



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL

**ACUSE**

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE RECURSOS CONVENCIONALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

C. Víctor Manuel Juárez Damián  
Representante Legal de la empresa  
RMTG, S.A. DE C.V.

RECIBI: VÍCTOR MANUEL JUÁREZ DAMIÁN  
18/11/22

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, datos protegidos conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

PRESENTE

Asunto: Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados con Hidrocarburos  
Bitácora: 09/H6A0113/10/22

Hago referencia a su escrito **Doc. 001** con fecha 20 de octubre de 2022, recibido en el Área de Atención al Regulado (en lo sucesivo **AAR**) de esta Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (en lo sucesivo **AGENCIA**) el 11 de octubre del mismo año y turnado para su atención a esta Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales (en lo sucesivo **DGGEERC**) de la **Unidad de Gestión Industrial**, por medio del cual el **C. Víctor Manuel Juárez Damián** en su carácter de Representante Legal de la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, (en lo sucesivo el **REGULADO**), ingresó la solicitud Autorización para el Manejo de Residuos Peligroso. Modalidad G.-Tratamiento de Suelos Contaminados provenientes de la realización de obras y/o actividades del Sector Hidrocarburos señalados en el artículo 3 fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Al respecto, una vez evaluada la información presentada en el expediente administrativo correspondiente y,

A

f





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-5CH-0099-2022

**RESULTANDO**

1. Que el día 11 de octubre de 2022, se recibió en el **AAR** de esta **AGENCIA**, el escrito **Doc. 001** con fecha 20 de octubre de 2022, registrado con número de Bitácora **09/H6A0113/10/22**, mediante el cual la empresa denominada **RMTG, S.A. DE C.V.**, presentó la solicitud de Autorización para el Manejo de Residuos Peligrosos, Modalidad G.- Tratamiento de Suelos Contaminados.
2. Que el 26 de octubre de 2022, esta **DGGEERC** emitió el oficio **No. ASEA/UGI/DGGEERC/1406/2022** dirigido a la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, mediante el cual realizó un requerimiento de información adicional, mismo que fue notificado vía electrónica el 27 de octubre de 2022 al **C. Victor Manuel Juárez Damián**.
3. Que el 07 de noviembre de 2022, la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, ingresó en el **AAR** de esta **AGENCIA**, el escrito sin número de misma fecha el cual fu registrado con número de Folio **0100997/11/22**, por medio del cual presentó la información requerida en el oficio **No. ASEA/UGI/DGGEERC/1406/2022** de fecha 26 de octubre de 2022.

**CONSIDERANDO**

- I. Que esta **DGGEERC** de la **AGENCIA** es competente para revisar, evaluar y resolver la solicitud de tratamiento de suelos contaminados de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4 fracción XV y 25 fracción XI y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º segundo párrafo y 34 Bis del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- II. Que esta **DGGEERC** procedió a revisar y evaluar la información que integra el expediente el cual consta de los siguientes documentos:

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- a) Solicitud de Autorización para el Manejo de Residuos Peligrosos, Modalidad G. Tratamiento de Suelos Contaminados;
- b) Pago de derechos;
- c) Programa de Atención a Contingencias Ambientales y Programa de Capacitación;
- d) Descripciones técnicas y Diagramas de flujo de los procesos a aplicar;
- e) Hojas de Datos de Seguridad de los insumos a utilizar, firmadas por el responsable técnico;
- f) Constancia de No Patogenicidad de los microorganismos a utilizar;
- g) Póliza de Seguro 111194369 expedida por Zurich Aseguradora Mexicana, S.A. de C.V., a favor de **RMTG, S.A. DE C.V.**, con vigencia del 22 de agosto de 2022 al 22 de agosto de 2023.
- h) Escritura Pública 76 605 con fecha del 18 de febrero de 2021, que contiene el acta constitutiva de **RMTG, S.A. DE C.V.** otorgada ante la fe de la Lic. Liliana Castañeda Salinas, notaría pública No. 93 del Estado de México, que ampara la actividad que pretende desarrollar.

III. Que por la descripción de los procesos y actividades que desarrolla la empresa, es de competencia federal en materia de residuos peligrosos para realizar la actividad de tratamiento de residuos peligrosos (suelos contaminados con hidrocarburos) provenientes del sector hidrocarburos, tal y como lo disponen los artículos 5 fracción XLI y XXXII y 50 fracción I de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 34 Bis, 49 fracción VII del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para llevar a cabo:

N°	Proceso de Tratamiento	Para el tratamiento de	Contaminante	Insumos
<b>EN EL SITIO CONTAMINADO</b>				
1	Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos	Hidrocarburos Fracción Media e Hidrocarburos Fracción Pesada	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea
2	Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos	Hidrocarburos Fracción Ligera, Hidrocarburos Fracción Media, BTEX** y HAP***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato

*[Handwritten signature]*





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

N°	Proceso de Tratamiento	Para el tratamiento de	Contaminante	Insumos
				Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea
3	Extracción de Vapores en el sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos	Hidrocarburos Fracción Ligera, Hidrocarburos Fracción Media, BTEX** y HAP's***	N/A
<b>A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO</b>				
4	Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP's***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, Surfactante Quantum Clean, SULF 200
5	Oxidación Química a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP's***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, QC Surfax, Quantum Clean, SULF 200, Peroxido de Hidrogeno, Permanganato de Potasio
6	Lavado de Suelos a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP's***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, QC Surfax, Quantum Clean, SULF 200
7	Desorción Térmica a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP's***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, Qc Surfax





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

N°	Proceso de Tratamiento	Para el tratamiento de	Contaminante	Insumos
8	Neutralización Química a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Ácidos y Suelos Contaminados con Bases	Ácidos y Bases derivados del Sector Hidrocarburos	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, Hidroxido de Calcio, Ácido Clorhídrico

\*Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos (lodos de presas, lodos y sedimentos de cárcamos, lodos y sedimentos de tanques de almacenamiento), \*\* Benceno, Tolueno, Etilbenceno y suma de Xilenos, \*\*\*Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o Polinucleares.

