



Plan Propuesto

Para la Acción de Remediación para la Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos 4 (SWMU 4) Área de Adiestramiento con Armas de la Flota del Atlántico - Vieques

Antiguo Destacamento de Apoyo de Municiones Navales
Vieques, Puerto Rico

Julio 2012

1 Introducción

Este **Plan Propuesto** identifica el enfoque y la **alternativa de remediación preferida para** la Unidad de Manejo de Desperdicios Sólidos (SWMU, por sus siglas en inglés) 4, que se ubica en el Antiguo Destacamento de Apoyo de Municiones Navales (NASD, por sus siglas en inglés), Vieques, Puerto Rico. SWMU 4 también ha sido designada como la Unidad Operable (OU, por sus siglas en inglés) 07 en la base de datos del Sistema de Información de Respuesta y Responsabilidad Ambiental de la **Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.** (USEPA por sus siglas en inglés). El Plan Propuesto presenta un resumen del área, los resultados de investigaciones, las acciones de remoción previas, las cuales se enfocaron en remover las **municiones y explosivos de preocupación** (MEC, por sus siglas en inglés); los contaminantes químicos y la identificación de la alternativa preferida; y le ayuda al público a evaluar y comentar sobre esta alternativa. SWMU 4 (OU-07), el antiguo Sitio de Quema Abierta/Deflagración Abierta (OB/OD), fue usado para la destrucción térmica de municiones retrogradadas y sobrantes, combustibles, y químicos de propulsión desde 1969 hasta 1979, aunque pudo haber estado en uso periódicamente hasta finales de la década de los años 1940.

Este documento es publicado por el Departamento de la Marina de los EE.UU. (Marina), Comando de Ingeniería

Naval de la División del Atlántico (NAVFAC por sus siglas en inglés) y por USEPA Región 2, en consulta con la **Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico** (JCA). Este Plan Propuesto cumple con los requisitos de participación pública de la Sección 117(a) de la ley de **Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental de 1980** (CERCLA por sus siglas en inglés) y de la Sección 300.430(f)(2) del **Plan Nacional de Contingencia para la Contaminación de Petróleo y Sustancias Peligrosas** (NCP, por sus siglas en inglés).

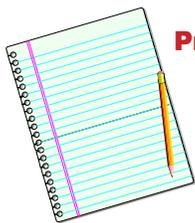
Basado en las condiciones actuales del área, el uso futuro anticipado de los recursos del área, y los resultados de las investigaciones ambientales y de MEC, las alternativas preferidas para SWMU 4 (OU-07) incluyen alternativas que se enfocan en atender los MEC, el agua subterránea, y evaluar la biota de la laguna (peces y cangrejos acuáticos): La Alternativa M-3 - *Remoción de MEC de la Superficie del Área de Picnic y Estacionamiento planificados, de los Hoyos de OB/OD, y del Perímetro de la Laguna; Controles de Uso del Suelo* (LUC, por sus siglas en inglés), *Controles institucionales* (IC, por sus siglas en inglés); Alternativa G-2 - *Monitoreo a Largo Plazo* (LTM, por sus siglas en inglés) e ICs; y Alternativa B-2 - *Re-abrir la entrada del Océano a la Laguna y Toma de Muestras a Largo Plazo de la Biota, y LUCs/ICs*. Para minimizar el uso de las aguas adyacentes, se restringirá el acceso del público a todas las áreas de playas en SWMU 4 (OU-07) dentro del arco

Marque su calendario para el Periodo de Comentarios Públicos

Periodo de Comentario Público
23 de julio - 5 de septiembre de 2012

Presente Comentarios por Escrito

La Marina y USEPA recibirán comentarios escritos sobre al Plan Propuesto durante el periodo de comentario público. Para presentar comentarios o para obtener más información, por favor vea la página 35



Participe en la Reunión Pública
9 de agosto de 2012 a las 6:00 pm

Centro de Usos Múltiples
Calle Antonio Mellado - (al lado de la Plaza)
Isabel Segunda, Vieques, PR

La Marina llevará a cabo una reunión pública para presentar los detalles de las alternativas propuestas para la acción de remediación. Se aceptarán comentarios verbales y escritos durante la reunión.



Ubicación del Repositorio de Información:

Biblioteca Electrónica

Calle Benítez Guzmán, esquina con Calle Baldorioty de Castro
Isabel Segunda
Vieques, PR 00765
(787) 741-5000

Horas: Lunes a Viernes, 8:00 a.m. - 4:00 p.m.

Nota: Este resumen se presenta en inglés y en español para la conveniencia del lector. Se han hecho todos los esfuerzos para que la traducción sea precisa en lo más razonablemente posible. Sin embargo, los lectores deben estar al tanto que el texto en inglés es la versión oficial.

que representa la distancia cuantitativa de seguridad por explosivos (ESQD, por sus siglas en inglés), que dependerá de la evaluación final del área submarina que forma parte del Área de Municiones Submarinas UXO-16 (OU-17).

La Marina y USEPA, en consulta con la JCA, tomarán una decisión final sobre el enfoque de la acción de remediación para SWMU 4 (OU-07) después de haber revisado y considerado la información que se reciba durante el **periodo de comentarios público** de 45 días. Si amerita, nuevas alternativas pueden ser implementadas basadas en estos comentarios y/o nueva información. Por esto, es importante para este proceso que el público nos deje saber su opinión con respecto a las alternativas. Este Plan Propuesto da un resumen de la información que se presenta con más detalles en el Informe para la Investigación de Remediación/ Estudio de Factibilidad (RI/FS, por sus siglas en inglés) (CH2M HILL, 2012, y otros documentos que se encuentran en el **Récord Administrativo** para SWMU 4 (OU-07). Un glosario de términos clave usados en este documento está adjunto; estos términos son identificados en **negrilla** la primera vez que son usados en el texto.

2 Trasfondo del Sitio

2.1 Descripción e Historia de la Instalación

Vieques está ubicado en el mar Caribe aproximadamente 7 millas al sureste de la punta este de la isla de Puerto Rico (**Figura 1**). Vieques es una isla que pertenece al Gobierno Libre Asociado de Puerto Rico. Tiene aproximadamente 20 millas de largo y 4.5 millas de ancho, y tiene un área de aproximadamente 33,088 hectáreas (51 millas cuadradas).

La Marina compró parte de Vieques a principios de la década de 1940 para actividades de adiestramiento militar. Las operaciones en el NASD consistían en su mayoría de carga y almacenaje de municiones, mantenimiento de vehículos y algunas actividades de adiestramiento. La Marina cesó operaciones en la instalación el 30 de abril de 2001, siguiendo una Orden Presidencial al Secretario de Defensa con fecha del 20 de enero de 2000. El 30 de abril de 2001 las tierras fueron transferidas a tres entidades: el **Departamento del Interior** (DOI, por sus siglas en inglés), para que sean administradas por el **Servicio de Pesca y Vida Silvestre** (USFWS por sus siglas en inglés) como un Refugio Nacional de Vida Silvestre, al **Municipio de Vieques** (MOV por sus siglas en inglés), y al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

El 11 de febrero de 2005, el Área de Adiestramiento de Armas de la Flota del Atlántico - Vieques fue añadida a la **Lista de Prioridades Nacionales** (NPL, por sus siglas en inglés), cuando se requirió que todas las actividades de restauración ambiental subsecuentes que se lleven a cabo en los Sitios de Restauración de la Marina (IR, por sus siglas en inglés) en Vieques deberán regirse bajo CERCLA. El 7 de septiembre de 2007, la Marina, DOI, USEPA, y la JCA firmaron un Acuerdo de Facilidades Federales (FFA, por sus siglas en



Figura 1. Mapa de Ubicación Regional

inglés) que estableció los marcos de procedimientos y el itinerario para implementar acciones de respuesta CERCLA para Vieques. Aunque el mandato de DOI es proteger y conservar la porción de tierras que les fueron transferidas como un refugio de vida silvestre, la Marina retiene la responsabilidad de llevar a cabo todas las investigaciones ambientales y la limpieza que se requiere en la propiedad.

2.2 Descripción del Sitio

SWMU 4 (OU-07) es de aproximadamente 400 hectáreas en tamaño y está ubicado en la esquina sureste de Vieques, dentro de los límites del antiguo NASD, cerca de la costa oeste de Vieques (**Figura 2**). Esta área está ubicada dentro de la propiedad del DOI que se le asignó como un refugio de vida silvestre.

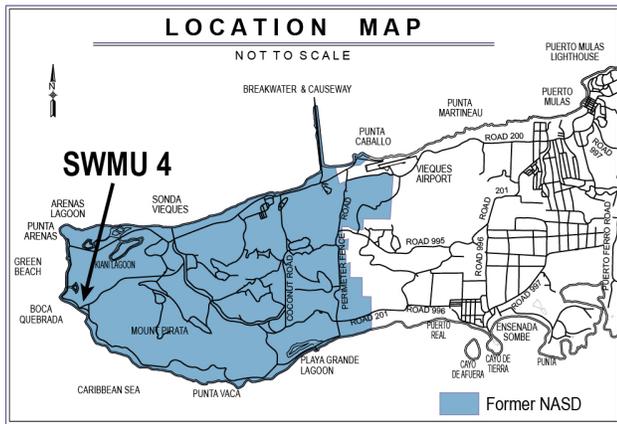
SWMU 4 (OU-07) fue usado para la destrucción térmica de municiones degradadas y sobrantes, combustibles, y químicos de propulsión desde 1969 hasta 1979, aunque pudo haber estado en uso periódicamente a finales de la década de los años 1940. Las operaciones OB/OD se llevaron a cabo en 16 hoyos artificiales que desde entonces están cubiertos por vegetación. Municiones, combustibles, y químicos de propulsión fueron quemados y/o incendiados en estos hoyos.

2.3 Resumen de las Investigaciones Previas

Investigaciones ambientales previas y una acción de remoción interina se han llevado a cabo en SWMU 4 (OU-07) desde 1984. Las próximas secciones presentan un resumen breve del propósito y el enfoque de las investigaciones y actividades de remoción completadas.

Estudio de Evaluación Inicial (1984)

En 1984, se llevó a cabo un Estudio de Evaluación Inicial (IAS, por sus siglas en inglés) para identificar e investigar



ES033012063053VBO

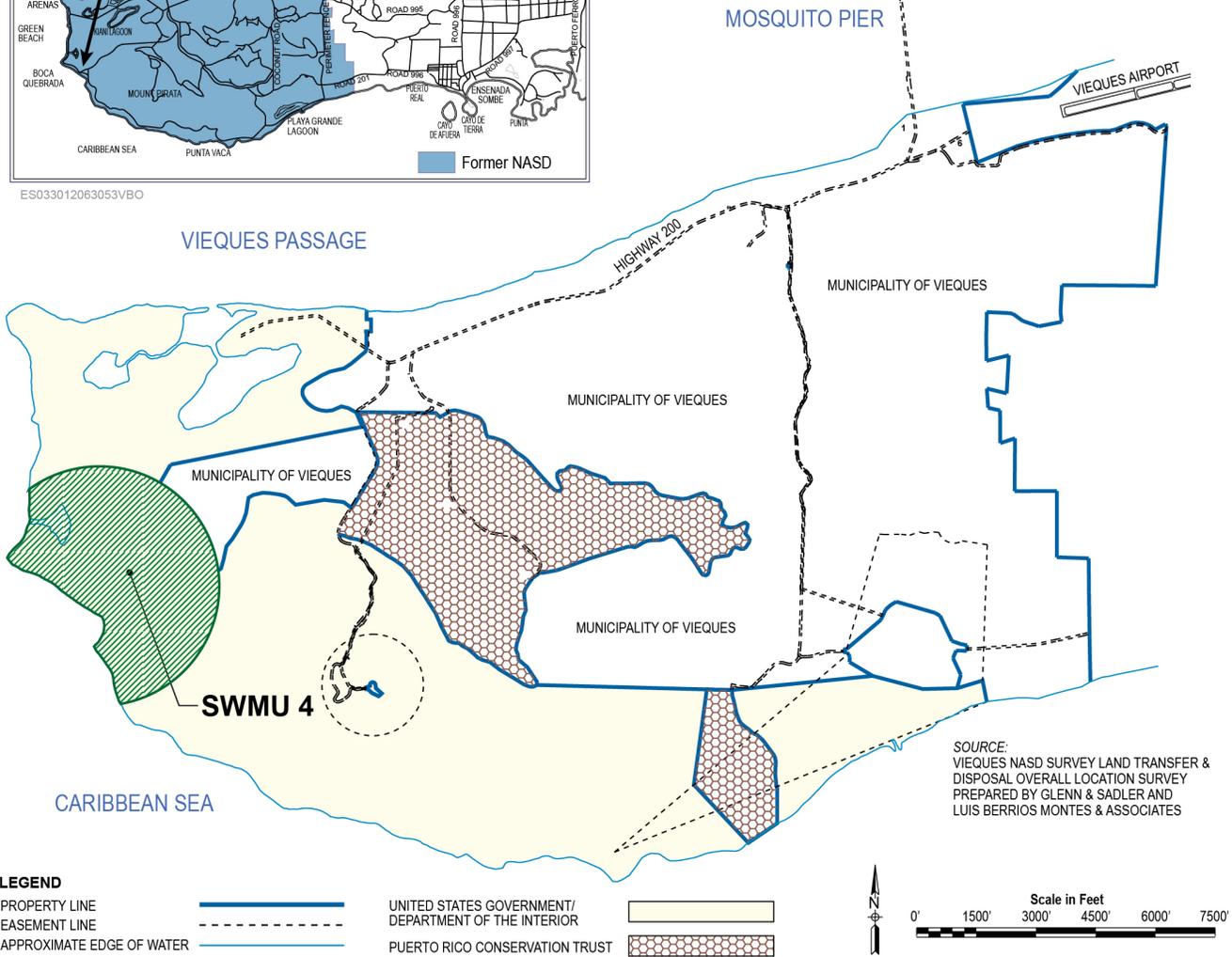


Figure 2. Antigua NASD y SWMU 4

las áreas que pudieran presentar amenazas potenciales a la salud humana y el medio ambiente. Esta área fue designada como Sitio 19, Campo de Disposición de Artillería Explosiva Oeste (EOD, por sus siglas en inglés), Vieques (Greenleaf/Telesca, 1984).

Evaluación de Facilidad RCRA Fase II (1988)

En 1988 se llevó a cabo una Evaluación de la Instalación Fase II (RFA, por sus siglas en inglés) bajo la Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) para evaluar los riesgos pasados, presentes, o potencialmente futuros que presentan los desperdicios o constituyentes peligrosos que provienen de cualquiera de las unidades o son el resultado de actividades que involucraban manejo de desperdicios sólidos (Kearny, 1988). El Reporte RFA Fase II, recomendó la obtención de muestras de suelos, agua de superficie y agua subterránea del sitio.

Estudio de Base Ambiental (2000)

En el año 2000 se llevó a cabo un Estudio Ambiental Base (EBS, por sus siglas en inglés) para dar a conocer información sobre las condiciones del antiguo NASD previo a la transferencia de la propiedad (Program Management Company, 2000). Debido a la posibilidad de encontrar artillería en la vecindad de los hoyos de quema, se instaló un perímetro de seguridad con un radio 3,000 pies alrededor de los hoyos OB/OD.

Estudio de Evaluación Inicial/Inspección del Sitio (2000)

En el año 2000 se llevó a cabo un Estudio de Evaluación Inicial/ Inspección del Sitio (PA/SI, por sus siglas en inglés), (CH2M HILL, 2000) para determinar si algún escape/filtración de un constituyente peligroso había ocurrido como resultado de las actividades relacionadas al sitio, y para evaluar si el sitio requería más investigación. El PA/SI incluyó estudios geofísicos, remoción de MEC, un estudio

ecológico cualitativo, y obtención de muestras de suelos y aguas subterráneas. Se identificaron dieciséis hoyos OB/OD y se removieron un total del 61 MEC. Se detectaron explosivos y constituyentes inorgánicos por encima del nivel de evaluación de riesgo. Basado en estos resultados del PA/SI, se recomendó llevar a cabo un RI para delinear la naturaleza y extensión de MEC, los impactos ambientales en los suelos, y también completar un estudio de **trasfondo** para los suelos y el agua subterránea.

Estudio de Trasfondo (2000)

En el año 2000 se llevó a cabo un estudio de trasfondo para la parte oeste de Vieques. Éste desarrolló los valores de trasfondo para los constituyentes inorgánicos (metales) en los suelos para ayudar a distinguir las concentraciones que ocurren naturalmente en los **medios ambientales** de las concentraciones relacionadas a escapes de sustancias en los sitios (CH2M HILL, 2002). Los valores de trasfondo fueron tomados exclusivamente en el oeste de Vieques para poder compararlos con los suelos del antiguo NASD. Los valores de los constituyentes inorgánicos de trasfondo fueron usados para compararlos con los valores de las muestras obtenidas durante las investigaciones ambientales en SWMU 4 (OU-07).

Investigación de Remediación/Estudio de Factibilidad (2002-2009)

Se llevó a cabo el RI/FS de SWMU 4 (CH2M HILL, 2012) para evaluar la naturaleza y extensión de la contaminación, evaluar los riesgos a la salud humana y el ambiente, y para evaluar las alternativas de remediación para SWMU 4 (OU-07). El RI de SWMU 4 fue implementado en dos investigaciones separadas – una enfocada en los MECs y la otra en los contaminantes de suelos, sedimentos, aguas superficiales y aguas subterráneas. La Investigación de municiones y explosivos del RI fue implementada desde el año 2002 hasta el 2003 en tres fases, y cubrieron aproximadamente 87 hectáreas del sitio. Además, en el año 2009 se inició una **actividad de remoción de tiempo no crítico** (NTCRA, por sus siglas en inglés) que cubrió aproximadamente 24 hectáreas de carreteras y playas reduciendo los riesgos relacionados a explosivos asociados al Sitio. Después de esta investigación, se llevó a cabo la caracterización de los componentes ambientales para el RI desde enero a mayo de 2007, seguida por investigaciones suplementarias de abril hasta junio de 2008.

La conclusión del RI sobre los MEC fue que hay MEC potencialmente presentes a través del Sitio, sin embargo, se decidió que esta área ha sido caracterizada lo suficiente para poder proceder con un FS de las alternativas de remediación potenciales y así poder atender los riesgos que presentan los MEC para los usos futuros de los terrenos.

La conclusión de la caracterización del componente ambiental del RI fue que el grado de contaminación horizontal y vertical y los riesgos asociados fueron caracterizados lo suficiente para poder proceder con un FS de las alternativas

de remediación potenciales. El componente que presenta la evaluación de los medio ambientales del FS tomó en cuenta los riesgos potenciales a la salud humana relacionadas con la contaminación de perclorato en aguas subterráneas, y su relación con el consumo de peces y cangrejos acuáticos de la Laguna Boca Quebrada.

Siguiendo las directrices de USEPA, este FS evaluó las alternativas de remediación para atender los MEC, la contaminación del agua subterránea, y evaluar la biota de SWMU 4 (OU-07). Una descripción más detallada de la evaluación FS se presenta en la Sección 7 de este documento.

3 Características del Sitio

3.1 Características Físicas

SWMU 4 (OU-07) está cubierto en su mayoría por vegetación densa. La vegetación más escasa está confinada a una estrecha porción de terreno alrededor del perímetro de la laguna. Este Sitio está en una pendiente que generalmente baja desde 160 pies sobre el nivel del mar en la base del Monte Pirata hasta el nivel del mar en la Laguna Boca Quebrada y el Mar Caribe (**Figura 3**).

