Basement Level
67	Vapor Sphere Room - center right	38	< Sc	< Sc	Basement Level
68	Water pump room to the right, enter 50A	38	< Sc	< Sc	Basement Level
69	Condenser Room Entry Wall - block	40	< Sc	< Sc	Basement Level
70	Condenser Room Entry Wall - concrete	40	< Sc	379	Basement Level
71	South room with 2 pumps	40	< Sc	< Sc	Basement Level
72	Under stairs near north door. Floor #1	40	< Sc	< Sc	Basement Level
73	Under stairs near north door. Floor #2	40	< Sc	< Sc	Basement Level
74	Inlet air plenum room floor	38	< Sc	< Sc	Basement Level
75	Cond. Mixed bed area floor	40	< Sc	< Sc	Basement Level
76	Floor near north stairwell	42	< Sc	< Sc	Main level - public access
77	Floor outside fuel storage room	40	< Sc	< Sc	Main level - public access
78	Floor near south stairwell	40	< Sc	379	Main level - public access