IV. Que los procesos y actividades que desarrollara la empresa consistirán en lo siguiente:

### 1. BIORREMEDIACIÓN POR LANDFARMING EN EL SITIO CONTAMINADO (LAND-S)

- Esta técnica aplica para el tratamiento de hidrocarburos fracción media e hidrocarburos fracción pesada.
- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberán remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Solo aplica para una profundidad maxima de 0.50 m.
- Se procede a realizar el acondicionamiento del sitio en conjunto con el levantamiento topográfico.
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- Las celdas contarán con bordos o taludes perimetrales, contruidos con materiales nativos. La altura va de 1.0 a 2.0 metros dependiendo del volumen a tratar y el área donde se encuentre la celda; estos bordos se compactarán y cubrirán con PEAD para mayor resistencia.
- Se construirá una canaleta perimetral conectada con una fosa de seguridad para escurrimientos de lixiviados. En caso de lluvia o huracanes se puede tener exceso de agua que sature el suelo y





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

ocurra la lixiviación. Este bordo cubrirá todo el perímetro de la celda y solo tendrá un acceso a la celda, para movimiento de maquinaria.

- Una vez construido el bordo perimetral de seguridad, canaletas y fosa de lixiviados se iniciará con la remoción o tratamiento del suelo por medio de equipos de arado agrícola, tractores.
- Una vez aplicado el surfactante para liberar la mayor cantidad posible de hidrocarburos, se remoción y homogeneiza el material en tratamiento para que al estar en contacto con el aire se lleve a cabo la incorporación del oxígeno.
- En caso de requerirse adicionar bacterias exógenas al material en tratamiento, se utilizarán consorcios microbianos como **SOLIBAC IP SOUL**, **SOLIBAC IP SOIL**, **ReIntegra Co2**, **BACH-B**, **BACH-H**. Los microorganismos se activarán previo a ser inoculados utilizando pipas y/o contenedores del tipo Rotoplas, la activación se lleva a cabo en un biorreactor aerobio por medio de sopladores y compresores.
- Se aplicarán utilizando pipas y/o contenedores del tipo Rotoplas con bombas autocebantes, mangueras flexibles, conexiones rápidas y boquillas de aspersión para ser aplicados de manera uniforme sobre el material bajo tratamiento.
- La dosis empleada al inicio del tratamiento será la recomendada por el proveedor y puede ser de 1 a 2 galones por cada 5 m<sup>3</sup> de suelo contaminado o 1 lb por cada 5 m<sup>3</sup> de suelo en su presentación en hojuelas. La aplicación de estos productos se efectúa 8 horas posteriores a la aplicación del surfactante.
- El monitoreo y control del conteo de colonias de bacterias se llevará a cabo al principio del tratamiento por medio del análisis microbiológico del suelo en un laboratorio especializado.
- El control del contenido de humedad del material se lleva a cabo con pipas y/o contenedores plásticos, bombas autocebantes, mangueras corrugadas flexibles, conexiones rápidas y boquillas aspersores. Su frecuencia recomendada es de por lo menos 3 veces a la semana. La humedad ideal para el proceso oscila entre 25 al 45% de humedad.
- El monitoreo y control de este parámetro se lleva a cabo por medio de higrómetros de campo y la adición de agua y remoción del suelo.
- Los nutrientes del suelo se aplicarán posterior a que se ha homogeneizado el suelo, se aplicará una solución acuosa de nutrientes comerciales (**Triple 17** o **Sulfato Diamónico**, **Nitrato de**





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- **Potasio o Urea**, diluidos en agua). Las concentraciones pueden variar y está en función del tipo de hidrocarburo que se pretenda remover, así como la concentración de éstos en el suelo en tratamiento y las características fisicoquímicas del mismo.
- El sustrato utilizado para el compostaje puede ser estiércol de ganado bovino de pastoreo no estabulado, pastos nativos y esquilmos (desechos de cosechas), vegetación nativa. La dosis de aplicación es del 3 al 6% de composta por volumen de suelo contaminado, dependiendo de la madurez de la composta. El uso de la composta esta en función de la disponibilidad, se utilizarán materiales nativos para compostarlos y emplearlos como cosustrato durante el tratamiento.
- Se realizarán análisis periódicamente para monitorear que el material tratado se encuentre bajo las condiciones óptimas del proceso. Además de proporcionar información actualizada sobre los niveles de remoción de los contaminantes durante el proceso.
- Los parámetros pH, humedad, temperatura, Unidades Formadoras de Colonias serán monitoreados al inicio y durante todo el proceso de tratamiento. Se realizará un control de seguimiento del proceso de tratamiento cada 30 días, por medio de un analizador de hidrocarburos tipo Petroflag.
- La cantidad, concentración y frecuencia de aplicación de los insumos varía dependiendo de las características de los suelos en tratamiento, el tipo de hidrocarburo y la concentración. Se propone que la aplicación de una nueva dosificación sea cada 72 horas.
- Una vez que se determine que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, mediante el control de seguimiento, se considerará concluido el tratamiento y se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (MFC).
- El muestreo y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable. La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la propuesta de remediación que al efecto sea apruebe.
- Cuando se demuestre que el suelo tratado se encuentra dentro de los límites máximos permisibles, se procede a dismantelar el área, retirando maquinaria y equipo utilizado. La membrana sin contaminación podrá ser reutilizada.

R  
T





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Cabe señalar que, para esta técnica de tratamiento en el sitio, no se permite el tratamiento de materiales semejantes a suelos, toda vez que estos implican una remoción de su sitio original.