El agua superficial en SWMU 4 (OU-07) ocurre como corrientes efímeras que fluyen por poco tiempo después de eventos de lluvia y también se encuentra dentro de la Laguna Boca Quebrada; una laguna de 72 hectáreas que es parte del sistema de estuarios de los humedales que incluye la Laguna Kiani (**Figura 3**). La Laguna Boca Quebrada estaba conectada directamente al mar en el pasado pero la apertura progresivamente fue llenándose de arena. Esto provocó una salinidad más alta y el declive de los humedales en y alrededor de la laguna.

El agua superficial en SWMU 4 (OU-07) está clasificada por el Gobierno de Puerto Rico como SB, lo que significa que es para usos recreacionales y para preservar especies de plantas y animales.

La primera instancia de agua subterránea en SWMU 4 (OU-07) se encuentra dentro de las fracturas del lecho de roca volcánica, **saprolita**, a una profundidad de aproximadamente 8 a 50 pies bajo la superficie del terreno. Las aguas subterráneas fluyen normalmente hacia el oeste, hacia la costa y hacia la Laguna boca Quebrada, con una velocidad estimada de 30 a 140 pies/año. Las aguas subterráneas debajo del Sitio han sido clasificadas por el Gobierno de Puerto Rico como SG, lo que significa que pueden ser usadas como fuente de agua potable o para agricultura; y/o fluyen hacia humedales y aguas costales o superficiales.

3.2 Uso de los Terrenos Propuesto

El Sitio está ubicado dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Vieques. Debido a la presencia de MEC en SWMU 4 (OU-07), el Sitio se encuentra cerrado al público. El uso propuesto de los terrenos, que fue desarrollado por

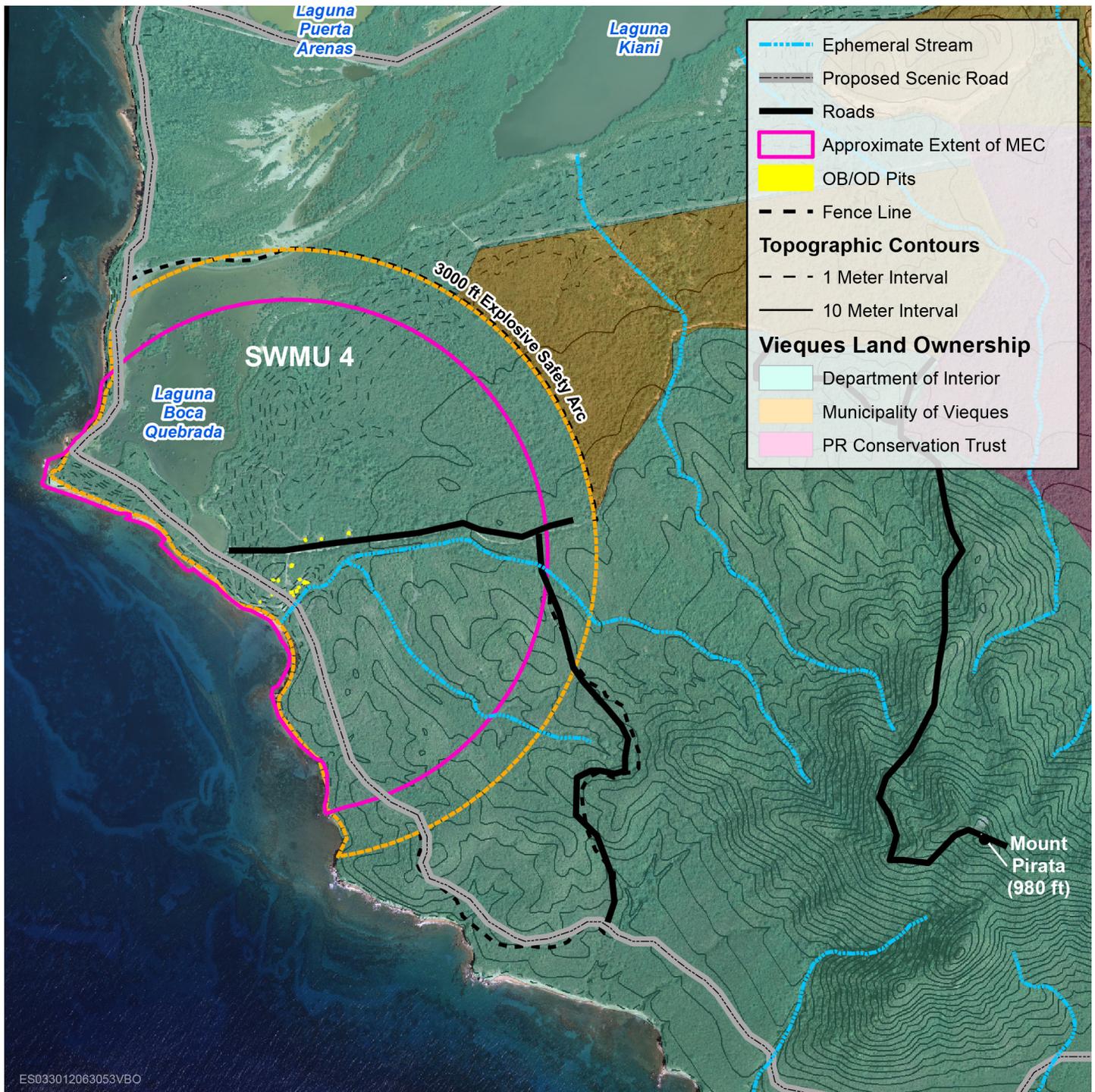


Figura 3. Mapa de Ubicación de SWMU 4

DOI como parte del Plan Comprensivo de Conservación (USFWS, 2007) para SWMU 4 (OU 07), incluye un área de estacionamiento, una torre de observación y senderos para observación de la naturaleza, y otras actividades de recreación como senderos escénicos para el público en general. Actualmente, no se están usando las aguas subterráneas como fuente de agua potable en SWMU 4 (OU 07) o en su vecindad, y tampoco hay planes para el uso de aguas subterráneas como agua potable en esta área. La pesca en la Laguna Boca Quebrada no es una actividad permitida, ni se planifica que sea en el futuro debido a la presencia de MEC en la laguna.

3.3 Naturaleza y Extensión de la Contaminación

Durante las actividades del RI se descubrieron los dieciséis hoyos OB/OD que se sospechaba existían en SWMU 4 (OU-07) (Figura 3). Los hoyos OB/OD ubicados al sur del camino de acceso (Hoyos OB/OD #1 al #13) mostraron una densidad de anomalías metálicas relativamente alta, que fue observada hasta una distancia de aproximadamente 600 pies en todas las direcciones.

Los hoyos OB/OD ubicados al norte del camino de acceso (Hoyos OB/OD #14 al #16) fueron usados menos frecuentemente; este dato está basado en la densidad de las anomalías encontradas. Más allá de una distancia de

4 Resumen de los Riesgos del Sitio

1,500 pies de los hoyos, la densidad de anomalías baja a menos de 100 anomalías por hectárea. No se identificaron MEC más allá de aproximadamente 2,600 pies (**Figura 3**). Los MEC recuperados fueron predominantemente proyectiles de 20mm; otros artículos de municiones recuperados incluyeron explosivos de carga alta, explosivos de carga bajo, incendiarios, fósforo blanco, fulminantes y otros artículos (CH2M HILL, 2012).

Los datos analíticos tomados durante el PA/SI sirvieron como la base principal para la evaluación de la naturaleza y extensión de la contaminación de los suelos, aguas superficiales, aguas subterráneas y sedimentos. Los constituyentes que se detectaron por encima del nivel de evaluación y por encima de las concentraciones de trasfondo (para inorgánicos) se resumen en la **Tabla 1**.

El explosivo perclorato fue la sustancia química detectada con más frecuencia en SWMU 4 (OU-07), con concentraciones por encima del nivel de evaluación basado en riesgo para aguas subterráneas. Aunque, no es aparente en el Sitio una fuente de contaminación de perclorato definida (CH2M HILL, 2012); sino parece ser una concentración aislada y relativamente baja.

Los constituyentes inorgánicos detectados por encima del nivel de trasfondo y nivel de evaluación para medios ambientales, incluyen aluminio, antimonio, arsénico, bario, cadmio, cromo, cobalto, cobre, hierro, plomo, manganeso, mercurio, níquel, selenio, plata, talio, vanadio, y zinc (**Tabla 1**). El cobre y zinc tuvieron excedencias aisladas sobre el nivel de evaluación para suelos, sugiriendo que no son contaminantes de amplia extensión. El plomo fue observado por encima del nivel de evaluación de suelos (SSL por sus siglas en inglés), sobre todo en el centro de algunos de los hoyos OB/OD, pero no fue detectado por encima del nivel de acción para el agua subterránea. El plomo presentó generalmente concentraciones fuera de los hoyos OB/OD por debajo de los niveles de trasfondo para suelos. Se cree que la concentración de todos los demás constituyentes inorgánicos no pueden atribuirse a impactos relacionadas al Sitio y es probable que sean relacionadas al trasfondo (CH2M HILL, 2012).

Otros constituyentes que pueden atribuirse a las actividades pasadas de la Marina pero que no fueron frecuentemente observados (generalmente sólo en una ubicación) por encima del nivel de evaluación para medios ambientales. Estos incluyen: explosivos 2,4,6-trinitrotolueno (TNT), hexahidro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazina (RDX), tetra, 2,4-dinitrotolueno (DNT); **compuestos orgánicos semi-volátiles** (SVOCs por sus siglas en inglés) benzo(a) pyrene, benzo(a)anthracene, chrysene, 2,2'-oxybis(1-chloropropane), 3-nitroaniline, 4 nitrophenol; **compuestos orgánicos volátiles** (VOCs por sus siglas en inglés) cloruro de vinilo, cloroformo, 1,2-dibromo-3-chloropropane; y bifenilos poli-clorinados (PCB por sus siglas en inglés) Aroclor-1254 (CH2M HILL, 2012).

En las siguientes sub-secciones se incluye un resumen de la **evaluación de riesgos a la salud humana** y de la **evaluación de los riesgos ecológicos** que se prepararon para SWMU 4 (OU-07) durante la investigación RI. El Reporte RI/FS presenta un análisis más detallado, y está disponible en el Archivo del Récord Administrativo.

4.1 Evaluación de Riesgos a la Salud Humana

La Evaluación de Riesgos a la Salud Humana (HHRA, por sus siglas en inglés) se llevó a cabo para evaluar los riesgos potenciales a la salud humana que están asociados a la exposición a los suelos, aguas subterráneas, aguas superficiales, y sedimentos en SWMU 4 (OU-07) (**Tabla 2**). Los riesgos a la salud están basados en un estimado de los **riesgos** potenciales carcinógenos y los **riesgos potenciales no-carcinógenos**, expresados como un Índice de Riesgo (*Hazard Index*, HI) que protege a la salud. Se evaluaron escenarios actuales de exposición potenciales para los medios del Sitio. Estos escenarios incluyen usuarios recreativos/intrusos (adultos, jóvenes [6-16 años], niños [1-6 años]), consumidores de pescado (adultos, jóvenes, y niños), y consumidores de cangrejos terrestres-jueyes (adultos, jóvenes y niños). Trabajadores industriales, de mantenimiento, y de construcción, usuarios recreativos, consumidores de pescado y jueyes, y residentes (adultos y niños) fueron identificados como futuros receptores potenciales. Las vías de exposición conservadoras evaluadas incluyeron: ingestión, contacto dérmico, e inhalación de sustancias químicas de los suelos y aguas subterráneas; ingestión y contacto dérmico de sustancias químicas de la superficie del agua y sedimentos; e ingestión mediante el consumo de peces y jueyes. Es importante anotar que algunos de los escenarios de exposición no son muy probables, pero aún así son tomados en cuenta en la evaluación de riesgos como una medida de precaución para asegurar que las decisiones tomadas con respecto a la limpieza del Sitio sean las correctas.

El perclorato en las aguas subterráneas fue identificado como la única **sustancia de preocupación** (COC por sus siglas en inglés) para el Sitio. Su identificación fue basada en el hipotético caso de que residentes y trabajadores industriales utilicen esta agua como fuente de agua potable. Este escenario no es muy probable ya que SWMU 4 (OU-07) fue establecido como un refugio de vida silvestre. Los estimados de riesgo para otros medios (suelos, aguas superficiales, sedimento, peces y jueyes) están dentro de los límites aceptables; por lo que en SWMU 4 (OU-07) no se identificaron COCs para suelos, aguas superficiales, sedimento, peces o jueyes. Sin embargo, debido la incertidumbre asociada con los factores de acumulación biológica, y la falta de factores de acumulación biológica para constituyentes explosivos, para poder estimar las concentraciones de las sustancias químicas en los peces y jueyes del Sitio se necesitan medidas de acción

Medio Ambiental	Sustancia Química de Preocupación Potencial (COPC)	Máxima Concentración Detectada Sobre Nivel de Evaluación y Trasfondo	Valor de Trasfondo del Oeste de Vieques (Qa)	Nivel de Evaluación				
				SSL DAF 6.2	Junio 2011 Nivel de Evaluación Regional (RSL) para Suelos Residencial Ajustado	Junio 2011 RSL para Suelos Industriales, Ajustado	Criterio Ecológico	
Soil	Compuestos Inorgánicos Semi-volátiles (µg/kg)							
	Benzo(a)pyrene	41	--	8,000	15	210	--	
	2,4-dinitrotoluene (2,4-DNT)	1,980J	--	0.79	1,600	5,500	11,000	
	Pesticidas/PCBs (µg/kg)							
	Aroclor-1254	230J	--	120	110	740	--	
	Explosivos (µg/kg)							
	Perclorato	9,950	--	160	55,000	720,000	1	
	RDX	7,800J	--	6	5,500	24,000	1,000	
	Total de Inorgánicos (mg/kg)							
	Aluminio	32,800J	18,000	1,000,000	7,700	99,000	--	
	Arsénico	4.9	1.2	1.7	0.39	1.6	18	
	Bario	3,179	190	450	1,500	19,000	330	
	Cobalto	28.5	13	3.1	2.3	30	13	
	Cobre	107	47	280	310	4,100	70	
	Hiero	30,500	28,000	4,100	5,500	72,000	--	
	Plomo	95.3J	6.9	22	400	800	120	
	Manganeso	5,120	1,200	360	180	2,300	220	
	Mercurio	0.21	0.024	0.2	2.3	31	0.1	
	Níquel	60.5J	18	210	150	2,000	38	
	Selenio	7.5	0.73	2.1	39	510	0.52	
Plata	6.8	0.076	4	39	510	560		
Talio	1.10J	0.46	0.8	0.51	6.6	1		
Vanadio	113	80	1,600	39	520	2		
Zinc	128	53	3,200	2,300	31,000	120		
Medio Ambiental	COPC	Máxima Concentración Detectada Sobre Nivel de Evaluación	Nivel Criterio					
Aguas Subterráneas	Inorgánicos Disueltos (µg/L)							
	Arsénico	20.2	0.045	10	10			
	Bario	904	730	2,000	--			
	Cadmio	4.30J	1.82	5	5			
	Cobalto	6.20J	1.1	--	--			
	Manganeso	7,210	88	--	--			
	Mercurio	0.28	1.1	2	0.05			
	Selenio	34.9J	18	50	50			
	Inorgánicos Totales (µg/L)							
	Aluminio	8,580J	3,700	--	--			
	Arsénico	6.6J	0.045	10	10			
	Bario	952	730	2,000	--			
	Cadmio	4.6J	1.82	5	5			
	Cromo	14.7	11	100	100			
	Cobalto	9.80J	1.1	--	--			
	Manganeso	7,380	88	--	--			
	Mercurio	0.2	1.1	2	0.05			
	Selenio	34.3J	18	50	50			
	Talio	3.1J	0.24	2	0.24			
	Compuestos Orgánicos Volátiles (µg/L)							
Cloroformo	0.2J	0.19	80	57				
1,2-dibromo-3-chloropropane	0.6	0.00032	0.2	--				
Vinyl chloride	0.2J	0.016	2	0.25				
Compuestos Orgánicos Semi-Volátiles (µg/L)								
Naphthalene	0.42J	0.14	--	--				
Benzo(a)anthracene	0.04J	0.029	--	0.038				
chrysene	0.04J	2.9	--	0.038				
2,2'-oxybis(1-chloropropane)	17	0.32	--	--				
3-nitroaniline	7.7J	3.65	--	--				
4-nitrophenol	3.7J	0.12	--	--				
Plaguicidas/PCBs (µg/L)								
Gamma-chlordane	0.014J	0.19	--	0.008				
Alpha-BHC	0.025J	0.011	--	0.026				
Explosivos (µg/L)								
Perclorato	160	26	--	--				

Tabla 1. Excedencias en Suelos, Aguas Subterráneas, Aguas Superficiales, y Sedimento en SWMU 4

Medio Ambiental	COPC	Máxima Concentración Detectada Sobre Nivel de Criterio	Nivel de Criterio			2010 Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, Class SB
			2010 RSL para Agua Potable, Ajustado	Nivel de Evaluación de Ecología Marina		
Agua de Superficie	Inorgánicos Disueltos (µg/L)					
	Arsénico	25.5	0.045	1.4	36	
	Bario	635	730	200	--	
	Cobre	434	150	3.1	3.73	
	Manganeso	3,510	88	100	--	
	Mercurio	0.075J	1.1	0.94	0.051	
	Selenio	96.6	18	71	71.14	
	Inorgánicos Totales (µg/L)					
	Aluminio	7,060	3,700	--	--	
	Antimonio	7.7J	1.5	4,300	640	
	Arsénico	31.4	0.045	1.4	36	
	Bario	556	730	200	--	
	Cobre	201	150	3.73	--	
	Hierro	19,500J	2,600	50	--	
Manganeso	3,740	88	100	--		
Mercurio	0.077J	1.1	0.051	0.051		
Selenio	84.3	18	71.1	71.14		
Vanadio	30	18	50	--		
Compuestos Orgánicos Semi-Volátiles (µg/L)						
Naphthalene	0.69	0.14	1.4	--		
Plaguicidas/PCBs (µg/L)						
4-4'-DDD	0.032J	0.28	0.001	0.001		
Medio Ambiental	COPC	Máxima Concentración Detectada Sobre Nivel de Criterio	Nivel de Criterio			
			Junio 2011 RSL para Suelo Residencial, Ajustado	Nivel de Criterio Ecológico		
Sedimento	Inorgánicos Totales (mg/kg)					
	Aluminio	60,500	7,700	18,000		
	Arsénico	4.4J	0.39	8.2		
	Bario	213	1,500	48		
	Cobalto	9.8J	2.3	10		
	Cobre	45.6J	310	34		
	Hierro	35,200	5,500	220,000		
	Manganeso	879J	180	260		
	Mercurio	0.18J	2.3	0.15		
	Selenio	2J	39	1		
	Plata	8.9	39	1		
	Vanadio	86.6	39	57		
	Zinc	217	2,300	150		
	Compuestos Orgánicos Semi-Volátiles (µg/kg)					
	Butylbenzylphthalate	260J	260,000	63		
	Di-n-butylphthalate	1,200	610,000	58		
	bis(2-Ethylhexyl)phthalate	240J	35,000	182.16		
	Plaguicidas/PCBs (µg/kg)					
	4,4'-DDD	2.5J	2,000	2		
4,4'-DDE	7.3	1,400	2.2			
4,4'-DDT	3.3J	1,700	1.58			
dieldrin	1.5J	30	0.2			
Explosivos (µg/kg)						
Tetryl	100J	24,000	72			

Tabla 1. Excedencias en Suelos, Aguas Subterráneas, Aguas Superficiales, y Sedimento en SWMU 4

Medio Ambiental	Riesgos a la Salud Humana						
	Futuro Trabajador de Mantenimiento	Futuro Trabajador Industrial	Futuro Trabajador de Construcción	Presente/Futuro Usuario Recreacional/Intruso	Futuro Residente	Presente/Futuro Consumidor de Pescado	Presente/Futuro Consumidor de Cangrejo Terrestre
Suelo	ELCR = 2×10^{-7} y HI = 1×10^{-3} Aceptable	ELCR = 8×10^{-7} y HI = 0.02 Aceptable	ELCR = 1×10^{-7} y HI = 0.6 Aceptable	Adulto: ELCR = 1×10^{-6} y HI = 0.05 Joven: ELCR = 9×10^{-7} y HI = 0.09 Niño: ELCR = 3×10^{-6} y HI = 0.4 Aceptable	Adulto: ELCR = ningún COPCs y HI = 0.2 Niño: ELCR = ningún COPCs y HI = 1.5 Adulto/Niño: ELCR = 1×10^{-5} Aceptable*	Ninguna vía de exposición	Adulto: ELCR = 8×10^{-6} y HI = 25 Joven: ELCR = 6×10^{-6} y HI = 44 Niño: ELCR = 5×10^{-6} y HI = 58 Aceptable*
Agua Subterránea	Ninguna vía de exposición	ELCR = 4×10^{-5} y HI = 3 Aceptable*	Ninguna vía de exposición	Ninguna vía de exposición	Adulto: ELCR = ningún COPCs y HI = 10 Niño: ELCR = ningún COPCs y HI = 24 Adulto/ Niño: ELCR = 2×10^{-3} Inaceptable	Ninguna vía de exposición	Ninguna vía de exposición
Agua Superficial	Ninguna vía de exposición	Ninguna vía de exposición	Ninguna vía de exposición	Adulto: ELCR = 7×10^{-6} y HI = 0.4 Joven: ELCR = 4×10^{-6} y HI = 0.5 Niño: ELCR = 5×10^{-6} y HI = 0.8 Aceptable	Ninguna vía de exposición	Adulto: ELCR = 6×10^{-4} y HI = 6,600 Joven: ELCR = 4×10^{-4} y HI = 12,000 Niño: ELCR = 3×10^{-4} y HI = 16,000 Aceptable*	Ninguna vía de exposición
Sedimento	Ninguna vía de exposición	Ninguna vía de exposición	Ninguna vía de exposición	Adulto: ELCR = 7×10^{-7} y HI = 0.03 Joven: ELCR = 5×10^{-7} y HI = 0.05 Niño: ELCR = 6×10^{-7} y HI = 0.1 Aceptable	Ninguna vía de exposición	Adulto: ELCR = 5×10^{-4} y HI = 8.4 Joven: ELCR = 4×10^{-4} y HI = 15 Niño: ELCR = 3×10^{-4} y HI = 20 Aceptable*	Ninguna vía de exposición

* Los SVOCs, plaguicidas y constituyentes inorgánicos contribuyeron para que se presenten riesgos inaceptables potenciales; los SVOCs son atribuidos a contaminantes del laboratorio; los plaguicidas son atribuidos a la aplicación regulada de estos compuestos y no son el resultado de un derrame, almacenamiento inapropiado, disposición, o uso; los constituyentes inorgánicos (metales) son atribuidos al trasfondo y no están relacionados al Sitio.