**2. BIOVENTEO AEROBIO EN EL SITIO CONTAMINADO (BVAE-S)**

- Esta técnica aplica para el tratamiento Hidrocarburos Fracción Ligera, Hidrocarburos Fracción Media, BTEX y HAP's
- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberán remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- Previo a la instalación de pozos y equipo de Bioventeo se realizará una revisión de las características fisicoquímicas del suelo contaminado con la finalidad de diseñar la separación entre los pozos de inyección.
- Para calcular el número de pozos de inyección de aire, se realizará el diseño del radio de influencia (ROI) para obtener la distancia máxima entre los pozos.
- Se instalarán 3 pozos para realizar las pruebas de bombeo, en los que se tomarán las lecturas de tiempo recorrido del aire de un pozo a otro a diferentes presiones de aire inyectado.
- La perforación manual se realizará con el uso del equipo Hand Auger o en caso requerido mediante una máquina de perforación rotaria montada en camión.
- Se determina la profundidad de la perforación por las condiciones geohidrológicas del sitio, profundidad, espesor y extensión del contaminante.
- El diámetro de perforación puede ser hasta 10" de diámetro dependiendo de los requerimientos específicos del sitio.
- Una vez terminada la perforación del pozo hasta la profundidad requerida, se instalará la tubería de PVC hidráulica cedula 40, la cual será de 2" a 4" de diámetro, instalando tramos ranurados y lisos.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- El espacio anular entre la tubería y la perforación será rellenado con arena sílica, seguido con un sello de bentonita en chips o polvo y una mezcla de cemento para fijar la parte superior de la tubería.
- En el extremo inferior de la tubería se colocará una punta de lápiz que funcionará como tapón y también hincará la tubería al suelo.
- En los pozos de inyección, en el extremo superior de la tubería se colocará una conexión tipo cruz o tipo T, en la parte superior de la T se instalará un tapón hermético y en el otro extremo de la T se colocará una válvula de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal.
- Los pozos de inyección se conectarán entre sí a través de un ramal de interconexión superficial (construido por tubería de PVC hidráulico de 2" a 4" de diámetro) se conectará a una bomba de presión/vacío de 1 a 100 Hp según el área a remediar, a través de la cual se inyecta aire.
- Se realizará la inyección de aire de manera continua durante todo el proceso de tratamiento.
- Se procede a adicionar en solución acuosa nutrientes como **Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio o Urea** a través de los pozos de inyección para mayor eficiencia del proceso. Así mismo, se adicionarán los microorganismos **SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H.**
- Se colocará una capa impermeable conformada por una geomembrana de polietileno de alta densidad para disminuir las infiltraciones de la superficie al subsuelo y aumentar el radio de influencia inducido por el compresor.
- En caso de ser necesario se colocarán filtros de carbón activado para controlar los vapores que se llegasen a generar.
- En caso de extraer agua de los pozos de inyección, se colocará un cárcamo el cual contará con una geomembrana de polietileno de alta densidad.
- Los parámetros pH, humedad, temperatura, Unidades Formadoras de Colonias serán monitoreados al inicio y durante todo el proceso de tratamiento.
- Se realizará un monitoreo semanal de Compuestos Orgánicos Volátiles, mientras que la medición de hidrocarburos se realizará cada 2 meses con equipo Petroflag. El monitoreo de los flujos de bombeo y de las concentraciones de vapores se realizarán mensualmente en los pozos instalados. (medidor de presión).





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Una vez que se determine que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, mediante el control de seguimiento, se considerará concluido el tratamiento y se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (**MFC**). El muestreo y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable.
- La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la propuesta de remediación que al efecto sea apruebe.
- Cuando se demuestre que el suelo tratado se encuentra dentro de los límites máximos permisibles, se procede a dismantelar el área, retirando maquinaria y equipo utilizado. La membrana sin contaminación podrá ser reutilizada. Los pozos de inyección deberán ser sellados con bentonita.
- Este proceso no incluye el uso de oxidantes y/o surfactantes químicos ya que no asegura el control de la migración al subsuelo de estos insumos y de los contaminantes presentes.

### 3. EXTRACCIÓN DE VAPORES EN EL SITIO CONTAMINADO (EXVA-S)

- *Esta técnica aplica para el tratamiento de hidrocarburos fracción ligera, hidrocarburos fracción media, BTEX y HAP's*
- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberán remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- Previo a la instalación de pozos y equipo de Extracción de Vapores se realizará una revisión de las características fisicoquímicas del suelo contaminado con la finalidad de diseñar la separación entre los pozos de inyección.

9

*[Handwritten signature]*





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Para calcular el número de pozos de Extracción de Vapores, se realizará el diseño del radio de influencia (ROI) para obtener la distancia máxima entre los pozos.
- Se instalarán 3 pozos para realizar las pruebas de bombeo, en los que se tomarán las lecturas de tiempo recorrido del aire de un pozo a otro a diferentes presiones de extracción.
- La perforación manual se realizará con el uso del equipo Hand Auger o en caso requerido mediante una máquina de perforación rotaria montada en camión.
- Se determina la profundidad de la perforación por las condiciones geohidrológicas del sitio, profundidad, espesor y extensión del contaminante.
- El diámetro de perforación puede ser hasta 10" de diámetro dependiendo de los requerimientos específicos del sitio.
- Una vez terminada la perforación del pozo hasta la profundidad requerida, se instalará la tubería de PVC hidráulica cedula 40, la cual será de 2" a 4" de diámetro, instalando tramos ranurados y lisos.
- El espacio anular entre la tubería y la perforación será rellenado con arena silica, seguido con un sello de bentonita en chips o polvo y una mezcla de cemento para fijar la parte superior de la tubería.
- En el extremo inferior de la tubería se colocará una punta de lápiz que funcionará como tapón y también hincará la tubería al suelo.
- En los pozos de extracción, en el extremo superior de la tubería se colocará una conexión tipo cruz o tipo T, en la parte superior de la T se instalará un tapón hermético y en el otro extremo de la T se colocará una válvula de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal.
- Los pozos de extracción se conectarán entre si a través de un ramal de interconexión superficial (construido por tubería de PVC hidráulico de 2" a 4" de diámetro) se conectará a una bomba de vacío de 80 a 100 Hp a través de la cual se extraen los vapores del suelo en tratamiento.
- Los parámetros pH, humedad, temperatura, Unidades Formadoras de Colonias serán monitoreados al inicio y durante todo el proceso de tratamiento.