- Los COPCs (1,2-dibromo-3-chloropropane, bis-2(ethylhexyl)phthalate, butylbenzylphthalate, y di-n-butylphthalate) que pueden estar relacionados al laboratorio o a los procesos analíticos y que probablemente no están relacionados al Sitio no fueron identificados como COCs.
- Los Plaguicidas que están presentes en los medios ambientales en SWMU 4 (OU-07) probablemente sean el resultado de la aplicación de estos compuestos. Este tipo de plaguicida aprobado y regulado es diferente de la contaminación con plaguicidas que resulta de un derrame, almacenamiento inapropiado, disposición, o uso, y los niveles de concentraciones obtenidas no requieren sean remediadas bajo CERCLA. Las concentraciones de plaguicidas detectados en los medios de SWMU 4 (OU-07) son consistentes con las concentraciones detectadas en múltiples Sitios y son atribuidas a la aplicación normal de estos compuestos. También, el uso histórico de SWMU 4 (OU-07) sugiere que el sitio no fue usado para la disposición de plaguicidas. Por eso, los plaguicidas COPCs no fueron identificados como COCs.
- Los COPCs Inorgánicos (arsénico, bario, cromo, cobalto, cobre, hierro, plomo, manganeso, mercurio, níquel, plata, y zinc) han sido parcialmente o completamente atribuidos al trasfondo y no fueron identificados como COCs.

Medios	Riesgo Ecológico
	Todos los Receptores
Suelo	Aceptable
Agua Subterránea	Ninguna vía de exposición
Agua Superficial	Aceptable
Sedimento	Aceptable

Tabla 2. Resultados de la Evaluación de Riesgos en SWMU 4

adicionales que sirvan de protección en el caso de que se consuman peces y jueyes.

4.2 Evaluación de Riesgos Ecológicos

Se llevó a cabo una Evaluación de Riesgos Ecológicos (ERA, por sus siglas en inglés) para determinar si hay riesgos inaceptables potenciales para los receptores ecológicos presentes en SWMU 4 (OU-07) que requieran de alguna acción o evaluación adicional. En SWMU 4 (OU-07) se llevó a cabo una evaluación por criterios de riesgos ecológicos (SERA por sus siglas en inglés), la que representa el Paso 1 y 2 del proceso ERA, y el que constituye el primer paso (Paso 3A) de una evaluación base de riesgo ecológico (BERA por sus siglas en inglés). La formulación del criterio de evaluación ERA que incluye la selección de criterios de evaluación ecológica, hipótesis de riesgos, análisis de las propiedades toxicológicas y el destino y transporte de las sustancias químicas presentes en SWMU 4 (OU-07), está basada en el modelo conceptual preliminar del sitio. El objetivo final de la evaluación es lograr la expresión numérica de los componentes ambientales o el valor que debe ser protegido.

Ningún COC fue identificado en los suelos, aguas superficiales, y sedimentos, y ningún COC fue identificado con exposición al nivel trófico (p.ej. cadena alimenticia) en SWMU 4 (OU-07). Por lo tanto ningún riesgo ecológico inaceptable fue identificado y no amerita que se lleve a cabo ninguna otra evaluación o acción para proteger a los receptores ecológicos.

5 Enfoque y Función de la Acción de Respuesta

En cooperación con USEPA, la JCA, y USFWS, y conforme con el FFA y los reglamentos aplicables, la Marina realizó investigaciones en SWMU 4 (OU 07) para evaluar la naturaleza y extensión de MEC y la contaminación en los medios ambientales asociada con escapes/filtraciones regidas por CERCLA relacionadas con actividades pasadas de La Marina y que pudieran presentar riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente. La Marina también analizó alternativas de remediación para atender los MEC y contaminación asociada en SWMU 4 (OU-07). Las alternativas preferidas presentadas en este Plan Propuesto tienen la intención de atender los riesgos que presentan los explosivos y los riesgos potencialmente inaceptables a los receptores que están expuestos a la contaminación, y asegurar que los usos de los terrenos dentro de los límites del Sitio estén controlados. Se planifica que la acción de respuesta sea la actividad de remediación final para SWMU 4 (OU-07), pero ésta no incluye o afecta otros Sitios que están siendo investigados bajo el proceso CERCLA.

6 Remedial Acción Objetivos

Los Objetivos de la Acción de Remediación (RAOs por sus siglas en inglés) son declaraciones que definen el grado al

cual se necesita se limpien los Sitios para proteger la salud humana y el ambiente. Los RAOs en SWMU 4 incluyen MEC, la contaminación asociada, y las rutas de exposición de la biota y receptores en SWMU 4 (OU-07). Los RAOs para SWMU 4 son los siguientes:

- Minimizar los riesgos de seguridad que presentan los explosivos asociados con MEC para que sean compatibles con el uso presente y futuro de los terrenos.
- Minimizar el potencial de acceso no autorizado al Sitio.
- Prevenir la exposición a perclorato en aguas subterráneas a concentraciones que presenten un riesgo inaceptable a la salud humana hasta que las concentraciones de perclorato estén al nivel de los estándares de agua potable, o, en ausencia de estos estándares, al nivel de **riesgo aceptable**.
- Prevenir un riesgo inaceptable a la salud humana y/o exposición a peces y cangrejos que se consumen que contengan niveles de contaminantes atribuidos a actividades pasadas de la Marina.

Se desarrolló un Objetivo de Remediación (RG por sus siglas en inglés) para perclorato en aguas subterráneas, ya que éste es la única sustancia química relacionada al Sitio con una concentración que pudiera contribuir a un riesgo o amenaza potencial en SWMU 4 (OU-07) (ver Sección 4.2 y Tabla 2). El RG para perclorato es 26 µg/L y está basado en Nivel de Evaluación Regional para Agua Potable (RSL por sus siglas en inglés) y tiene un HI no-carcinógeno de 1 ya que en este momento no existe un límite MCL o un Estándar de Calidad de Agua de Puerto Rico (PRWQS por sus siglas en inglés). No se desarrollaron RGs para peces o cangrejos acuáticos, ya que puede que éstos no sean necesarios porque el riesgo potencial de que exista una exposición presente o futura hipotética para adultos se basa en escenarios modelados, que probablemente fueron sobreestimados, y pudieran ser atribuidos a niveles de trasfondo. Si la alternativa de remediación seleccionada incluye un monitoreo de largo plazo de biota, se pueden desarrollar RGs y criterios de riesgo asociados con el desempeño (del remedio), dependiendo de los resultados de las muestras de la biota iniciales después de la implementación del ROD y la evaluación de riesgos asociada.

7 Resumen de Alternativas de Remediación

Las alternativas de remediación que se evaluaron y se desarrollaron para atender los riesgos de seguridad que presentan los MEC, o el perclorato en aguas subterráneas, y las vías de exposición de la biota en SWMU 4 (OU-07) se detallan en el Reporte RI/FS. Siguiendo la evaluación de varias tecnologías, las siguientes alternativas de remediación fueron seleccionadas para una evaluación más detallada y un análisis comparativo, y se resumen en las **Tablas 3a, 3b, y 3c** y las **Figuras 4 hasta 13**:

¿Qué es y Cómo se Calcula el Riesgo a la Salud Humana?

Una **Evaluación de los Riesgos a la Salud Humana** (HHRA, por sus siglas en inglés) estima la probabilidad de que ocurran problemas de salud si no se lleva a cabo ninguna acción de limpieza en el Sitio. A esto también se le llama el “riesgo base”. Se realizan HHRA paso a paso (siguiendo un proceso delineado por la Marina y siguiendo los reglamentos y guías de USEPA HHRA). Para estimar los riesgos base en el Sitio, la Marina siguió los siguientes pasos.

Paso 1: Evaluación y Obtención de Datos

Paso 2: Evaluación de la Exposición

Paso 3: Evaluación de la Toxicidad

Paso 4: Caracterización de Riesgos

Durante la Evaluación y Obtención de Datos (**Paso 1**), las concentraciones de los contaminantes en el Sitio son evaluadas, e incluyen:

- Identificar las áreas donde sustancias químicas relacionadas al Sitio pueden ser halladas (localización de la fuente de contaminación) y evaluar sus respectivas concentraciones.
- Evaluar el posible movimiento (transporte) de las sustancias químicas en el ambiente.
- Comparar las concentraciones del Sitio con los niveles de evaluación basados en riesgo para determinar cuáles sustancias químicas pueden presentar la mayor amenaza a la salud humana (llamadas “**sustancias químicas de preocupación potencial**” [COPCs por sus siglas en inglés]). Constituyentes no son excluidos del procesos de evaluación de riesgos si están dentro del rango del trasfondo.

En el **Paso 2**, Evaluación de la Exposición, se evalúan las potenciales exposiciones a los COPCs identificadas en el Paso 1. Este paso incluye:

- Identificar posibles exposiciones a los medios (suelos, aire, aguas subterráneas, aguas superficiales, sedimento).
- Evaluar si y cómo personas pueden estar expuestas (vías de exposición) considerando los usos del Sitio presentes y futuros.
- Evaluar las rutas de exposición (por ejemplo, ingestión).
- Identificar las concentraciones de COPCs a las cuales las personas pueden estar expuestas.
- Identificar la frecuencia potencial y tiempo de exposición.
- Calcular la dosis de la “máxima exposición razonable” (RME por sus siglas en inglés) que presenta el nivel de exposición más alto que razonablemente se espera que ocurra en una persona.

En la Evaluación de Toxicidad (**Paso 3**), se identifican los valores de toxicidad cancerígenos y no-cancerígenos de exposición oral, dérmica, e inhalación para los COPCs. Los valores de toxicidad se identifican usando la los valores de jerarquía de toxicidad aprobados por la USEPA.

Paso 4 Caracterización de riesgos, es donde se usa la información producida en Pasos 1-3 para estimar el riesgo potencial a las personas. Se sigue el siguiente proceso:

- Se consideran dos tipos de riesgo: riesgos cancerígenos y riesgos no-cancerígenos.
- La probabilidad de desarrollar cáncer como resultado de estar expuesto al Sitio se expresa como una probabilidad de límite superior; por ejemplo, la posibilidad de 1 en 10,000. En otras palabras de cada 10,000 personas que estén expuestas bajo las condiciones identificadas en el Paso 2, puede que ocurra un caso adicional de cáncer como resultado de la exposición al Sitio. Un caso adicional de cáncer indica que una persona más puede desarrollar cáncer del número de las personas que no han sido expuestas al Sitio.
- Para los efectos a la salud no-cancerígenos, se calcula un “Índice de Riesgo” (HI). El HI representa una proporción entre la “dosis de referencia”, que es la dosis a la cual no hay ningún efecto en la salud, y la dosis RME para una persona en contacto con los COPCs en el Sitio. La clave de estos conceptos es que el “nivel base” (medido como un HI de 1) existe por debajo del nivel al cual no se espera se desarrolle efectos adversos no-cancerígenos a la salud.
- Se suman los riesgos potenciales de los COPCs individuales y las vías de exposición y se calcula un riesgo total para cada receptor.
- Se evalúan los estimados de riesgo para determinar si son lo suficiente altos para causar problemas de salud a las personas que se encuentran cerca o en el Sitio.

Factores como la naturaleza y el origen de las sustancias químicas (por ejemplo, atribuidos a los niveles de trasfondo), contaminación de laboratorio, y uso de plaguicidas comunes (no relacionado a derrames, o al almacenamiento inapropiado, disposición o uso) fueron considerados cuando se identificaron los COPCs finales.

En las conclusiones del HHRA se presentan y discuten la incertidumbre asociada con los estimados de riesgo y sus efectos.

¿Qué es y Cómo se Calcula el Riesgo Ecológico?

Una Evaluación de Riesgos Ecológicos (ERA por sus siglas en inglés) es similar a la evaluación de riesgos a la salud humana, excepto que evalúa los riesgos e impactos potenciales a receptores ecológicos (plantas, animales, hábitat [como humedales] y comunidades [grupos que interactúan con las plantas y animales afectados]). Las ERAs se llevan a cabo usando un proceso que consiste de diferentes pasos (delineados por la Marina y siguiendo los reglamentos y guías de USEPA ERA) y que se resaltan en el Manejo Científico de Puntos de Decisión (SMDPs por sus siglas en inglés). Los SMDPs representan puntos en el proceso ERA donde es necesario que los grupos interesados estén de acuerdo con las acciones, o metodologías para que el proceso ERA pueda continuar (o terminar) de una manera técnicamente defendible. Se usan los resultados del ERA en un SMDP en particular para determinar cómo el proceso ERA va a proceder, por ejemplo, al ejecutar el paso que sigue o un paso más adelante. El proceso continúa hasta que se haya alcanzado una decisión final (por ejemplo, se lleve a cabo una acción de remediación si los riesgos identificados son inaceptables, o se acuerde que no se requiere ninguna acción si los riesgos son aceptables). El proceso puede ser iterativo si es que en cualquier paso se necesitan más datos; luego de obtener los datos requeridos, el proceso vuelve a iniciar en el punto adecuado para incluir los nuevos datos.

Una ERA tiene tres componentes principales:

1. La Formulación del Problema establece los objetivos, el alcance y el enfoque del ERA e incluye:

- Compilación y revisión de información existente de los hábitats, plantas y animales presentes o cerca del Sitio.
- Identificar y evaluar áreas donde hay sustancias químicas relacionadas al Sitio (fuentes de contaminación) y sus concentraciones.
- Evaluar el movimiento (transporte) potencial de sustancias químicas en el ambiente.
- Identificar los medios con exposición potencial (suelos, aire, agua, sedimento).
- Evaluar si y cómo las plantas y animales pueden estar expuestos (vías de exposición).
- Evaluar las vías de exposición (por ejemplo, ingestión).
- Identificar los receptores específicos (plantas y animales) que pueden estar expuestos.
- Especificar como el riesgo puede ser medido (evaluación y medida de puntos finales) para todas las vías de exposición completas.

2. El Análisis de Riesgos Incluye:

- Cálculo de la Exposición – Un estimado de la exposición potencial [concentraciones de sustancias químicas en los medios aplicables] de plantas y animales (receptores)]. Esto incluye modos de exposición directa a sustancias químicas en los medios del Sitio (como suelos) desde el nivel más bajo de receptores (organismos como plantas e insectos, que están en la base de la cadena alimenticia) hasta un nivel alto de receptores (organismos en la cima de la cadena alimenticia, como son las aves y mamíferos). Esto también incluye la dosis estimada de sustancias químicas para receptores tróficos altos debido a la acumulación de sustancias químicas en los receptores tróficos bajos de los cuales se alimentan.
- Evaluación de Efectos – Se determinan las concentraciones de las sustancias químicas a las cuales pueden ocurrir efectos adversos.

3. Caracterización o Evaluación de Riesgos:

- Se usa la información que se desarrolla en los primeros dos pasos para estimar el riesgo potencial a las plantas y/o animales, mediante la comparación de los estimados de exposición con el nivel máximo de efectos.
- También se incluye en las conclusiones de la ERA una evaluación de la incertidumbre asociada (grado potencial de error) con la predicción de los riesgos estimados y sus efectos.

Los tres componentes principales de ERA son implementados siguiendo un proceso de 8 pasos y 3 niveles:

1. Criterio de Evaluación ERA (Pasos 1-2; Nivel 1) – El Criterio de Evaluación ERA (SLERA por sus siglas en inglés) evalúa los riesgos ecológicos usando los tres pasos mencionados anteriormente y presunciones conservadoras (como son las concentraciones máximas de las sustancias químicas).

2. ERA de Base (Pasos 3-7; Nivel 2) – Si se identifican riesgos potenciales en la SLERA, típicamente se lleva a cabo una ERA de Base Inicial (BERA por sus siglas en inglés). La BERA es una reiteración de los tres pasos mencionados anteriormente que usa presunciones más aplicables y más realistas del Sitio, y también incluye métodos que no se usan durante la SLERA, como es la consideración de las concentraciones de trasfondo.

3. Manejo de Riesgos (Paso 8; Nivel 3) – El Paso 8 desarrolla recomendaciones sobre las alternativas para atender los riesgos ecológicos inaceptables que fueron identificados en la BERA, y también puede incluir otras actividades, como la evaluación de actividades de remediación.

MEC

- Alternativa M-1 – Ninguna Acción
- Alternativa M-2 – Solamente LUCs y ICs
- Alternativa M-3 – Remoción de MEC de las Áreas Planificadas de Parque y Picnic, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la laguna, Superficie y Debajo de la Superficie; LUCs y ICs
- Alternativa M-4 – Limpieza de la Superficie del Área Terrestre que todavía no ha sido limpiada y Remoción de MEC debajo de la superficie de las Áreas donde se planifica un Estacionamiento, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la Laguna; LUCs y ICs
- Alternativa M-5 – Remoción de MEC de Superficie y Debajo de la Superficie de Toda el Área Terrestre que Todavía no ha sido limpiada y Laguna; LUCs y ICs

Aguas Subterráneas

- Alternativa G-1 – Ninguna Acción
- Alternativa G-2 – Monitoreo a Largo Plazo (LTM) y ICs
- Alternativa G-3 – Remediación Biológica In-situ Mejorada (EISB)

Biota

- Alternativa B-1 – Ninguna Acción
- Alternativa B-2 – Reapertura del Acceso de la Laguna al Océano y Obtención de Muestras para una Monitoreo de biota a Largo Plazo con LUCs y ICs
- Alternativa B-3 – Relleno y Recubrimiento de la Laguna con Tierra

Cada una de las alternativas, con excepción de la alternativa de Ninguna Acción, fue desarrollada de acuerdo con los RAOs. Siguiendo el NCP, se evaluó la alternativa de Ninguna Acción como base para el análisis comparativo.

El NCP delinea el enfoque para comparar las alternativas de remediación. La evaluación de las alternativas usa nueve criterios de evaluación, que incluyen “base”, “balance primario,” y “criterios de modificación” (**Tabla 4**). Para poder ser consideradas como la alternativa preferida, la alternativa de remediación tiene que cumplir dos criterios base.

El principal criterio de balance, el cual es un criterio técnico basado en la protección ambiental, costo, y la factibilidad de ingeniería es considerado posteriormente para determinar cuáles de las alternativas presenta la mejor combinación de atributos. Finalmente, luego de recibir los comentarios públicos sobre este Plan Propuesto, la alternativa preferida es evaluada aún más incluyendo los dos criterios de modificación.

Cada una de las alternativas de remediación en el Reporte de RI/FS es comparada con los primeros siete de los nueve criterios que se identifican en el NCP. Los dos criterios

restantes serán evaluados después de que termine el periodo de comentario público sobre este Plan Propuesto.

7.1 Evaluación Relativa de las Alternativas

A continuación se resume el análisis comparativo de las alternativas con respecto a los primeros criterios de evaluación. El Reporte FI/RS de SWMU 4 presenta una discusión más detallada de los resultados de esta evaluación. Las **Tablas 5a, 5b, y 5c** presentan una clasificación relativa de las alternativas.

Criterios Base

Protección Total de la Salud Humana y el Medio Ambiente

MEC

La Alternativa M-1 no cumple con los RAOs. Alternativa M-2 cumple con los RAOs, pero no es compatible con el uso público futuro deseado para el terreno. Todas las demás alternativas identifican una remoción adicional de MEC para reducir los riesgos de seguridad que representan los explosivos en las áreas propuestas para uso público futuro y en los 16 hoyos OB/OD, y controlan el acceso no autorizado al Sitio por medio de verjas, letreros, ICs y LTM.

Aguas Subterráneas

La Alternativa G-1 no cumple con las medidas de protección, mientras que la Alternativa G-2 y la Alternativa G-3 previenen exposición a perclorato en aguas subterráneas con concentraciones que presentan riesgos potenciales a la vida humana.

Biota

La Alternativa B-1 no cumple con las medidas de protección, mientras que Alternativa B-2 y Las Alternativa B-3 cumple con estas medidas, al asegurar que el consumo de peces y cangrejos acuáticos en la Laguna Boca Quebrada es aceptable o controlado.

Conformidad con los Requerimientos Apropriados o Requerimientos Relevantes o Aplicables (ARARs por sus siglas en inglés)

Una lista completa de los ARARs está incluida en el Reporte de RI/FS de SWMU 4 y el Anejo A de este Plan Propuesto.

MEC

Todas las alternativas, excepto la Alternativa M-1, cumplen con los requisitos de los ARARs.

Aguas Subterráneas

Todas las alternativas excepto la Alternativa G-1 cumplen con los requerimientos de los ARARs.

Biota

Todas las alternativas excepto la Alternativa B-3 cumplen con los requerimientos de los ARARs.

Alternativa	Componentes	Detalles	Costo
M-1 - Ninguna Acción <i>Ninguna acción y ninguna restricción en las actividades.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - No aplicable (N/A) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna acción - El sitio permanece en su condición actual (se ha completado la remoción de MEC de la superficie y parcialmente debajo de la superficie en un área de 87 hectáreas, 7 hectáreas de playas y 17 hectáreas de caminos de acceso). - Acceso al sitio está parcialmente restringido con una verja, está cerrado con candado y los caminos tienen letreros. - Revisión cada 5 años por 30 años ya que MEC podrían permanecer en el sitio. 	Costo Total de Valor Presente: \$153,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
M-2 – Solamente LUCs e ICs <i>Minimizar el potencial de ingreso sin autorización y actividades intrusivas que puedan resultar en una exposición descontrolada de MECs. Asegura que el uso del terreno sea controlado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ICs - LUCs - LTM 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna remoción adicional de MEC de superficie y debajo de la superficie para el área terrestre de 265 hectáreas y la laguna de 73 hectáreas. - Implementación de barreras físicas (agrimensura de los límites, verjas, portones, y letreros) e ICs (anotaciones en las escrituras) para restringir el acceso y actividades intrusivas futuras. Los límites del IC que rodea a SWMU 4 van a ser medido por un agrimensurador. Los LUCs restringirán actividades de construcción no controladas, proveyendo para el desarrollo planificado del terreno y la optimización de cualquier programa de monitoreo de largo plazo. - Instalación de 33,000 pies lineales de verjas de tres alambres de púas con letreros para informar al público y restringir el acceso al área. - Implementación de LTM, con inspecciones periódicas para determinar si se ha entrado al sitio, para cotejar la erosión, la verja y los letreros del sitio. Se removerá MEC que esté visible o parcialmente visible como resultado de la erosión. - Revisión cada 5 años por 30 años. 	Costo Capital: \$1,345,000 Costo del Futuro Valor de Mantenimiento y Operaciones Anuales (O&M): \$378,000 Costo Total de Valor Presente: \$1,723,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
M-3 – Remoción de MEC de las Áreas donde se Planifica un Estacionamiento y Área de Picnic, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la laguna, Superficie y Debajo de la Superficie; LUCs e ICs <i>Minimizar el riesgo explosivo de MEC e en las 19 hectáreas que se planifica para áreas de Estacionamiento y Picnic para el uso del público, en los hoyos OB/OD y el perímetro de la laguna. Minimizar el potencial de acceso y actividades intrusivas las cuales puedan resultar en una exposición descontrolada de MEC. Asegurar que el uso del terreno sea controlado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Remoción de MEC hasta 2 pies debajo de la superficie del suelo en el área de acceso público (19-hectareas) Y remoción de MEC (visible o parcialmente visible) hasta 6 pulgadas bgs del perímetro de la laguna - ICs - LUCs - LTM 	<ul style="list-style-type: none"> - Remoción de MEC en la Superficie y debajo de la superficie hasta 2 pies bajo la superficie del suelo en el área de 19 hectáreas de estacionamiento y picnic. - Remoción de MEC debajo de la superficie a una profundidad (asumiendo 5 pies bajo la superficie del suelo) en los 16 hoyos OB/OD. - Remoción de MEC de superficie y debajo de la superficie a 6 pies bajo la superficie del suelo a lo largo del perímetro de la laguna que es accesible. Se llevará a cabo un estudio cualitativo de las áreas actualmente accesibles para identificar la presencia de MEC en o cerca de la superficie del suelo. - Implementación de barreras físicas (agrimensura, verjas, portones, y letreros) e ICs (anotaciones en las escrituras) para restringir el acceso y actividades intrusivas futuras. - Instalación de 25,000 pies lineales de verjas de tres alambres de púas con letreros para informar al público y restringir el acceso a las áreas. - Implementación de LTM, con inspecciones periódicas para determinar si se ha entrado al sitio, para cotejar la erosión, la verja y los letreros del sitio. Se removerá MEC que esté visible o parcialmente visible como resultado de la erosión. - Revisión cada 5 años por 30 años. 	Costo Capital: \$4,238,000 Costo de O&M Presente del Valor Futuro: \$741,000 Costo Total de Valor Presente: \$4,979,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
M-4 – Limpieza de la Superficie del Área Terrestre que no ha sido ya Limpiada y Remoción de MEC debajo de la superficie de las Áreas Planificadas para Estacionamiento, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la Laguna; LUCs e ICs <i>Minimizar el riesgo explosivo de MEC de las planeadas 19 hectáreas de estacionamiento y picnic para el uso del público, hoyos OB/OD y perímetro de la laguna. Minimizar el potencial de allanamiento y actividades intrusivas que puedan resultar en exposición descontrolada de MEC. Asegurar que el uso del terreno sea controlado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Remoción de MEC hasta 2 pies bajo la superficie del terreno en el área de acceso público (19-hectareas Y remoción de MEC de la superficie (visible o parcialmente visible) (246 acres) Y remoción de MEC visible o (parcialmente visible) hasta 6 pulgadas bgs del perímetro de la laguna - ICs - LUCs - LTM 	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de los MEC que están visibles y parcialmente visibles en la superficie de las 246 hectáreas del área terrestre restantes. - Lo mismo que Alternativa M-3 para otros componentes - USFWS se opone a la tala de árboles que sería necesaria realizar a través de las 265 acres para llevar a cabo la remoción de MEC. 	Costo Capital: \$16,861,000 Costo de O&M Presente del Valor Futuro: \$741,000 Costo Total de Valor Presente: \$17,602,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
M-5 – Remoción de MEC de Superficie y Debajo de la Superficie de Toda el Área Terrestre que no ha sido Limpiada y Laguna; LUCs e ICs <i>Minimizar el riesgo explosivo de MEC en SWMU 4. Minimizar el potencial de acceso y actividades intrusivas que puedan resultar en exposición descontrolada de MEC. Asegurar que el uso del terreno sea controlado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Remoción de MEC hasta 2 pies bajo la superficie del terreno en el área terrestre (352 hectáreas) y laguna (73 hectáreas) - ICs - LUCs - LTM 	<ul style="list-style-type: none"> - Remoción de MEC de superficie y debajo de la superficie hasta 2 pies bajo la superficie del terreno en las 352 hectáreas del área terrestres, las que incluye la superficie de las 87 hectáreas del área previamente limpiada y las 265 hectáreas del área terrestre donde todavía no se ha llevado a cabo una remoción MEC. - Remoción de MEC debajo de la superficie a una profundidad (se asume 5 pies bajo la superficie del suelo) en los 16 hoyos OB/OD. - Remoción de MEC a una profundidad de 2 pies bajo la superficie del terreno para las 73-hectáreas de la laguna después de que se haya vaciado. - Implementación de LUC con barreras físicas (agrimensura letreros; ninguna verja o portón) y no ICs (anotaciones en las escrituras) para restringir su uso para actividades intrusivas. - Implementación de LTM, incluyendo inspecciones periódicas del sitio para cotejar la erosión, la verja y los letreros del sitio. Se removerá MEC que esté visible o parcialmente visible como resultado de la erosión. - Revisión cada 5 años por 30 años. 	Costo Capital: \$56,379,000 Costo de O&M Presente del Valor Futuro: \$776,000 Costo Total de Valor Presente : \$57,155,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años

Tabla 3a. Alternativas de Remediación de MEC

Alternativa	Componentes	Detalles	Costo
G-1 - Ninguna Acción <i>Ninguna acción y ninguna restricción en las actividades.</i>	– N/A	– Ninguna Acción – Revisado cada 5 años por 30 años.	Costo Total de Valor Presente : \$153,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
G-2 – LTM y ICs <i>Prevenir exposición a perclorato en concentraciones por encima del RG de 26 µg/L en las aguas subterráneas</i>	– LTM – ICs	– Obtención periódica de muestras de aguas subterráneas de hasta 12 pozos para análisis de perclorato y hasta 3 pozos para parámetros de atenuación natural (asumiendo una vez cada 5 años). – Implementación de ICs, incluyendo restricciones sobre los usos de las aguas subterráneas. – Revisión cada 5 años por 30 años	Costo Capital: \$159,000 Costo del Futuro Valor de Mantenimiento y Operaciones Anuales (O&M): \$411,000 Costo Total de Valor Presente : \$570,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
G-3 – EISB, Remediación Biológica Mejorada In-situ <i>Reducir las concentraciones de perclorato en aguas subterráneas por debajo del RG de 26 ppb</i>	– Inyección de Sustrato (EVO) – LTM – ICs	– Instalación de un total de 200 pies de una muralla de barrera biológica con 8 puntos de pozos de inyección. – Inyectar una fuente de carbón orgánico para ser usado como sustrato para la degradación anaeróbica mejorada hasta 2 años por cada evento de inyección individual. – Obtención periódica de muestras de aguas subterráneas de hasta 12 pozos para análisis de perclorato y 2 pozos para parámetros de atenuación natural (se presume anualmente). – Implementación de ICs, incluyendo restricciones al uso del agua subterránea. – Revisiones cada 5 años por 10 años.	Costo Capital: \$673,000 Costo de O&M Presente del Valor Futuro: \$464,000 Costo Total de Valor Presente : \$1,137,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 10 años

Tabla 3b. Alternativas de Remediación para el Agua Subterránea

Alternativa	Componentes	Detalles	Costo
B-1 – Ninguna Acción <i>Ninguna acción y ninguna restricción en las actividades.</i>	– N/A	– Ninguna Acción – Revisado cada 5 años por 30 años.	Costo Total de Valor Presente : \$153,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años
B-2 – Reapertura de la Entrada Acceso de la Laguna al Océano y Obtención de Muestras de Biota a de Largo Plazo con LUCs e ICs <i>Asegurar que los riesgos potenciales a la salud humana y/o exposición a peces y cangrejos acuáticos comestibles que contienen niveles de contaminantes atribuidos a actividades pasadas de la Marina sean aceptables o controladas.</i>	– LTM (biota) – LUCs – ICs	– Reapertura de la laguna al océano por medio de la reparación de la entrada existente y la construcción de una alcantarilla y un muelle. – Obtención de muestras de tejido de biota (peces y cangrejos acuáticos) (se presume anualmente) por 5 años. – Implementación de barreras físicas (agrimensura verjas, portones, y letreros), y ICs (anotaciones en las escrituras) para restringir el acceso futuro y la pesca de cangrejos y peces. – Una revisión después 5 años.	Costo Capital: \$460,000 Costo de O&M Presente del Valor Futuro: \$407,000 Costo Total de Valor Presente : \$867,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 5 años
B-3 – Cubrir Laguna con Tierra <i>Eliminar las vías de contacto potenciales para las personas con peces y cangrejos contaminados mediante la cobertura de la laguna con tierra.</i>	– Cobertura con tierra (73 hectáreas) – LUCs – ICs	– Vaciado de la Laguna y remoción de MEC hasta 2 pies debajo la superficie del terreno para permitir la construcción de la cobertura de tierra. – Instalación de un mínimo de dos pies de cobertura sobre la totalidad de las 73 hectáreas de laguna vaciada. – Implementación de O&M, incluyendo inspecciones periódicas de la cobertura de tierra y erosión. – Implementación de barreras físicas (estudio de límite, verjas, portones, y señalización), y ICs (anotaciones en las escrituras) para restringir el acceso de futuras actividades. – Revisión cada 5 años por 30 años.	Costo Capital: \$23,314,000 Costo de O&M Presente del Valor Futuro: \$499,000 Costo Total de Valor Presente : \$23,813,000 Tarifa de Descuento: 4% Rango de tiempo asumido: 30 años