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Una vez interconectados los pozos de extracción, se iniciará la extracción de vapores haciendo pasar el flujo por un filtro de carbón activado con capacidad de 0.4 m<sup>3</sup>. La bomba de vacío cuenta con un separador de agua, en caso de ser extraída en el proceso. El filtro estará colocado a la descarga de vapores de la bomba, al final de cada línea de pozos, el cual, una vez saturado, será desconectado y se extraerá el carbón para ser enviado a disposición final por medio de una empresa especializada y autorizada para estos trabajos.
- El sistema de vacío se accionará por espacio de tiempo determinados para extraer los vapores o compuestos contaminantes.
- Se realizará un monitoreo semanal de Compuestos Orgánicos Volátiles, mientras que la medición de hidrocarburos se realizará cada 2 meses con equipo Petroflag. El monitoreo de los flujos de bombeo y de las concentraciones de vapores se realizarán mensualmente en los pozos instalados. (medidor de presión).
- Una vez que se determine que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, mediante el control de seguimiento, se considerará concluido el tratamiento y se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (MFC). El muestreo y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable.
- La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la propuesta de remediación que al efecto sea apruebe.
- Cuando se demuestre que el suelo tratado se encuentra dentro de los límites máximos permisibles, se procede a dismantelar el área, retirando maquinaria y equipo utilizado. La membrana sin contaminación podrá ser reutilizada. Los pozos de extracción deberán ser sellados con bentonita.
- Este proceso no incluye el uso de oxidantes y/o surfactantes químicos ya que no asegura el control de la migración al subsuelo de estos insumos y de los contaminantes presentes.





#### 4. BIORREMEDIACIÓN POR BIOPILAS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO (PILA-LS)

Para la construcción de una o más celdas de tratamiento, las cuales tendrán las siguientes características:

- Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
- Con una pendiente suficiente (no menor al 2%) para captar los lixiviados generados durante el proceso.
- La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m de espesor, compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar.
- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1.0 mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
- El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.15 a 0.30 m de espesor compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

#### Para el tratamiento:

- *Este proceso de tratamiento aplica para hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada y HAP's.*
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- El suelo o material contaminado se extraerá con maquinaria pesada con el objetivo de aflojarlo y trasladarlo a la(s) celda(s) de tratamiento, posteriormente se inicia el proceso de homogeneización y se distribuye uniformemente.
- El suelo contaminado se homogeniza y se distribuye uniformemente sobre la celda de tratamiento con la ayuda de una retroexcavadora.
- El suelo o material por tratar se conformará dentro de la celda en pilas con base de 2.5 a 4.0 m y una altura máxima de 3 m, el largo de estas depende del volumen a tratar y las dimensiones de la celda.
- Se procederá a la aplicación de agua hasta humectar totalmente el material contaminado y se mezclará para homogenizar con el uso de maquinaria pesada o manualmente.
- Posteriormente, se continúa con el tratamiento bioquímico, que se realiza con agentes tensoactivos biodegradables (**Quantum Clean, SULF 200**). Es importante mencionar que la aplicación del biosurfactante está condicionada a las concentraciones y tipo de contaminante presente.
- La aplicación de estos agentes se lleva a cabo usando pipas equipadas con bombas autocebantes, mangueras corrugadas flexibles con conexiones rápidas y boquillas de aspersión. Estos serán incorporados con el suelo, por remoción mediante una excavadora. En cuanto finalice la remoción se deberá dejar reposar durante un periodo de 8 horas.
- Se realizará la aplicación por riego o por aspersión los microorganismos **SOLIBAC IP SOIL, Reintegra Co2, BACH-B, BACH-H**. La dosis empleada al inicio del tratamiento puede ser de 1 a 2 galones por cada 5 m<sup>3</sup> de suelo contaminado o 1 lb por cada 5 m<sup>3</sup>. La aplicación se efectuará cada 8 horas posteriores a la aplicación del surfactante.
- Los parámetros pH, humedad, temperatura, Unidades Formadoras de Colonias serán monitoreados al inicio y durante todo el proceso de tratamiento.
- Posteriormente se prepara y se aplica una solución acuosa a base de nutrientes, en esta situación se usará el **Triple 17, Fosfato Diamónico, Sulfato Diamónico o Urea**. Se realizará el método de aplicación de los nutrientes a través de sistemas de riego convencionales, pero también se puede