Tabla 3c. Alternativas para la Remediación de la Biota

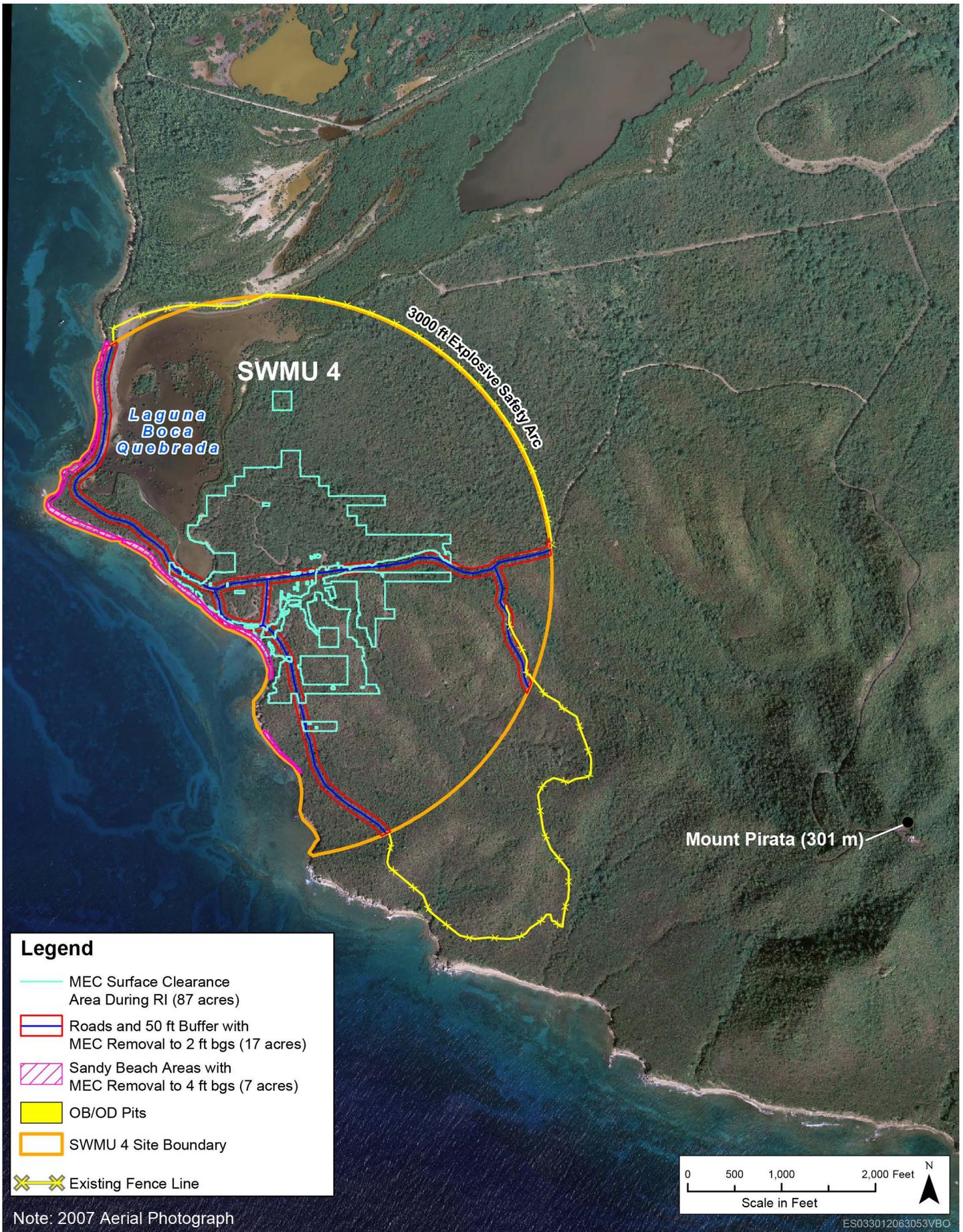


Figura 4. Alternativas M-1 y B-1 – Ninguna Acción

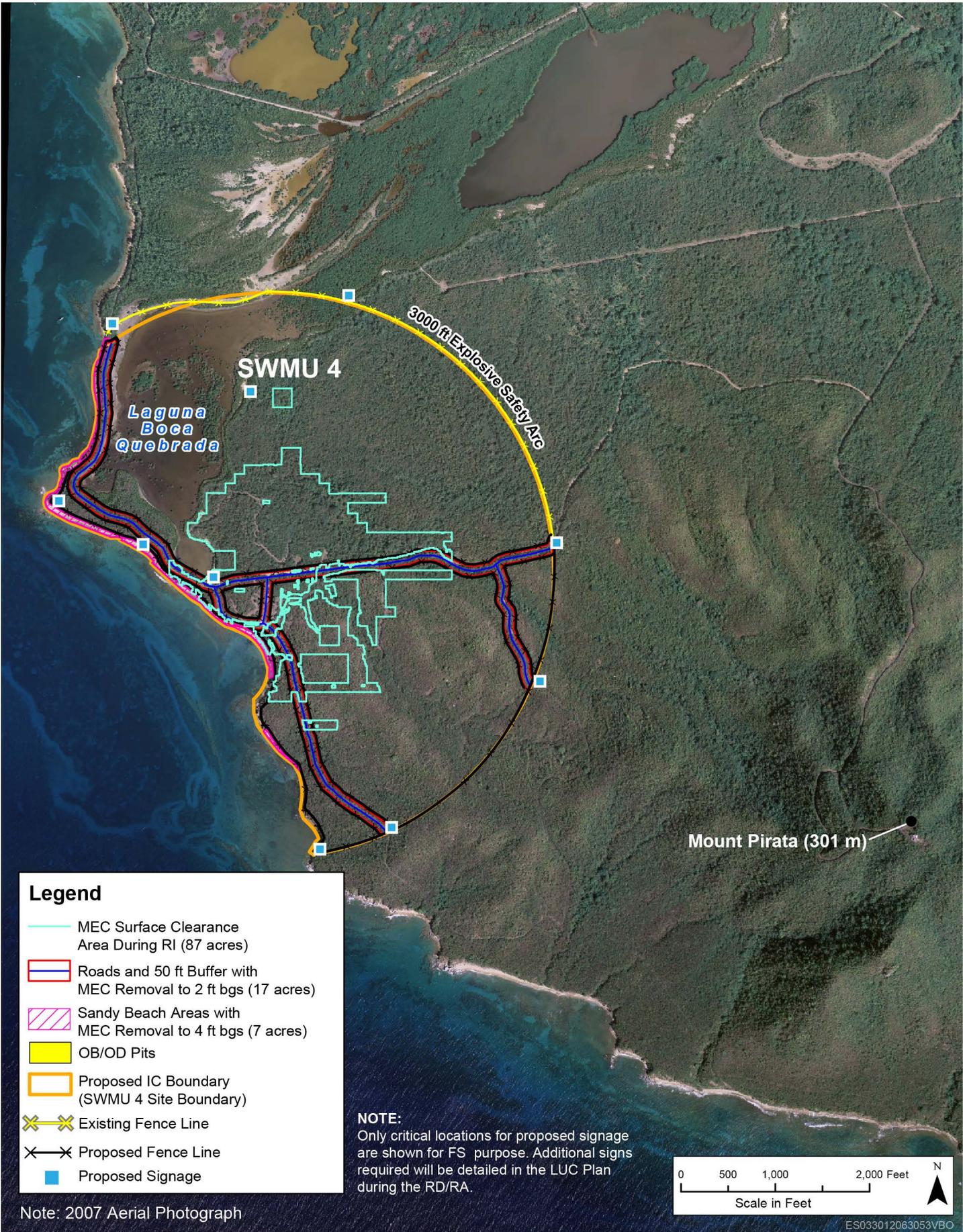


Figura 5. Alternativa M-2 – Solamente LUCs y ICs

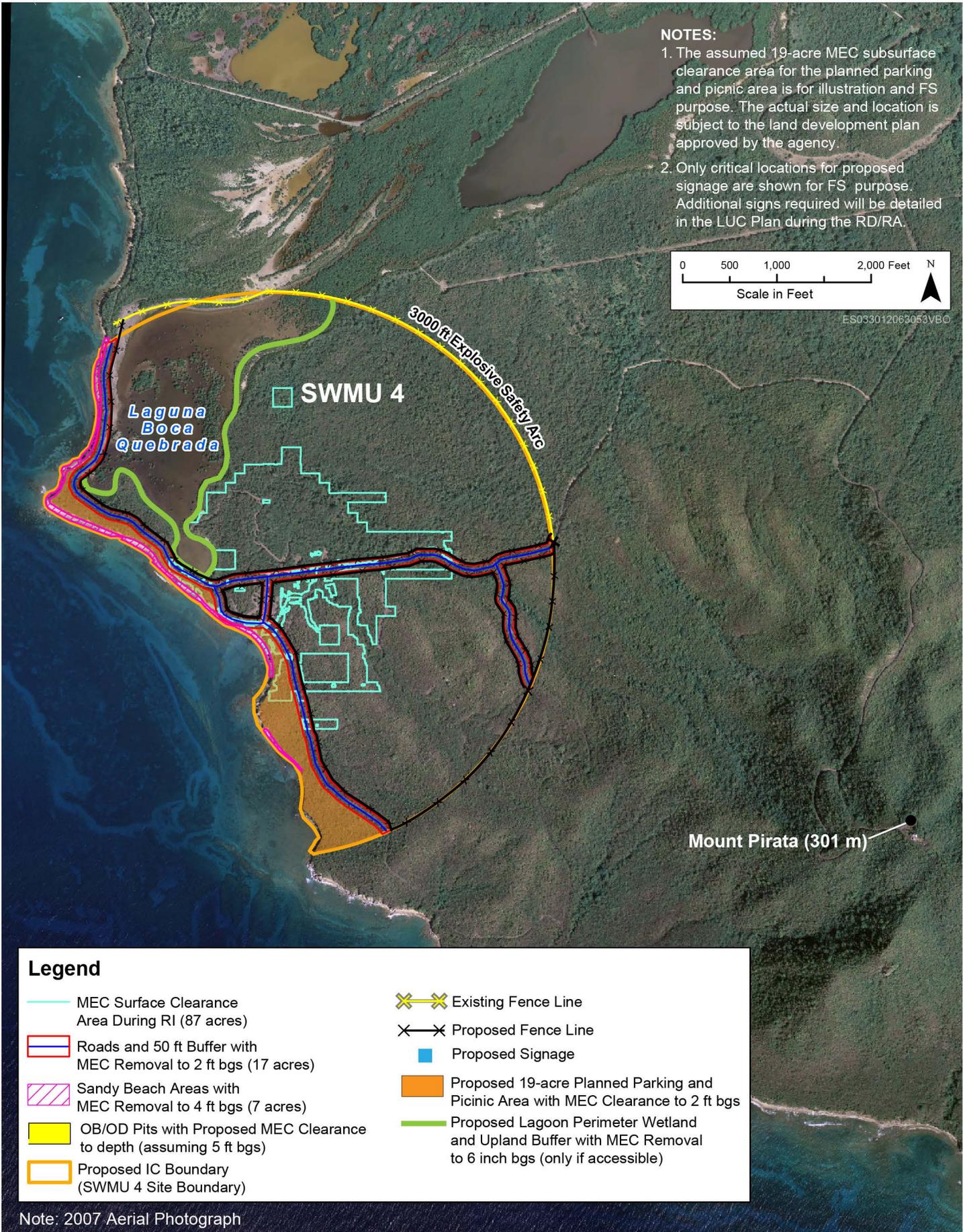


Figura 6. Alternativa M-3 – Remoción de MEC de las Áreas Planificadas para Estacionamiento y Picnic, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la laguna, Superficie y Debajo de la Superficie; LUCs y ICs

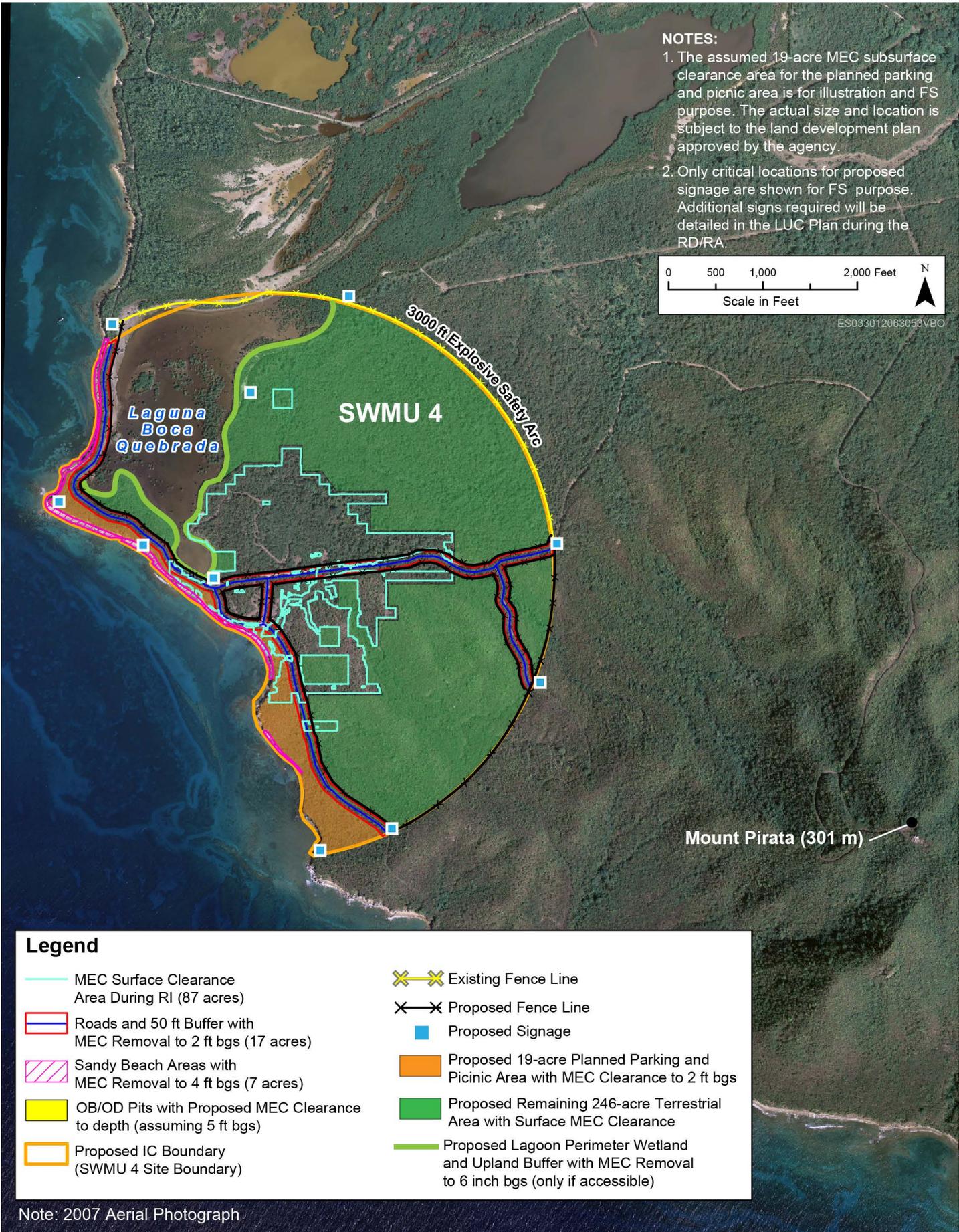


Figura 7. Alternativa M-4 – Limpieza de la Superficie del Área Terrestre No Limpiada y Remoción de MEC debajo de la superficie de las Áreas para Estacionamiento, Picnic, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la Laguna; LUCs y ICs

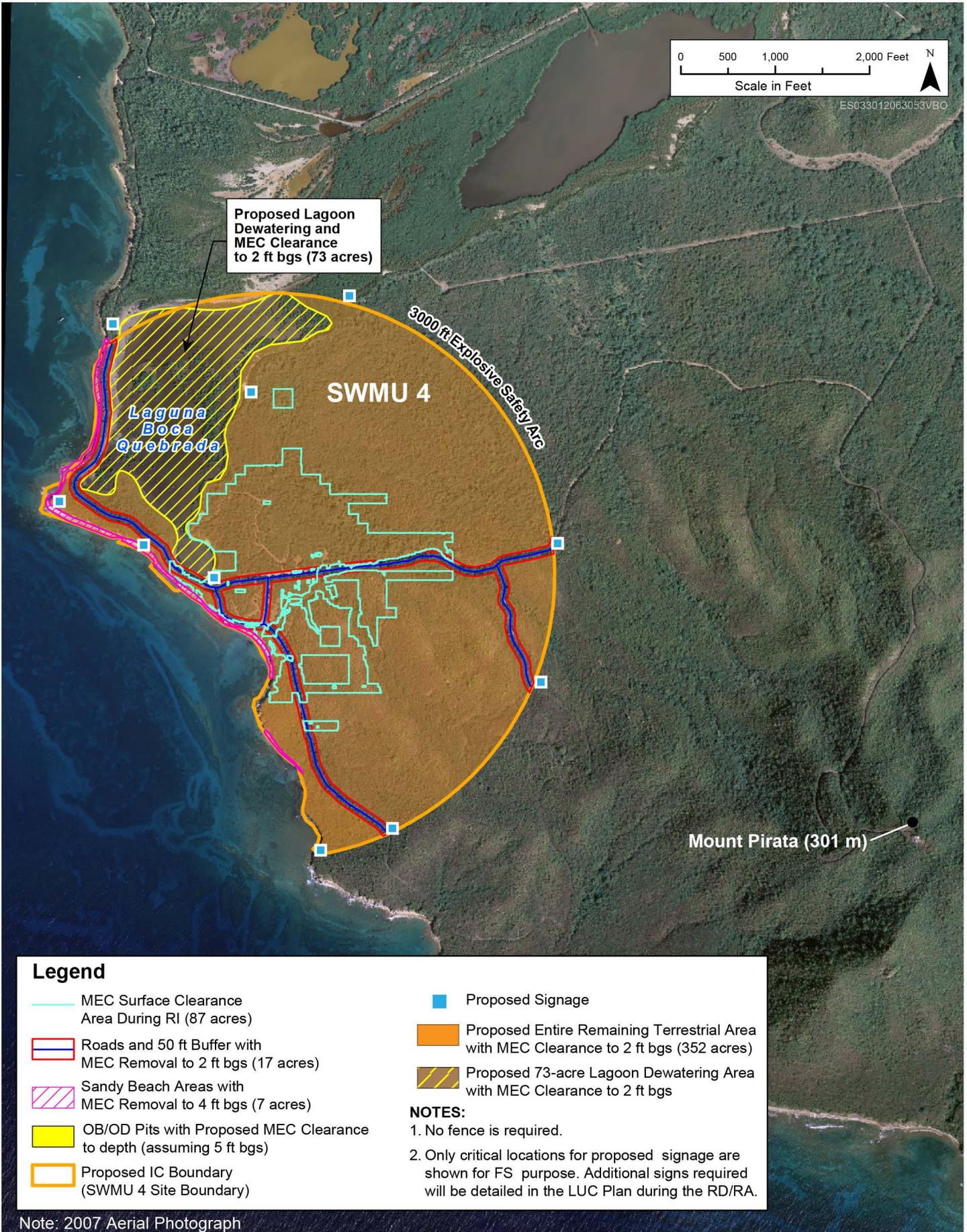


Figura 8. Alternativa M-5 – Remoción de MEC de la Superficie y Debajo de la Superficie de Toda el Área Terrestre que todavía no ha sido Limpiada y Laguna; LUCs y ICs