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- aplicar de manera sencilla con dosificadores de goteo. La solución acuosa preparada dependerá del volumen de suelo a tratar.
- De acuerdo con las características de los suelos en tratamiento, el tipo de hidrocarburo a remover y la concentración de estos, será la cantidad, concentración y frecuencia de aplicación de los insumos, manteniendo de manera continua la homogenización y mezclado del suelo, así como la humedad óptima.
  - Posteriormente se adicionará materia orgánica como estiércol, aserrín, composta o desechos orgánicos, dependiendo de los que se encuentren disponible en la región, sin exceder el 6% del volumen total del suelo y materiales semejantes a suelos.
  - Después de la aplicación de los insumos, cuando la aireación de la biopila sea mecánica, se podrá realizar la homogeneización del suelo con maquinaria pesada o de forma manual.
  - La aplicación de los insumos y la aireación, mezclado y homogeneización de los suelos que están en tratamiento será repetida las veces que sean necesarias hasta alcanzar los niveles permisibles que establece la normatividad aplicable.
  - Los lixiviados que se lleguen a generar serán recolectados y manejados como residuos peligrosos para ser enviados a disposición final, mediante una empresa autorizada en el manejo de los mismo y debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
  - El control del proceso se realizará cada 30 días por medio de un analizador portátil de hidrocarburos tipo Petroflag.
  - Una vez que se haya determinado que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) y el suelo tratado podrá ser reincorporado a su lugar de extracción. El muestreo y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable.
  - La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad y conforme a la propuesta de remediación que al efecto sea aprobada.
  - Una vez demostrado que el suelo tratado se encuentra dentro de los Límites Máximos Permisibles, se procederá a regresar el suelo tratado a su sitio original, o en su caso, la autoridad





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

competente determinará lo conducente respecto al destino final del mismo. Se desmantelará el área, retirando la maquinaria y equipo utilizado.

- La geomembrana sin contaminación podrá ser reutilizada o si presenta contaminación deberá ser tratada como residuo peligroso y enviarse a disposición final, de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable.

**5. OXIDACIÓN QUÍMICA A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO (OXIQ-LS)**

Para la construcción de una o más celdas de tratamiento, las cuales tendrán las siguientes características:

- Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
- Con una pendiente suficiente (no menor al 2%) para captar los lixiviados generados durante el proceso.
- La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m de espesor, compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar.
- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1.0 mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
- El borde perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo; compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.15 a 0.30 m de espesor compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

g





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

### Para el tratamiento:

- Esta técnica aplica para el tratamiento de hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada y HAP's.
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- El suelo o material contaminado se extraerá con maquinaria pesada con el objetivo de aflojarlo y trasladarlo a la(s) celda(s) de tratamiento, posteriormente se inicia el proceso de homogeneización y se distribuye uniformemente.
- El suelo contaminado se homogeniza y se distribuye uniformemente sobre la celda de tratamiento con la ayuda de una retroexcavadora.
- El suelo o material por tratar se conformará dentro de la celda en pilas con base de 2.5 a 4.0 m y una altura máxima de 3 m, el largo de estas depende del volumen a tratar y las dimensiones de la celda.
- Se aplicará mediante aspersión una suspensión de agua - oxidante (**Quantum Clean Surfox, Peróxido de Hidrogeno o Permanganato de Potasio**) hasta impregnar el material en tratamiento y se mezclará con ayuda de maquinaria pesada para una homogeneización total.
- La concentración dichos insumos podrá variar dependiendo del tipo y concentración del hidrocarburo a remover y tipo de suelo o material a tratar.
- Durante el proceso de tratamiento se monitorearán los parámetros pH, humedad, temperatura y nutrientes.
- Una vez que se aplicaron los oxidantes para atacar la mayor cantidad posible de hidrocarburos se remociona y homogeneiza el material en tratamiento para que al estar en contacto con el aire se lleve a cabo la incorporación del oxígeno.
- Durante el proceso de tratamiento se mantendrá la humedad óptima de los suelos o material semejante al suelo evitando la generación de lixiviados.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración**  
**y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Los lixiviados generados resultantes serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- En el caso de requerirse ajustar los valores naturales de suelo de contenido de microorganismos, nutrientes y materia orgánica del suelo natural del sitio se adicionarán nutrientes Triple 17, Urea, Sulfato Diamónico, o composta, así como **SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-H, BACH-B**, realizando una biorremediación solo para ajustar esos valores.
- Cada 30 días, se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes, empleando para ello equipo de campo (analizador de hidrocarburos tipo Petroflag o equivalente).
- Habiendo determinado que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido en la **NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012** se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (**MFC**) y el suelo tratado podrá ser reincorporado a su lugar de extracción. El muestreo y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable.
- La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad y conforme a la propuesta de remediación que al efecto sea aprobada.
- Terminado el tratamiento, el suelo limpio será reincorporado a la zona de excavación o podrá disponerse en un sitio autorizado por la autoridad competente. Cabe mencionar que antes de regresar el suelo a su lugar de origen se le deberá aplicar nutrientes **Triple 17** y así como **materia orgánica** disponible en la región (sin exceder el 6% del volumen total de suelo).
- La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.

**6. LAVADO DE SUELOS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO (LAV-LS)**

Para la construcción de una o más celdas de tratamiento, las cuales tendrán las siguientes características:

- Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.

Handwritten mark resembling the number 3.

Handwritten signature.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Con una pendiente suficiente (no menor al 2%) para captar los lixiviados generados durante el proceso.
- La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m de espesor, compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar.
- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1.0 mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
- El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.15 a 0.30 m de espesor compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

**Para el tratamiento:**

- *Esta técnica aplica para el tratamiento de hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada y HAP's.*
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- El proceso de tratamiento inicia con la extracción del material y su traslado al interior de la celda de tratamiento, acumulándolo en una esquina de esta para poder ingresarlo al tratamiento.
- Posteriormente, se lleva a cabo una selección de tamaño (cribado) del material. Una vez separado por medio de una retroexcavadora el material se introduce por medio de una tolva a un camión revolvedor de concreto, en donde se adiciona agua. El equipo ya se encuentra girando, se va





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

cargando el suelo contaminado en una proporción idéntica al agua, es decir, aproximadamente 4 o 5 m<sup>3</sup> de suelo contaminado por carga de agua.

- Este proceso inicia con la incorporación del surfactante biodegradable **Quantum Clean** y **SULF 200**, que junto con el agua constituirán el disóciante que se requiere a los fines de separar los suelos del contaminante.
- El primer lavado tiene como objetivo separar los hidrocarburos presentes en el material, agregando agua con tensioactivos a temperatura de 70°C. Esta función de lavado consiste en homogeneizar el material que ingresa en el sistema y lograr un contacto directo con el hidrocarburo. Tiene un tiempo de duración de 10 a 30 minutos. El agua con el material contaminante es descargada por la boca del mixer y acumulado en pilas a la espera de secarse y poder ser reintegrado al área.
- El segundo lavado tiene como objetivo extraer el hidrocarburo remanente utilizando mas tensioactivos que favorecen la separación buscada a través de cada lavado o enjuague. El líquido generado es enviado al proceso de desarenado, floculación, flotación, separación del hidrocarburo y filtración para el reintegro en el sistema. El suelo que ha sido lavado es descargado por la boca del mixer y acumulado en pilas a la espera de secarse y poder ser reintegrado al área que ha sido abierta.
- Posterior a la separación (suelo, hidrocarburo y agua separadas) se volcarán a una pileta acondicionada a los fines de proceder a la decantación de los materiales.
- Una vez completado el tiempo que se fije para cada operación se pasa del tanque sedimentador o pileta, los sólidos y el agua se separan por gravedad.
- Con equipo portátil de campo, se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes en la mezcla, con base en los resultados obtenidos se evalúa si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de insumos.
- Posteriormente, cuando los materiales se encuentren decantados en la pileta o tanque, se extraerá el agua e hidrocarburo a una segunda pileta quedando en la primera los suelos totalmente limpios y descontaminados, estos suelos se enviarán a los sectores de secado y estabilización, en los cuales se les practicara el análisis correspondiente.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- El agua con los contaminantes es enviada a los separadores con el fin de recuperar la fase oleosa y separar los sólidos sedimentables y en suspensión. La fracción de sedimento se envía a una pileta de secado. Este residuo contiene hidrocarburos absorbidos en las moléculas a las partículas de arcillas. La fracción oleosa es enviada a una pileta y luego a producción para que se reincorpore en el sistema. La fracción líquida limpia es reutilizada en el proceso de lavado, previo acondicionamiento con productos químicos.
- El agua separada será enviada por medio de una válvula superior hacia un filtro de carbón activado para su tratamiento y su efluente puede ser reutilizada o enviada al tanque de almacenamiento de agua de salida.
- El producto recuperado es dispuesto en tanques de 200 l para su reúso o confinamiento según sea el caso.
- Estas actividades se realizarán de manera continua durante todo el proceso de tratamiento hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.
- Cada 30 días, se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes, empleando para ello equipo de campo (análizador de hidrocarburos tipo Petroflag o equivalente).
- La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad y conforme a la propuesta de remediación que al efecto sea aprobada.
- Habiendo determinado que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (MFC). Finalizado el tratamiento se avisará a las autoridades competentes y el suelo o material tratado se enviará a disposición con base en la legislación aplicable y en lo que determine la autoridad competente.

7. DESORCIÓN TÉRMICA A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO (DESO-LS)

Para la construcción de una o más celdas de tratamiento, las cuales tendrán las siguientes características:

*[Handwritten signature]*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
- Con una pendiente suficiente (no menor al 2%) para captar los lixiviados generados durante el proceso.
- La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m de espesor, compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar.
- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1.0 mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.
- El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.15 a 0.30 m de espesor compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

**Para el tratamiento:**

- *Esta técnica aplica para el tratamiento de hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada y HAP's.*
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- El proceso de tratamiento inicia con la extracción del material o suelo contaminado, se acomoda en la celda de tratamiento en forma de pilas de no más de 3.0 m de altura y 4.0 de base, para el tratamiento por biopilas.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- El material es extraído por medio de retroexcavadora y llevada a la celda de tratamiento en tolvas o camiones de volteo y colocado directamente sobre la celda de tratamiento para conformar las pilas de donde se ira colocando en las tolvas transportadoras a los equipos de cribado y de ahí al horno de desorción.
- Una vez que el suelo sale del proceso de tratamiento y dependiendo su origen y características originales, se coloca en la celda aledaña en donde se acondicionara por medio de la adición de **SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-H, BACH-B** así como nutrientes **Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea**, con el fin de reacondicionar el suelo a su estado anterior.
- El material contaminado se pasa a la criba para homogeneizar el volumen de las partículas a fin de que las piezas puedan ser transportadas por los mecanismos de alimentación, separando piedras y otros que pasaran al molino, mismo que granulará el suelo a fin de poderlos reducir los mismos, para que los transportadores puedan realizar el movimiento sin desgaste de los mismos.
- Posterior al cribado, se transportan los suelos hacia el proceso mediante bandas y tolvas de alimentación dosificada. Después se trasladará el suelo a un secador rotario compuesto de un cuerpo cilíndrico, con un cuerpo con levantadores para tener un desplazamiento horizontal de la carga por cada rotación efectuada. Contará con un sistema de regulación de rotación por variador de frecuencia, un sistema motriz con soportes de rotación y el sistema de carga de suelos. El cuerpo rotario contará con una inclinación suficiente para soportar el flujo de suelos, con volumen suficiente para mantener los gases generados como vapor. El flujo de gases que se recolecten de la cámara incineradora de humos se adicionara en forma de flujo.
- En esta fase de secado, se considera un mínimo de eliminación de volumen de humedad del 16% para suelos áridos, hasta 45% en suelos lodosos mojados, como porcentajes de evaporación, para lo cual se ajustarán los valores generales de operación según las características del suelo a procesar.
- El horno contara con una descarga con trampa de gases para detener las emisiones fugitivas del interior del horno y desplazar el producto mediante un helicoidal sellado, hacia el horno de desorción térmica.