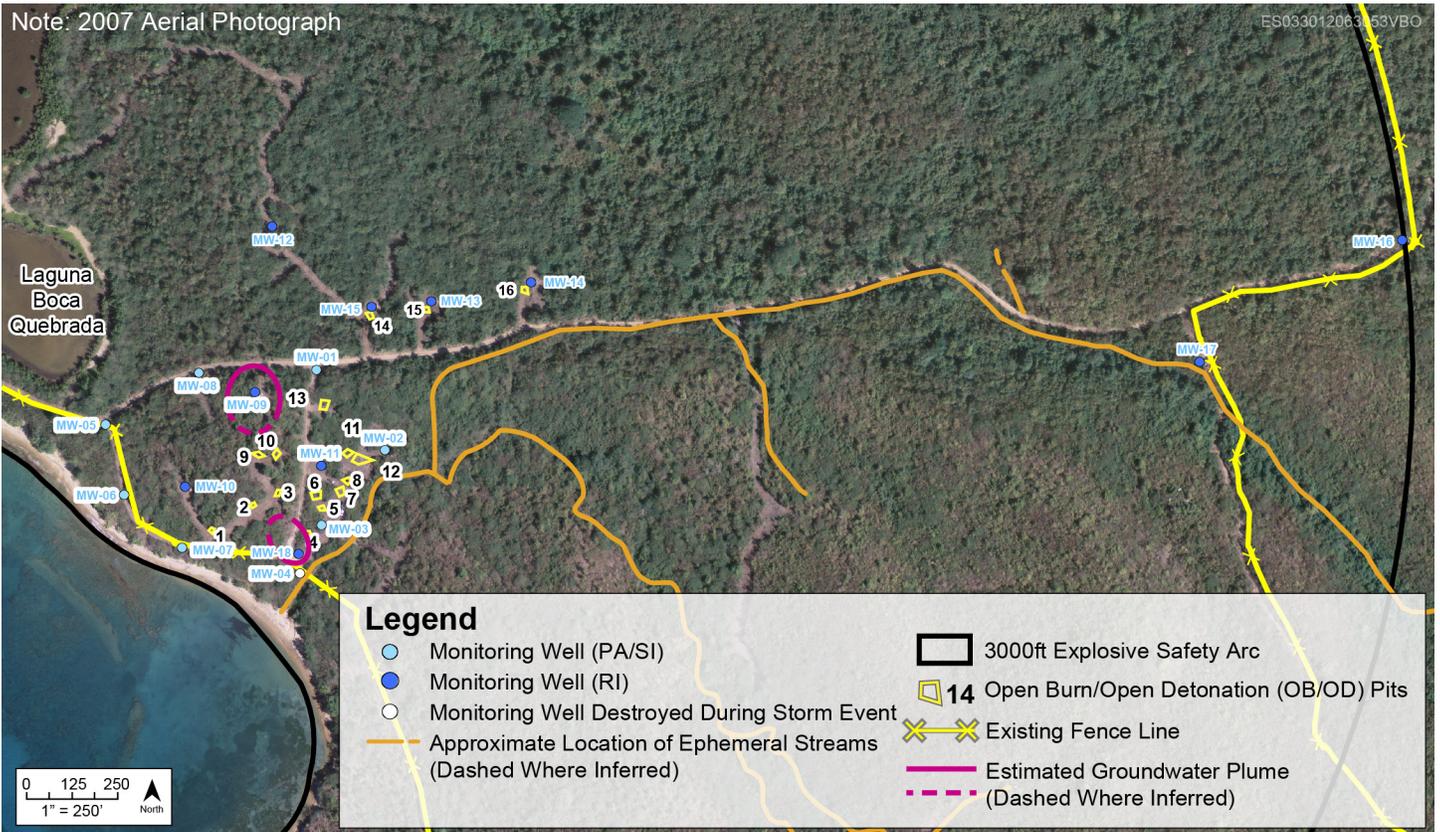


Figura 9. Alternativa G-1 – Ninguna Acción

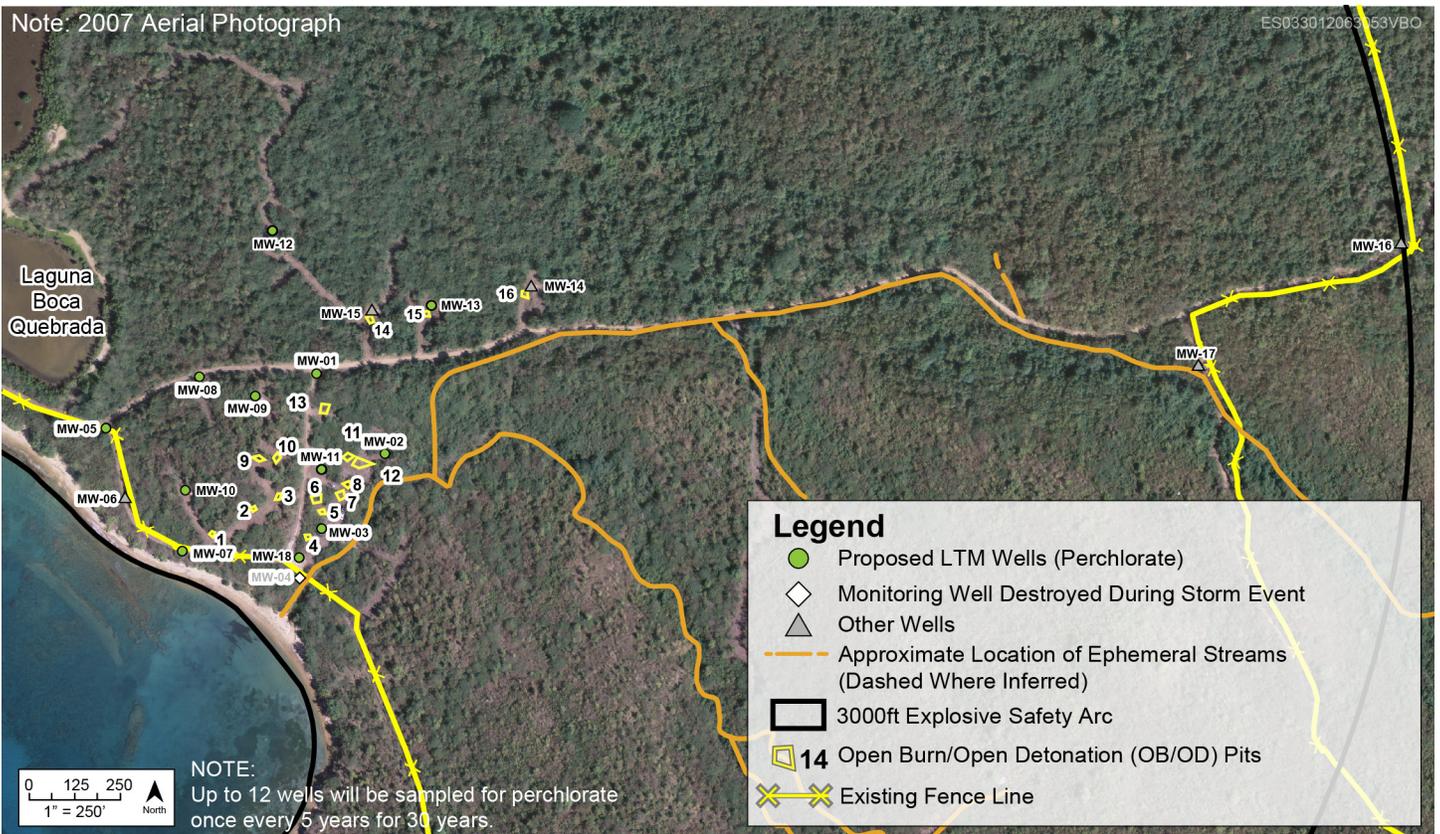


Figura 10. Alternativa G-2 – Monitoreo a Largo Plazo (LTM) y ICs

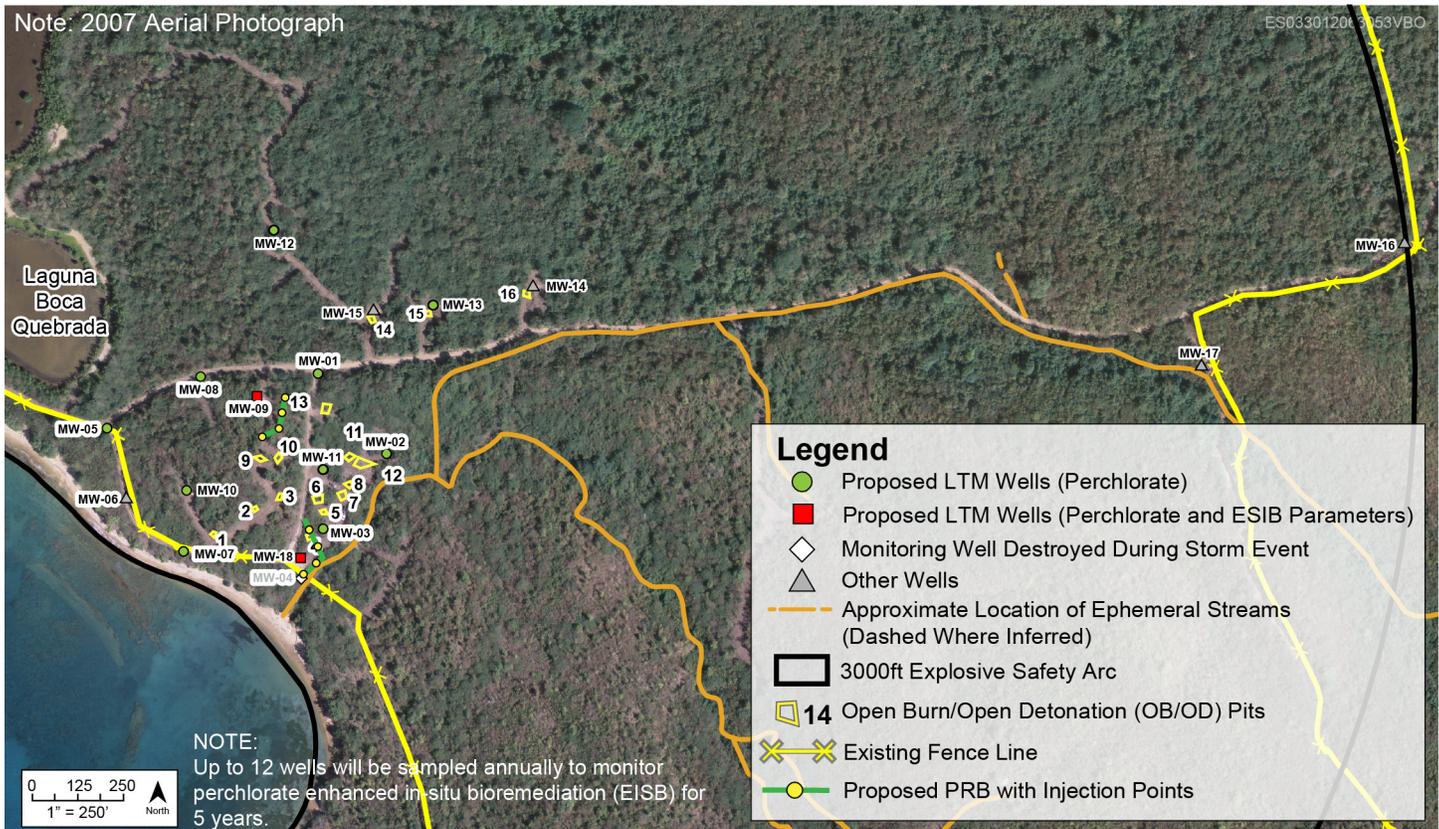


Figura 11. Alternativa G-3 – Remedación Biológica In-situ Mejorada (EISB, por sus siglas en inglés)

Criterios de Balance Primarios

Efectividad a Largo Plazo y Permanencia

MEC

Se espera que cada una de las alternativas, a excepción de la Alternativa M-1, logre efectividad y permanencia a largo plazo. La Alternativa M-2 usa LUCs e ICs para controlar exposiciones a MEC. Las Alternativas M-3, M-4, y M-5 presentan una reducción significativa del riesgo de exposición de MEC, si se usa una combinación de remoción de MEC y LUCs y ICs.

Aguas subterráneas

Se espera que cada una de las alternativas, a excepción de la Alternativa G-1, logre efectividad a y permanencia largo plazo.

Biota

Se espera que cada una de las alternativas, a excepción de la Alternativa B-1, logre efectividad a y permanencia a largo plazo. La Alternativa B-2 minimiza los riesgos inaceptables potenciales mediante monitoreo y control, mientras que la Alternativa B-3 elimina la fuente de riesgos inaceptables potenciales.

Reducción de la Toxicidad, Movilidad, o Volumen mediante Tratamiento

MEC

La Alternativa M-1 no resulta en una reducción de la toxicidad, movilidad, o volumen (TMV por sus siglas en inglés) mediante tratamiento. La Alternativa M-2 da menos reducción de

TMV al remover el material relacionado a municiones a lo largo de las 3 hectáreas de zona de con vegetación que sirve como amortiguamiento para la instalación de la verja. La Alternativa M-3 es protectora de TMV mediante la remoción de MEC superficie y debajo de la superficie dentro del área de acceso público de 19 hectáreas, en los 16 Hoyos OB/OD, la zona de amortiguamiento con vegetación para la instalación de la verja, y a lo largo del zonas accesibles del perímetro de la laguna, lo que va a resultar en la remoción de MEC de la zona con la densidad más alta de MEC que se encuentra en el Sitio. La Alternativa M-4 provee una reducción adicional de TMV mediante la remoción de MEC de la superficie de un área de 246 hectáreas adicionales, en combinación con las áreas de la Alternativa M-3. La Alternativa M-5 provee una reducción adicional de TMV más allá de la Alternativa M-4 mediante la remoción de MEC de la superficie y debajo de la superficie dentro del área terrestre de 352 hectáreas y la laguna de 73 hectáreas. Sin embargo, la remoción adicional en estas áreas provocará un daño mayor a los hábitats y/o destruirá las áreas vegetadas y/o la laguna. Aunque las Alternativas M-4 y M-5 permiten la remoción de MEC de un área más grande que la Alternativa M-3, las Alternativas M-4 y M-5 proveen una protección mínima adicional de TMV ya que sólo se observó una densidad más baja de MEC lejos de los hoyos OB/OD.

Aguas subterráneas

No hay reducción de TMV en la Alternativa G 1. La Alternativa G-2 reduciría la TMV del perclorato en aguas subterráneas mediante procesos de atenuación natural,

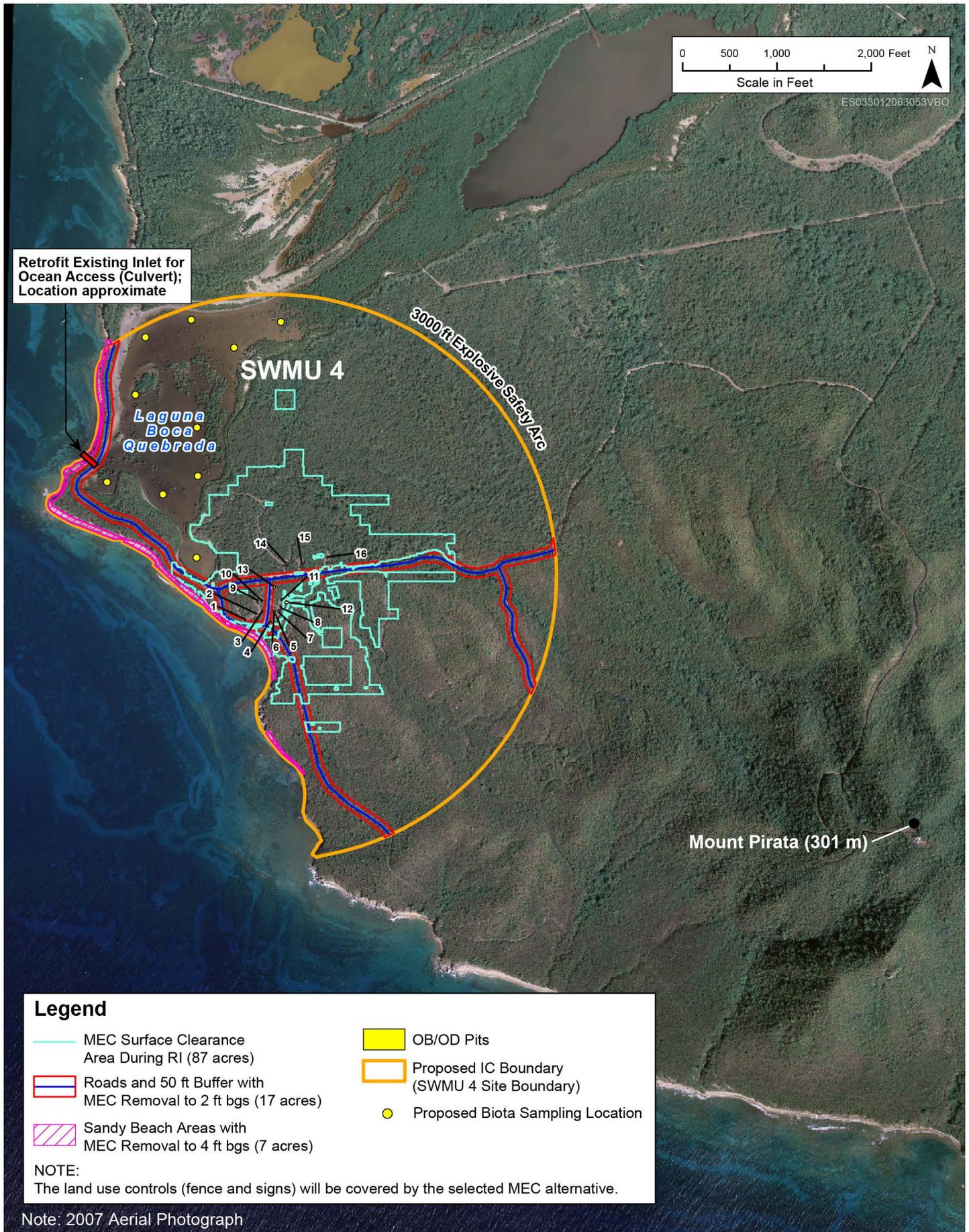


Figura 12. Alternativa B-2 – Reapertura de la Entrada de la Laguna al Océano y Obtención de Muestras de Biota con LUCs e ICs

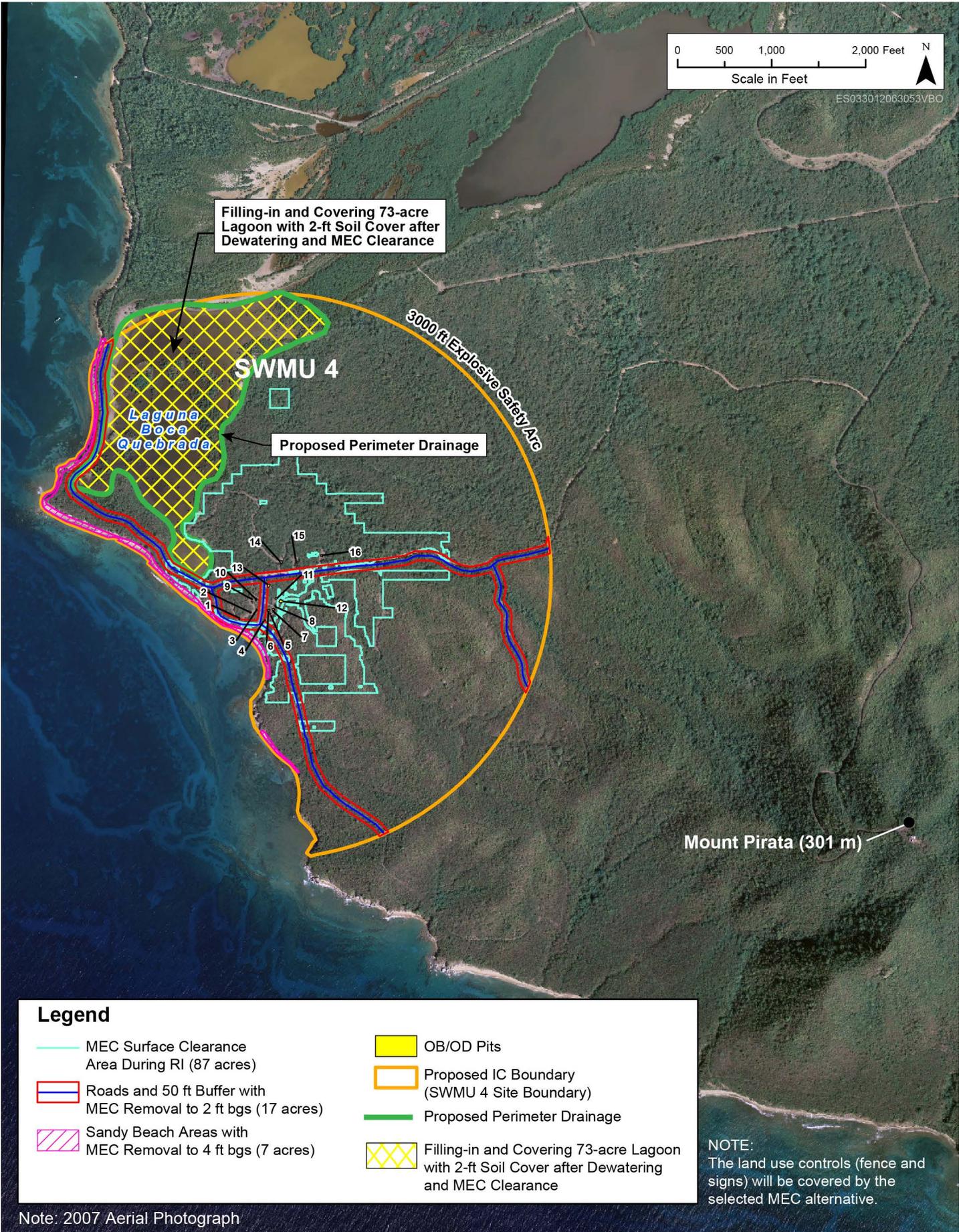


Figura 13. Alternativa B-3 – Cobertura de la Laguna con Tierra

Criterio CERCLA	Definición
Criterio Mínimo	
Protección de la salud humana y el ambiente	Evalúa si una acción de remediación provee la protección adecuada y describe como los riesgos que se presentan a través de cada vía de exposición fueron eliminados, reducidos o controlados mediante mitigación, controles de ingeniería o controles institucionales.
Conforme con criterios de los Requisitos Aplicables Relevantes y Apropriados (ARARs) y Requisitos "A ser Considerados"	Evalúa si una acción de remediación cumple con todos los ARARs de otras leyes ambientales del Gobierno/El Estado y Federales y/o justifica la razón por la que no cumple con los requisitos .
Principales Criterio de Balance	
Permanencia y efectividad a largo plazo	Atiende los riesgos residuales esperados y la habilidad de una acción de remediación para mantener la protección a la salud humana y el medio ambiente al pasar el tiempo, una vez que los objetivos de limpieza se hayan cumplido.
Reducción en toxicidad, movilidad, o volumen mediante el tratamiento	Discute el desempeño anticipado de las tecnologías de tratamiento que el remedio utiliza
Efectividad a corto plazo	Considera el periodo de tiempo necesario para lograr protección y cualquier impacto negativo a la salud humana y el ambiente que pudiera ocurrir durante el periodo de construcción e implementación, hasta que los objetivos de la limpieza se hayan logrado.
Habilidad de Implementación	Evalúa la factibilidad técnica y administrativa de una acción remedial, incluyendo la disponibilidad de material y servicios necesarios para poder implementar una opción.
Total valor presente	Compara los costos estimados iniciales, operativos, de mantenimiento y el valor presente.
Criterios de Modificación	
Aceptación del Gobierno/Estado	Considera los comentarios de las agencias de apoyo del Gobierno/Estado con respecto al Plan Propuesto.
Aceptación de la Comunidad	Provee la respuesta general del público sobre las alternativas discutidas en el Plan Propuesto, y el Reporte RI/FS. Las respuestas respectivas a los comentarios del público se discuten en la sección de "Resumen de Respuestas" del ROD.

Tabla 4. Criterios de Evaluación para el Análisis Comparativo de Alternativas

Criterio	Alternativa M-1 (Ninguna Acción)	Alternativa M-2 (Solamente LUC e IC)	Alternativa M-3 (Remoción de MEC de la Superficie y Debajo de la Superficie del Área para Estacionamiento y Picnic; LUCs e ICs)	Alternativa M-4 (Limpieza de Superficie de Área Terrestre de las Áreas No Limpiadas y Remoción de MEC Debajo de la Superficie de las Áreas para Estacionamiento y Picnic, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la Laguna; LUCs e ICs)	Alternativa M-5 (Remoción de MEC de Superficie y Debajo de la Superficie de Toda el Área Terrestre que no ha sido Limpiada y Laguna; LUCs e ICs)
Protección a la salud humana y el ambiente	○	●	●	●	●
Conformidad con ARARs	●	●	●	●	○
Permanencia y efectividad a largo plazo	◐	◑	◑	◑	◑
Reducción de la toxicidad, movilidad, o volumen mediante tratamiento	○	◐	◑	◑	◑
Efectividad a corto plazo ¹	●	◑	◑	◑	◑
Habilidad de Implementación	○	●	●	◑	◑
Total valor presente **	\$153,000	\$1,723,000	\$4,979,000	\$17,602,000	\$57,155,000

Notas:

Resultados Individuales de Criterio: ○ – no cumplido, ◐ – mediocre, ◑ – satisfactorio, ◒ – bueno, ● – excelente/totalmente cumplido
La clasificación es dada como una descripción cualitativa de la conformidad relativa de las alternativas con respecto a los criterios.

**El costo representa un +50/-30% rango de precisión, basado en estimados preparados siguiendo los reglamentos de estimación de costos de USEPA.

¹ Para la clasificación de cada alternativa se tomó en cuenta la huella de sostenibilidad en términos de la proyección de las emisiones de gases del efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés), emisiones de aire, energía consumida, y riesgo de accidentes.

Tabla 5A. Análisis Comparativo de las Alternativas de Remediación de MEC

Criterio	Alternativa M-1 (Ninguna Acción)	Alternativa G-2 (Monitoreo a Largo Plazo y Controles Institucionales)	Alternativa G-3 (Remediación Biológica In-situ Mejorada (EISB con Inyección EVO))
Protección de la salud humana y el ambiente	○	●	●
Cumplimiento de los ARARs	○	●	●
Permanencia y efectividad a largo plazo	◐	●	●
Reducción de la toxicidad, movilidad, o volumen mediante tratamiento	○	○	◐
Efectividad a corto plazo ¹	●	◐	◐
Habilidad de Implementación	○	●	◐
Total valor presente **	\$153,000	\$570,000	\$1,137,000

Notas:

Resultados Individuales de Criterio: ○ – no cumplido, ◐ – mediocre, ◑ – satisfactorio, ◒ – bueno, ● – excelente/totalmente cumplido
La clasificación es dada como una descripción cualitativa de la conformidad relativa de las alternativas con respecto a los criterios.

**El costo representa un +50/-30% rango de precisión, basado en estimados preparados siguiendo los reglamentos de estimación de costos de USEPA.

¹ Para la clasificación de cada alternativa se tomó en cuenta la huella de sostenibilidad en términos de la proyección de las emisiones de gases del efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés), emisiones de aire, energía consumida, y riesgo de accidentes.

Tabla 5B. Análisis Comparativo de las Alternativas de Remediación para las Aguas Subterráneas

Criterio	Alternativa B-1 (Ninguna Acción)	Alternativa B-2 (Reapertura de la Entrada de la Laguna al Océano y Obtención de Muestras de Biota con LUCs y ICs)	Alternativa B-3 (Cobertura de la Laguna con Tierra)
Protección a la salud humana y el ambiente	○	●	◐
Cumplimiento con ARARs	●	●	○
Permanencia y efectividad a largo plazo	◐	◑	●
Reducción de la toxicidad, movilidad, o volumen mediante tratamiento	○	◐	●
Efectividad a corto plazo ¹	●	◐	◐
Habilidad de Implementación	○	●	◐
Total valor presente **	\$153,000	\$867,000	\$23,813,000

Notas:

Resultados Individuales de Criterio: ○ – no cumplido, ◐ – mediocre, ◑ – satisfactorio, ◒ – bueno, ● – excelente/totalmente cumplido
La clasificación es dada como una descripción cualitativa de la conformidad relativa de las alternativas con respecto a los criterios.

**El costo representa un +50/-30% rango de precisión, basado en estimados preparados siguiendo los reglamentos de estimación de costos de USEPA.

¹ Para la clasificación de cada alternativa se tomó en cuenta la huella de sostenibilidad en términos de la proyección de las emisiones de gases del efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés), emisiones de aire, energía consumida, y riesgo de accidentes.

Table 5C. Análisis Comparativo de las Alternativas de Remediación para la Biota

como dilución, procesos de absorción o adsorción, y dispersión a través del tiempo. La Alternativa G-2 reduce la TMV de perclorato usando tratamiento y procesos de atenuación natural.

Biota

La Alternativa B-1 resulta en ninguna reducción de TMV mediante tratamiento. La Alternativa B-2 reduce TMV mediante el intercambio de agua salada por la marea y la restauración de las condiciones normales de conexión al mar abierto. La Alternativa B-3 reduce TMV mediante la eliminación completa de las vías de exposición relacionadas al consumo de peces y jueyes. Sin embargo, esta alternativa elimina el hábitat de la laguna.

Efectividad a Corto Plazo

Un análisis de sostenibilidad fue llevado a cabo para cada una de las alternativas de remediación como parte de los criterios de consideración. La Sostenibilidad es considerada “remediación verde” y se enfoca en la conservación de energía, reducción de gases con efectos de invernadero como el dióxido de carbono, reducción, reúso y reciclaje de materiales.

MEC

La Alternativa M-2 se enfoca sólo en la instalación de verjas y letreros, la cual causa los menores impactos de construcción a corto plazo. Las Alternativas M-3 hasta M-5 incluirían la remoción de MEC y actividades de construcción que presentan diferentes niveles de impactos potenciales a los trabajadores. Las actividades de remoción de las Alternativas M-4 y M-5 podrían potencialmente impactar a la comunidad a lo largo del límite al noreste del Sitio. Los impactos potenciales al medio ambiente están primariamente asociados a disturbio temporales del terreno, incluyendo remoción de la vegetación, erosión, y revegetación dentro de la Alternativas M-3 hasta M-5, y también el vaciado de la laguna en la Alternativa M-5. Las Alternativas M-2 y M-3 tienen el menor impacto ambiental, seguidas por las Alternativas M-4, y M-5, ya que requieren la remoción de más vegetación.

Aguas subterráneas

Los impactos a corto plazo a los trabajadores y al ambiente son mínimos en la Alternativa G 2. La Alternativa G-3 tiene más impactos potenciales a los trabajadores y al ambiente, principalmente asociados con la remoción de la vegetación, instalación de pozos de inyección, actividades de inyección y de obtención de muestras. La Alternativa G-2 produce el menor impacto ambiental, mientras que la Alternativa G-3 produce el mayor impacto.

Biota

La Alternativa B-2 produce impactos limitados asociados con actividades de obtención de muestras y construcción del alcantarillado y muelle para permitir la entrada del

océano. La Alternativa B-3 tiene impactos significantes al ambiente debido al vaciado y la destrucción del hábitat de la laguna. La Alternativa B 2 produce el menor impacto ambiental, mientras que Alternativa B-3 produce el mayor.

Habilidad de Implementación

MEC

La Alternativa M-1 no obtendría aprobación administrativa ya que no cumple con los requerimientos de los RAOs. La Alternativa M-2 es técnicamente factible, pero las áreas de acceso público tendrían que ser limitadas a áreas que han sido previamente despejadas de MEC de la superficie y debajo de la superficie. Las Alternativas M-3 y M-4 son técnicamente y administrativamente factibles. La Alternativa M-5 sería la alternativa más compleja ya se necesitaría un estudio adicional para verificar la factibilidad de esta alternativa.

Aguas subterráneas

La Alternativa G-1 no obtendría aprobación administrativa ya que no cumple con los requisitos de los RAOs. La Alternativa G-2 no presenta ninguna complicación técnica o administrativa para su implementación. La Alternativa G-3 sería la alternativa más compleja debido a los desafíos técnicos y a la incertidumbre asociada con la inyección de sustrato dentro del lecho de roca.

Biota

La Alternativa B-1 no obtendría aprobación administrativa ya que no cumple con los requisitos de los RAOs. La Alternativa B-2 podría implementarse, y la Alternativa B-3 sería la alternativa más compleja debido a los desafíos asociados al vaciamiento de la laguna, remoción de MEC, y la necesidad de actividades de construcción a grande escala.

Costo

MEC

La Alternativa M-1 es la menos cara, pero no cumple con los RAOs. La Alternativa M-2 tiene un costo de valor presente de \$1,723,000. La Alternativa M-3 un costo de valor presente de \$4,979,000, que es mucho menos que los costos de las Alternativas M 4 (\$17,602,000) y M-5 (\$57,155,000), que requieren una remoción de vegetación extensa y excavación de chatarra que no presenta peligros.

Aguas subterráneas

La Alternativa G-1 es la menos cara, pero no cumple con los RAOs. La Alternativa G-2 es la siguiente alternativa más costo efectivo con un costo de valor presente de \$570,000. La Alternativa G-3 tiene el costo de valor presente más alto con un valor de \$1,137,000.

Biota

La Alternativa B-1 es la menos cara, pero no cumple con los RAOs. La Alternativa B-2 tiene un costo de valor presente de \$867,000, que es mucho menor que la Alternativa B-3. La Alternativa B-3 es la alternativa

menos costo-efectiva, con un costo de valor presente de \$22,813,000.

Criterios de Modificación

Aceptación del Gobierno/Estado

El Gobierno de Puerto Rico ha estado involucrado durante todo el proceso de CERCLA para SWMU 4 (OU-07) y la JCA apoya las alternativas preferidas. Sin embargo, el acuerdo final será firmado después de revisar todos los comentarios recibidos durante del periodo de comentario público.

Aceptación de la Comunidad

La aceptación de la comunidad será evaluada después de la reunión pública y después de finalizar el periodo de comentario público para el Plan Propuesto, y luego de que los comentarios relevantes hayan sido respondidos y documentados en el ROD que es el siguiente paso para SWMU 4 (OU-07).

8 Alternativas Preferidas

La Marina y USEPA, en consulta con la JCA, están de acuerdo que las alternativas preferidas para SWMU 4 (OU-07) son la Alternativa M-3 – *Remoción de MEC de la superficie y debajo de la superficie de las Áreas donde se Planifica un Estacionamiento y Área de Picnic, Hoyos OB/OD, y Perímetro de la laguna; LUCs y ICs*; la Alternativa G-2 – *Monitoreo a Largo Plazo (LTM) y ICs*, y la Alternativa B-2 – *Reapertura de la entrada de la Laguna al Océano y Obtención de Muestras de Biota a Largo Plazo con LUCs y ICs*.

Basado en la evaluación de los datos, y de la información actualmente disponible, y del análisis comparativo, las alternativas preferidas cumplen con los requisitos de los estatutos regidos por CERCLA para la protección de la salud humana y el ambiente bajo el uso actual futuro proyectado de los terreno como un refugio de vida silvestre con áreas disponibles para el uso del público para actividades recreativas.

9 Participación de la Comunidad

Un programa de participación comunitaria ha existido en Vieques desde el año 2001. El programa de participación comunitaria fomenta la comunicación bilateral sobre las actividades de investigación y remediación entre las agencias involucradas (La Marina, USEPA, la JCA y USFWS) y el público. Una Junta Consejera para la Restauración (RAB por sus siglas en inglés) fue formada en el año 2004 para fomentar la participación de la comunidad. Se llevan a cabo reuniones regularmente para permitir un intercambio de información entre los miembros de la comunidad y las agencias involucradas. Estas reuniones están abiertas al público y aproximadamente se llevan a cabo cada 3 meses.

El aporte del público es un elemento clave en el proceso de toma de decisiones y en el proceso que precede a la toma de decisiones. Se exhorta a los residentes cercanos y otras personas de la comunidad interesadas a que usen el periodo de comentario público para enviar sus preguntas o comentarios sobre las alternativas preferidas para SWMU 4 (OU-07). La Marina va a resumir y responder a los comentarios relevantes en un Resumen de Respuestas, el cual va a formar parte de la selección oficial de la decisión de remediación para SWMU 4 (OU-07).

Este Plan Propuesto cumple con los requisitos de participación pública de CERCLA Sección 117(a), la cual especifica que la agencia a cargo (La Marina) tiene que publicar un plan delineando cualquier alternativa de remediación evaluada para el Sitio e identificando las alternativas preferidas. La documentación pertinente a las investigaciones y las acciones de remoción en SWMU 4 (OU-07) y el desarrollo de las alternativas preferidas presentadas en este Plan Propuesto están disponibles al público en el Récord Administrativo en el Repositorio de Información.

El periodo de comentario público para el Plan Propuesto da una oportunidad de presentar sugerencias sobre las alternativas preferidas para SWMU 4 (OU-07). El periodo de comentario público inicia el 23 de julio de 2012 hasta el 5 de septiembre de 2012, y se llevará a cabo una reunión pública el 9 de agosto de 2012 a las 6:00 PM en el Centro de Usos Múltiples, ubicado en la Calle Antonio Mellado – (enfrente de la plaza), Isabel Segunda, Vieques, Puerto Rico. Se exhorta a todas las partes interesadas a que participen en la reunión pública para que puedan aprender más sobre las alternativas preferidas para SWMU 4 (OU-07). La reunión ofrece una oportunidad adicional de presentar sus comentarios sobre el Plan Propuesto a La Marina.

Los comentarios sobre las alternativas preferidas o sobre este Plan Propuesto, deben tener un matasello de o antes del 5 de septiembre de 2012. Usando estos comentarios o información nueva, la Marina y USEPA, en consulta con la JCA, pudieran modificar las alternativas preferidas o escoger otras alternativas. La página de comentarios incluida al final de este Plan Propuesto puede ser usada para presentar sus comentarios a la Marina.

El Plan de Participación de la Comunidad y los reportes técnicos apoyando las alternativas preferidas para SWMU 4 (OU-07) están disponibles en el Récord Administrativo en el Repositorio de Información Pública en la Biblioteca Electrónica, ubicado en:

**Calle Benítez Guzmán, esquina con
Calle Baldorioty de Castro**
Isabel Segunda, Vieques, PR 00765
(787) 741-5000

Horas de Operación: Lunes – Viernes, 8:00 a.m. – 4:00 p.m.

O en el Internet en: <http://public.lantops-ir.org/sites/public/vieques/default.aspx>

Preguntas o comentarios pueden ser presentados a cualquiera de las personas indicadas abajo durante el periodo de comentario público.

Nota: Este Plan Propuesto se presenta en inglés y español para la conveniencia del lector. Se ha hecho un gran esfuerzo para asegurar que la traducción sea la más precisa posible. Sin embargo, los lectores deben estar conscientes de que la versión en inglés del Plan Propuesto es la versión oficial.

Durante el periodo de comentarios, las partes interesadas pueden enviar comentarios escritos a las siguientes direcciones:

Kevin R. Cloe, P.E.

Remedial Project Manager
NAVFAC Atlantic
(Attn: Code EV41)
6506 Hampton Blvd.
Norfolk, VA 23508-1278
757-322-4736
Fax 757-322-4805
kevin.cloe@navy.mil

Julio F. Vazquez

Remedial Project Manager
USEPA, Region 2
290 Broadway, 18th Fl.
New York, NY 10007
212-637-4323
vazquez.julio@epa.gov

Wilmarie Rivera

Federal Facilities Coordinator
Junta de Calidad Ambiental
Edificio de Agencias Ambientales Cruz A. Matos
Urbanización San José Industrial Park
Avenida Ponce de León 1375
San Juan, PR 00929-2604
787-767-8181 x. 6129
wilmarierivera@jca.pr.gov

Glossary

Riesgo Aceptable: El rango de riesgo aceptado por USEPA para sitios de desperdicios peligrosos bajo Superfund es de 1×10^{-4} a 1×10^{-6} , significando que hay 1 riesgo adicional en 10,000 (1×10^{-4}) a 1 millón (1×10^{-6}) de que una persona desarrolle cáncer por exposición a contaminantes en un sitio no remediado. El riesgo ecológico potencial tiene un coeficiente de menos de 1.

Récord Administrativo: Una recopilación de documentos e información para sitios CERCLA disponible para revisión pública.

Requisitos Aplicables o Relevantes y Adecuados (ARARs): CERCLA Sección 121 (d) (2) (A) requiere que las acciones de remediación cumplan con los estándares federales, requisitos, criterios, o limitaciones determinadas legalmente aplicables o relevantes y adecuadas.

Concentración de Trasfondo: Concentraciones de constituyentes que ocurren naturalmente y como resultado de acciones antropogénicas (hechas por el hombre) tales como inorgánicos (metales) encontrados en el agua subterránea, suelos, sedimentos, y agua de superficie en niveles no influenciados por escapes específicos del sitio. Las concentraciones de trasfondo de algunos inorgánicos y otros constituyentes frecuentemente se encuentran a niveles que pueden presentar un riesgo a la salud humana o al ambiente. Sin embargo, las concentraciones de trasfondo de sustancias químicas del sitio son incluidas en la determinación de manejo de riesgo para asegurar que las acciones de remediación no se implementen para constituyentes cuyas concentraciones pueden atribuirse a condiciones de trasfondo y no indicativas de un escape relacionado al sitio.

Riesgo de Cáncer: Los riesgos de Cáncer se expresan como un número que refleja un aumento en la posibilidad de que una persona desarrolle cáncer por exposición a sustancias químicas, según se describe en la Evaluación de Riesgo a la Salud Humana.

Sustancia Química de Preocupación (COC): Un contaminante que contribuye un riesgo significativo a una vía de exposición para un receptor

Ley Abarcadora de Respuesta Ambiental, Responsabilidad y Compensación (CERCLA): Una Ley Federal aprobada en el 1980 (Código Título 42 de Estados Unidos, Capítulo 103), comúnmente conocida como Programa "Superfund", que provee directrices para la limpieza y respuesta de emergencia en conexión con numerosos sitios inactivos de disposición de desperdicios peligrosos existentes que ponen en peligro la salud y seguridad o el ambiente.

Departamento del Interior (DOI): Propietario de los terrenos del Refugio Nacional de Vida Silvestre y Área Silvestre.

Evaluación de Riesgos Ecológicos (ERA): Una evaluación de los riesgos para receptores ecológicos (ej. plantas y animales) si no se lleva a cabo una acción de remediación en el sitio.

Exceso de Riesgo de Cáncer a lo Largo de la Vida: Efectos cancerígenos potenciales que son caracterizados estimando la probabilidad de incidencia de cáncer en una población de individuos para un tiempo de vida específico a causa del consumo proyectado (y exposición) y datos de respuesta a una dosis específica de sustancias químicas.

Aguas subterráneas: El abastecimiento de agua bajo la superficie de la tierra que ocurre en los espacios porosos entre granos de suelo o dentro de fracturas en formaciones geológicas completamente saturadas.

Evaluación de Riesgo a la Salud Humana (HHRA): Una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos a la salud humana por la presencia de contaminantes específicos. Los elementos de un HHRA incluyen: identificación de sustancias peligrosas presentes en el medio ambiental; evaluación de la exposición y las vías de exposición; evaluación de la toxicidad de las sustancias peligrosas del sitio; y la caracterización de riesgos a la salud humana.

Control de Uso de Tierras (LUC): Métodos administrativos, físicos, o legales que restringen el uso o limitan el acceso a la propiedad para reducir riesgos a la salud humana y el ambiente.

Nivel de Contaminación Máximo (MCL): Es el estándar establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos para mantener la calidad del agua potable.

Medio/Sustrato (singular, Median): Los suelos, agua subterránea, agua de superficie o sedimento en el sitio

Municipio de Vieques: Uno de los propietarios de los terrenos de Vieques

Municiones y Explosivos de Preocupación (MEC): Identifica categorías específicas de municiones militares que pueden presentar riesgos únicos relacionados con la seguridad de explosivos

Plan de Contingencia Nacional por la Contaminación de Petróleo y Sustancias Peligrosas (NCP): Los reglamentos Federales (Código de Reglamentos Federales [CFR], Volumen 40, Pagina 300 [40 CFR 300]) que guían la determinación de los sitios a ser remediados bajo el programa Superfund (CERCLA) y el programa desarrollado para prevenir o controlar derrames en aguas superficiales u otros lugares.

Lista de Prioridades Nacional (NPL): Una lista desarrollada por USEPA de sitios en los Estados Unidos con escapes no controlados de sustancias peligrosas que son considerados prioridades para evaluación e implementación de acciones de respuesta para la remediación a largo plazo.

Amenaza No-Cancerígena: Peligros no cancerígenos (o riesgos) se expresan como un cociente que compara la exposición potencial de un contaminante en un sitio en particular con el nivel aceptable de exposición. Hay un nivel de exposición (dosis de referencia) bajo el cual es poco probable aún para una población sensitiva a mostrar efectos adversos de salud. El nivel umbral de USEPA para riesgos no cancerígenos en sitios de Superfund es 1, lo cual significa que si la exposición a un sitio particular excede el umbral, habría una preocupación de efectos no cancerígenos potenciales.

Acción de Remoción de Tiempo No Crítico: Una acción de remoción que se lleva a cabo para atender los riesgos prioritarios cuando un periodo de planificación de seis meses está disponible.

Alternativa Preferida: Con respecto a los nueve criterios especificados en el NCP para la evaluación de alternativas de remediación, la Alternativa Preferida es el remedio propuesto que cumple con el criterio umbral y se cree provee el mejor balance de opciones entre las otras alternativas en relación a los criterios de balance y de modificación.

Valor del Costo al Presente: Costo Total al presente para completar el remedio propuesto

Plan Propuesto: Un documento que presenta la alternativa de remediación preferida y solicita información del público en relación a la selección propuesta.

Periodo de Comentario Público: El tiempo permitido para que los miembros de una comunidad potencialmente afectada

expresen sus puntos de vista y preocupaciones relacionadas con una acción propuesta para un sitio, tales como resoluciones, permisos, o selección de la alternativa de remediación.

Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA): La agencia responsable de administrar y hacer cumplir los reglamentos ambientales para Puerto Rico.

Receptores: Personas, animales, o plantas que podrían estar expuestos a contaminantes relacionados a un sitio.

Récord de Decisión (ROD): Un documento legal que describe la acción de remediación o remedio seleccionado para un sitio y la base para escoger ese remedio; y refleja los comentarios públicos considerados para la selección del remedio.

Acción de Remediación: Un método de limpieza o acción específica propuesto o seleccionado para atender los contaminantes en un sitio.

Investigación de Remediación (RI): Un estudio que apoya la selección de un remedio en un sitio donde hubo un escape de sustancias peligrosas. El RI identifica la naturaleza y extensión de la contaminación e identifica los riesgos a la salud humana y riesgos ecológicos asociados con la contaminación.

Nivel de Evaluación Regional (RSL): Metas de concentración para sustancias químicas específicas para medios específicos (ej. suelos, sedimentos agua y aire) y combinaciones de uso de terrenos que se usa como la meta a alcanzarse durante el desarrollo, análisis inicial y la selección de alternativas de remediación.

Saprolito: Roca descompuesta y porosa, frecuentemente rica en arcilla, que se forma por sustancias químicas ígneas, metamórficas o rocas sedimentarias.

Nivel de Evaluación de Suelos (SSL): Criterio de evaluación diseñado para evaluar el potencial de lixiviación de sustancias químicas desde el suelo hacia las aguas subterráneas y para proteger la exposición en un escenario residencial.

Criterios A-Ser-Considerados (TBC): Criterios regulatorios no-promulgados, recomendaciones, guías y estándares propuestos que han sido emitidos por el gobierno Federal o Estatal que no son obligaciones legales, y que no poseen el estatus legal de los ARARs. Sin embargo, los criterios TBC podrían ser útiles para desarrollar alternativas de remediación y para determinar los niveles de limpieza necesarios para proteger la salud humana y al ambiente.

Riesgo Inaceptable: Riesgo que sobrepasa el nivel aceptable de USEPA para sitios con desperdicios peligrosos bajo el programa Superfund (un índice mayor que 1 y un riesgo de cáncer en exceso durante la vida mayor a 1×10^{-4}). El riesgo ecológico potencial tiene un coeficiente igual o mayor que 1.

Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (USEPA): La Agencia Federal responsable de la administración y cumplimiento de CERCLA (y otros estatutos y reglamentos ambientales Federales).

Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU. (USFWS): La agencia Federal responsable de la operación y manejo de los terrenos que pertenecen al Departamento del Interior.

Apéndice A

ARARS

Media	Requerimiento	Prerrequisito	Citación	Alternativa	Determinación de ARAR	Comentario
Suelos	Niveles de Evaluación Regional (RSLs) de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA)	RSLs son criterios conservadores basados en riesgo para evaluar y limpiar sitios contaminados bajo CERCLA. EPA ha desarrollado estas concentraciones basadas en riesgo para varios compuestos asociados con sitios contaminados.	Tabla USEPA RSL para Suelo Residencial ya que sólo se aplican a constituyentes relacionados con municiones.	M-3, M-4, M-5	Deben ser considerados	RSLs serán usados para evaluar los resultados del muestreo después de un BIP. Sólo constituyentes relacionados a municiones tendrán RSLs incorporados.
Sedimento	Niveles de Evaluación Regional (RSLs) de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU (EPA) o anteriormente Objetivos de Remediación Preliminares (PRGs) de la Región 9 de EPA.	RSLs son criterios conservadores basados en riesgo para evaluar y limpiar sitios contaminados bajo CERCLA. EPA ha desarrollado estas concentraciones basadas en riesgo para varios compuestos asociados con sitios contaminados.	Guía para la Evaluación de Riesgos para sitios Superfund solamente (RAGS) ya que sólo se aplican al tejido de peces y cangrejos que es consumido por humanos.	B-2, B-3	Deben ser considerados	Se llevará a cabo una evaluación cuantitativa de riesgos a la salud humana siguiendo las guías regulatorias y el Protocolo Máster de HHRA de Vieques, como sea apropiado, para evaluar los resultados de restauración de la laguna a su estado original. Se obtendrán muestras de peces y cangrejos que serán analizadas para establecer su contenido de plomo. Los resultados de este análisis van a ser evaluados para determinar si hay un riesgo inaceptable a la salud humana por el consumo de peces y cangrejos. Si después de 5 años, no se han identificado riesgos inaceptables este análisis llega a su fin. Un riesgo no inaceptable se define al tener un índice de peligro (HI) de menos de 1 y un exceso de riesgo de cáncer a largo de toda la vida (ELCR) de menos de 10^{-4} .
Aguas subterráneas	Concentraciones de sustancias químicas que corresponden a niveles fijos de riesgos a la vida humana (ej., un coeficiente de peligro de 1, o un exceso de riesgo de cáncer de 10 ⁻⁶ , el primero que ocurra a una concentración baja.	Evaluación de riesgos potenciales a la salud humana.	Tabla RSL de USEPA para Agua Potable únicamente para los criterios que aplican al perclorato.	G-1 hasta G-3	Deben ser considerados	RSLs son usados en análisis de riesgos para identificar sustancias químicas de preocupación (COCs) y para determinar si el área deber ser remediada. Las concentraciones del Sitio son comparadas con RSLs como un indicador primario de la presencia de riesgos potenciales. Los objetivos de la remediación para los siguientes COCs fueron desarrollados basados en el RSL para Agua Potable y en un coeficiente no cancerígeno (HI) de 1.0: Perclorato: 26 ppb

Apéndice A: ARARs Federales de Químicos Específicos

Media	Requisito	Prerrequisito	Citación	Alternativa	Determinación de ARAR	Comentario
Agua Superficial	Establece estándares para las aguas superficiales a donde se descarga.	Descarga de agua de superficie de la laguna a cuerpo de agua adyacente.	Rule 1303C, 1303.1A, B, D, E, and H	M-5, B-3	Aplicable	Aplicable a la descarga de agua superficiales asociadas con el vaciado de la laguna. La investigación no identificó COCs en agua de superficie, por esto se presume que las concentraciones existentes de cualquier sustancia son equivalentes a los valores de trasfondo y no ameritan más pruebas.

Apéndice A: ARARs Federales de Sustancias Químicas Específicos

Locación	Requisito	Prerrequisito	Citación	Alternativa	Determinación de ARAR	Comentario
Acta de Manejo de La Zona Costera						
Zona costera o área que va a afectar zona costera	Las actividades federales deben ser consistentes con el área máxima que puede ser afectada y con los Programas Federales de Manejo de la Zona Costera. Las Agencias federales deben proveer al Estado con una determinación consistente.	Actividades que se llevan a cabo en humedales, planicie de inundación, estuario, playa, dunas, barrera de islas, arrecifes de coral, y peces y vida silvestre y su hábitat, en la zona costera.	15 CFR 930.33(a)(1), (a)(2), (b); .35(a), (b); .36(a)	Todas	Aplicable	Las actividades en SWMU 4 que van a afectar la Zona Costera de Puerto Rico deben ser consistentes con la zona máxima que prácticamente puede ser legislada mediante las políticas de Puerto Rico. Las actividades llevadas a cabo en el Sitio y conforme con CERCLA no son sujetas a un análisis administrativo; sin embargo se deberán cumplir con los requisitos substanciales para llegar a una determinación consistente.
Acta del Tratado de Aves Migratorias						
Área de aves migratorias	Protege a casi todas las especies de aves nativas de los Estados Unidos de la toma no reguladas.	Presencia of aves migratorias.	<i>Acta del Tratado de Aves Migratorias</i> , 16 USC 703	Todas	Aplicable	Este Sitio está ubicado en la Ruta Migratoria del Atlántico en América. Si en el sitio se identifican aves migratorias, o sus huevos y nidos, las operaciones no pueden dañar a estas las aves, sus huevos o nidos.

Apéndice A: ARARs Federales de Locación Específica

Locación	Requisito	Prerrequisito	Citación	Alternativa	Determinación de ARAR	Comentario
Ningún ARARs de Locaciones Específicas en Puerto Rico es aplicable.						

Apéndice A: ARARs de Locaciones Específicas en Puerto Rico

Locación	Requisito	Prerrequisito	Citación	Alternativa	Determinación de ARAR	Comentario
Manejo de los desperdicios sólidos no peligrosos en el sitio usando contenedores o en pilas.	Los desperdicios sólidos no peligrosos en el sitio no pueden presentar un riesgo o una molestia al público.	Generación de desperdicios sólidos no peligrosos que pueden ser manejados en el sitio en contenedores o en pilas.	40 CFR 273.3-1(a); 3-3; 3-4(a); 3-7(a); 3-8(d)	M-2 hasta M-5; G-2, G-3; y B-2	Aplicable	Se anticipa que desperdicios sólidos no peligrosos van a ser generados durante la implementación de las alternativas. Se van a obtener muestras de los desperdicios generados durante la investigación (IDW por sus siglas en inglés) para confirmar la caracterización antes de la disposición. Se presume que las Materiales Registrados como Seguros (MDAS por sus siglas en inglés) serán regulados como metal de chatarra.
Ejecutar actividades que van a perturbar más de una hectárea de terreno.	Requiere el desarrollo e implementación de las mejores prácticas de manejo y medidas de control de erosión y sedimentación durante las actividades de construcción.	Implementación de actividades de construcción que van a perturbar más de una hectárea de terreno.	1 a 5 hectáreas: 40 CFR 122.26(a)(1)(ii), (a) (9)(i)(b), (b)(15); 122.44(k)(2) y (s)(1) 5 hectáreas o más: 40 CFR 122.26(a)(1)(ii), (a)(9)(i)(b), (b)(14)(x); 122.44(k)(2) y (s)(2)	M-3 hasta M-5, B-3	Aplicable	Si cualquiera de los remedios seleccionados o alguna combinación de estos perturban un área más grande que una hectárea de terreno se preparará e implementará un Plan de Prevención de Contaminación de Agua de Escorrentías. Ya que las actividades que se están realizando en el Sitio son bajo la ley CERCLA, y se cumplirá con los requisitos sustanciales, no se requiere un permiso.
Descarga de material de dragado y relleno.	No se permitirá ninguna descarga de material de dragado y relleno a menos que se tomen los pasos adecuados y prácticos que minimicen el impacto adverso potencial de la descarga en el ecosistema acuático.	Descarga de material de dragado o relleno hasta las aguas superficiales, incluyendo humedales.	40 CFR 230.10(d); 33 CFR 320.4(a), (b), (d), (p), (r)	M-5; B-3	Aplicable	Construcción de una cobertura para la laguna requiere que material de relleno sea puesto sobre las áreas de humedales existentes. Ya que esto es una Respuesta de Acción de CERCLA, se cumplirá con los requisitos sustanciales, y no se requiere un permiso. Un Plan de Mitigación Compensatorio será preparado y si se requiere se llevarán a cabo actividades de mitigación.
Manejo de municiones militares.	Especifica los requisitos para el manejo de municiones militares que no están exentas de la definición de desperdicio sólido.	Manejo de municiones militares que hayan sido dispuestas o municiones militares usadas/detonadas que han sido removidas del campo.	40 CFR 266.202(b) and (c) ; 205 (a) and (b)	Todas	Aplicable	Si algunas municiones militares pierden sus exenciones de la definición de desperdicios sólidos, van a ser manejadas de acuerdo a estas reglas.
Almacenamiento de combustibles y aceites (petróleo y no-petróleo) en el Sitio	Si los límites de capacidad de almacenamiento son excedidos un Plan de Derrame, Prevención, Control y Contramedidas (SPCC por sus siglas en inglés) debe ser preparado e implementado para prevenir descargas en aguas navegables de los Estados Unidos.	Los límites de capacidad de almacenamiento de exceso permiten un total de 1,320 galones en contenedores de 55 galones o más. Contenedores vacíos o parcialmente llenos son incluidos como si fuera el volumen total del contenedor.	40 CFR 112.1(b) hasta (d), 112.3 [excluyendo párrafo f], 112.5 hasta 8, y 12	G-3, M-5, y B-3	Aplicable	Se anticipa que combustibles u otras sustancias químicas de tratamiento van a ser almacenados en el Sitio. Si la capacidad de almacenamiento de los contenedores de 55 galones o más, es igual o más que 1,320 galones se debe preparar e implementar un Plan SPCC. Los contenedores incluyen aceite (incluyendo aceites usados para mejorar la degradación biológica) y reservas de combustible en los equipos.

Apéndice A: ARARs Federales de Acción

Locación	Requisito	Prerrequisito	Citación	Alternativa	Determinación de ARAR	Comentario
Perturbación de Suelos	Se debe preparar un Plan Control de Erosión y Sedimento (CES) y un Plan de Trabajo para cualquier actividad que involucre la alteración de las condiciones de suelos o tierras que no han sido específicamente excluidas.	Una perturbación de más de 40 metros cúbicos de suelos durante una actividad de construcción.	Reglamento de Puerto Rico 5754.1230(B), (C)	M-3 hasta M-5; B-2, B-3	Aplicable	Alternativas de remediación que involucran la perturbación de más de 40 metros cúbicos de tierra. Se debe preparar un CES y Plan de Trabajo para esta actividad.
Producción de Polvos Fugitivos	Se deben implementar medidas de control de polvo durante las actividades de construcción para prevenir emisiones más allá del límite de la propiedad. Estas incluyen, pero no se limitan a, el uso de agua u otras sustancias químicas en las carreteras para controlar polvo, cubrir los camiones de carga, y limpiar el polvo en las calles pavimentadas.	Actividad de construcción que causa que material particulado se disperse en el aire.	Reglamento de Puerto Rico 5300.404(A)(2), (4), (7); (B)	M-3 hasta M-5; B-2, B-3	Aplicable	Aplica a las actividades que producen polvo fugitivo. Se implementarán medidas de control de polvo.
Actividades de construcción que generan ruido	Ninguna actividad de construcción puede ser realizada en la noche de manera que las vibraciones que se producen puedan sentirse más allá de los límites de la propiedad. Si el equipo usado en la construcción no está construido conforme con los estándares de la USEPA para equipo recién fabricado no puede producir ruido que exceda 70 decibeles.	Actividades de Construcción incluyendo movimiento de tierra.	Reglamento de Puerto Rico 3418.3.1.5(A), (C); 3.1.10; 3.1.13; y 4.1	M-3 hasta M-5; B-2, B-3	Aplicable	El Sitio debe ser considerado en la Zona II (Comercial) para protección de ruido. Se debe prevenir la contaminación por ruido durante remoción y demolición de MEC, vaciado, y actividades de movimiento de tierra.
Inyecciones Subterráneas	Establece estándares de construcción y operación para pozos de inyección subterránea.	Construcción de cualquier hoyo excavado o pozo que sea más profundo que cualquiera de sus dimensiones de la superficie, donde la función principal del hoyo es la ubicación de fluidos en los subsuelos. Fluidos incluye gases y líquidos.	Reglamento de Inyecciones Subterráneas de Puerto Rico 304.A.2.a, b, d, e; 304.A.4, 304.B.1, C.2.a, b; C.3.c	G-3	Aplicable	Aplica a la inyección de sustrato; se requiere un cumplimiento sustancial, aunque no se requiere un permiso. Inyecciones de sustrato serían realizadas con pozos Clase V tipo B7.
Manejo de desperdicios sólidos no peligrosos en el Sitio en contenedores y pilas.	Desperdicios sólidos no peligrosos en el Sitio no pueden presentar un riesgo o molestia al público.	Generación de desperdicios sólidos no peligrosos que pueden ser manejados en el Sitio en contenedores o en pilas.	Reglamento de Desperdicios Sólidos No Peligrosos de Puerto Rico 531.H	M-2 hasta M-5; G-2, G-3; y B-2	Aplicable	Se anticipa que desperdicios sólidos no peligrosos van a ser generados durante la implementación de las alternativas. Se van a tomar muestras de IDW para confirmar la caracterización antes de la disposición. Se presume que los MDAS serán regulados como metal de chatarra.

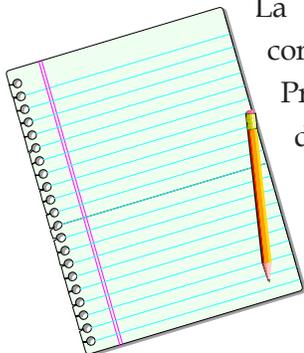
Apéndice A: ARARs de Acción Específica de Puerto Rico

Marque su calendario para el Periodo de Comentarios Públicos

Periodo de Comentario Público

23 de julio - 5 de septiembre de 2012

Presente Comentarios por Escrito



La Marina y USEPA recibirán comentarios escritos sobre el Plan Propuesto durante el periodo de comentario público. Para presentar comentarios o para obtener más información, por favor vea la página 35.

Participe en la Reunión Pública

9 de agosto de 2012 a las 6:00 pm

**Centro de Usos Múltiples
Calle Antonio Mellado – (al lado de la Plaza)
Isabel Segunda, Vieques, PR**

La Marina llevará a cabo una reunión pública para presentar los detalles de las alternativas propuestas para la acción de remediación. Se aceptarán comentarios verbales y escritos durante la reunión.



----- FOLD HERE -----

Place
stamp
here

NAVFAC Atlantic
Attention: Code EV41/Mr. Kevin Cloe
6506 Hampton Blvd.
Norfolk, VA 23508-1278