7

4





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- En la parte del horno rotario, tendrá su Damper de Acción mecánica manual, el sistema de manejo de los gases de combustión tendrá un revestimiento aislante de fibra cerámica en forma de micromódulo de 2" y 4" de espesor.
- El horno de desorción vaporiza el resto de los componentes sin alterar la estructura química del suelo a profundidad mediante la volatilización del resto de componentes del suelo, mismas sustancias volatilizadas las cuales se conducirán a la cámara incineradora de humos, donde se termoxidarán a fin de destruirlas, el horno de desorción contempla temperaturas iniciales de 560°C hasta 360°C al final del cuerpo rotario que compone el equipo.
- La cámara de combustión de gases tiene un ducto donde se canalizan los gases inmediatamente después del horno de desorción, donde en la cámara de combustión se termoxidan los humos vaporizados de los suelos, destruyen la mayoría de los componentes mediante temperatura.
- Posterior a la termoxidación de los gases, el calor generado junto con esos gases es enviado por un ducto aislado hacia su aprovechamiento en el horno secador con el cual se reduce el consumo de combustibles.
- Los gases de combustión que salgan de la cámara incineradora de humos, pasaran al equipo de enfriamiento de gases de combustión conocido como Water Quenching, en esta etapa a los gases de combustión se les bajara la temperatura, entrando a cercade los 800°C y saldrán de entre 360°C a 270°C, misma temperatura en la que ingresarán al horno secador a fin de evitar vaporizar componentes que lo harán en el horno de desorción, ya que los componentes que se vaporizan en el horno de desorción deben pasar a cumplir su termoxidación, por lo cual solo es un secado a menor temperatura.
- Posterior a la cámara de enfriamiento los gases de combustión pasarán a un proceso de lavado continuo, ingresando de forma lineal a la lavadora de gases. Dicha lavadora de gases tendrá la capacidad de lavar metros cubicos generados del proceso de evaporación de humedad, incineración y enfriamiento de humos provenientes de las distintas etapas de la línea continua para incineración.
- Finalmente, después de haber pasado las diferentes etapas se llega a la chimenea, estará habilitada con un ventilador de extracción. En esta etapa es importante la extracción final de los





gases, forzándolo a travesando la lavadora de gases y evitar que se eleve de presión positiva interior de la línea.

- Para mantener el flujo de partículas dentro de las diferentes partículas se sugiere tener alimentadores cerrados para partículas retenidas en las diferentes etapas del lavado.
- En todo el proceso de tratamiento se monitorearán y controlarán los parametros de pH, humedad, temperatura y concentración de hidrocarburos.
- Una vez demostrado con el MFC que el suelo tratado se encuentra dentro de los Límites Máximos Permisibles, se procede a desmantelar el área, retirando la maquinaria y equipo utilizado. La membrana sin contaminación podrá ser reutilizada o si presenta contaminación deberá ser tratada como residuo peligroso y enviarla a disposición final.
- Una vez tratado el suelo, debera ser reintegrado a su sitio de origen o enviarlo a disposicion final, dependiendo de lo que dicte la autoridad competente.

8. NEUTRALIZACIÓN QUÍMICA A UN LADO DEL SITIO (NEUO-LS)

Para la construcción de una o más celdas de tratamiento, las cuales tendrán las siguientes características:

- Con dimensiones de acuerdo con el volumen de suelo o material contaminado a tratar.
- Con una pendiente suficiente (no menor al 2%) para captar los lixiviados generados durante el proceso.
- La base de la celda se construirá con una capa de material de arcilla de 0.20 m de espesor, compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO estándar.
- Se colocará sobre esta capa una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (1.0 mm de espesor).
- Se construirá un cárcamo para la captación de lixiviados con, al menos, la capacidad suficiente para captar los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, este debe ir cubierto con membrana de polietileno de alta densidad.

Handwritten blue marks: a large '9' and a '4'.



Handwritten signature in blue ink.





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- El bordo perimetral de la celda no deberá exceder una altura de 1.5 m como máximo, compactado y cubierto de polietileno de alta densidad.
- En caso de que las actividades de tratamiento requieran del uso dentro de la celda de maquinaria pesada, se colocará sobre la membrana una capa de arcilla de 0.15 a 0.30 m de espesor compactada por lo menos al 90% de la prueba Proctor o de la prueba de compactación AASHTO.

Para el tratamiento:

- *Esta técnica aplica para el tratamiento de suelos contaminados con ácidos y bases derivados de actividades del Sector Hidrocarburos.*
- Los hidrocarburos que se encuentren altamente intemperizados se removerán y almacenarán temporalmente para posteriormente ser dispuestos con base en la normatividad aplicable.
- En caso de que en el sitio exista vegetación o maleza impregnada con hidrocarburos, esta se integrará al proceso de tratamiento previamente triturada.
- Se realiza la extracción del material o suelo contaminado acomodándolo en la celda de tratamiento en forma de pilas de no más de 3.0 m de alto y 4.0 m de base.
- El material es extraído mediante retroexcavadoras y llevado a la celda de tratamiento en tolvas o camiones de volteo y colocado directamente sobre la celda de tratamiento.
- Para el suelo contaminado con ácidos, el material contaminado es removido tratando de homogeneizar para que al estar en contacto con el aire se lleve a cabo la incorporación de oxígeno.
- Se realiza un shock alcalino en la primera etapa en la zona de mayor concentración ácida y se realiza la neutralización y estabilización química del área afectada.
- La primera etapa consiste en la rápida neutralización de la zona de mayor ácidos, que presenta mayor contaminación llevando su pH hasta 4 mediante la adición de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en una proporción o concentración mayor a 5%. La cantidad total de hidróxido de calcio a emplearse se calcula por medio del método estequiométrico, dependiendo del volumen y la concentración del ácido.





## Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

- En la segunda etapa se continua con la neutralización de la totalidad de la zona afectada mediante incorporación de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en una proporción del 4%. En ambas etapas se procede por escarificación y mezcla de la totalidad del suelo con el álcali y posterior riego.
- Una vez que se hayan alcanzado los niveles de pH se procede al acondicionamiento de éste a través de la adición de materia orgánica (sustrato), un fertilizante químico agrícola comercial compuesto de micro y macro nutrientes en concentraciones variables e inoculación con microorganismos a fin de favorecer su reintegración al sitio del cual fue extraído. Este proceso de acondicionamiento deberá realizarse sobre la celda de tratamiento.
- Una vez que se hayan alcanzado los niveles de pH requeridos se procede al acondicionamiento de este a través de la adición de materia orgánica, fertilizantes y microorganismos a fin de favorecer su reintegración al sitio del cual fue extraído.
- Cuando el proceso se realice a materiales semejantes a suelos una vez que estos hayan alcanzado un pH neutro y se alcancen los límites establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán manejarse como residuos no peligrosos de acuerdo con la legislación aplicable.
- Para el suelo contaminado con álcalis, la cantidad necesaria de la solución de ácido clorhídrico para alcanzar el pH deseado en el suelo afectado se determina considerando la concentración y las propiedades físicas y químicas de los álcalis contaminantes.
- El tratamiento del suelo o material se realiza por lotes de 1000 Kg cada lote se coloca un contenedor y se determina el pH, posteriormente se adiciona una solución acuosa de ácido clorhídrico en volúmenes y concentraciones para alcanzar el pH requerido para el sitio específico y se integra hasta tener una mezcla homogénea.
- Esta operación se repetirá hasta que la totalidad del suelo o material extraído sea neutralizado y el pH obtenido se encuentre +/- 1 unidad del pH de la muestra blanco.
- Se procede al acondicionamiento de este a través de la adición de materia orgánica, un fertilizante químico agrícola e inoculación con microorganismos a fin de favorecer su reintegración al sitio del cual fue extraído. Este proceso debe realizarse sobre una celda de tratamiento.
- En caso de que el proceso de neutralización se realice a materiales semejantes a suelos, una vez que estos se hayan alcanzado un pH neutro y se alcancen los límites de limpieza de la NOM-052-

P

+





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

SEMARNAT-2005 deberán manejarse como residuos no peligrosos de acuerdo con la legislación aplicable;

- Cada 30 días, se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes, empleando para ello equipo de campo (analizador de hidrocarburos tipo Petroflag o equivalente).
- La toma de muestras y determinaciones analíticas se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad y conforme a la propuesta de remediación que al efecto sea aprobada.
- Habiendo determinado que las concentraciones de hidrocarburos se encuentran por debajo de lo establecido que marca la normatividad aplicable, se procederá a realizar el Muestreo Final Comprobatorio (MFC). Finalizado el tratamiento se avisará a las autoridades competentes y el suelo o material tratado se enviará a disposición con base en la legislación aplicable y en lo que determine la autoridad competente.

Con fundamento en los artículos 1º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción III de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 50 fracción I, 80, 81 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 54 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 4º fracción XV, 18º fracción III y 25 fracción XI y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, esta **DGGEERC** en el ejercicio de sus atribuciones determina otorgar la presente **AUTORIZACIÓN** a favor de la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, como prestadora de servicios para el tratamiento de residuos peligrosos, debiéndose sujetar a los siguientes:

**TÉRMINOS**

**PRIMERO.** - La presente **AUTORIZACIÓN** se otorga exclusivamente para los siguientes procesos, suelos contaminados y materiales semejantes a suelos contaminados, así como tipo de contaminantes:





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/LS16/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

N°	Proceso de Tratamiento	Para el tratamiento de	Contaminante	Insumos
<b>EN EL SITIO CONTAMINADO</b>				
1	Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos	Hidrocarburos Fracción Media e Hidrocarburos Fracción Pesada	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea
2	Biovente Aerobio en el sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos	Hidrocarburos Fracción Ligera, Hidrocarburos Fracción Media, BTEX** y HAP*s***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea
3	Extracción de Vapores en el sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos	Hidrocarburos Fracción Ligera, Hidrocarburos Fracción Media, BTEX** y HAP*s***	N/A
<b>A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO</b>				
4	Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP*s***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, Surfactante Quantum Clean, SULF 200
5	Oxidación Química a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP*s***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, QC Surfox, Quantum Clean, SULF 200, Peroxido de Hidrogeno, Permanganato de Potasio
6	Lavado de Suelos a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP*s***	SOLIBAC IP, ReIntegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de

*g*

*f*



*[Signature]*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

N°	Proceso de Tratamiento	Para el tratamiento de	Contaminante	Insumos
		Contaminados con Hidrocarburos*		Potasio, Urea, QC Surfex, Quantum Clean, SULF 200
7	Desorción Térmica a un lado del sitio contaminado.	Suelos Contaminados con Hidrocarburos y Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos*	Hidrocarburos Fracción Media, Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP: 5***	SOLIBAC IP, Reintegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, Qc Surfex
8	Neutralización Química a un lado del sitio contaminado	Suelos Contaminados con Ácidos y Suelos Contaminados con Bases	Ácidos y Bases derivados del Sector Hidrocarburos	SOLIBAC IP, Reintegra Co2, BACH-B, BACH-H, Triple 17, Sulfato Diamónico, Nitrato de Potasio, Urea, Hidroxido de Calcio, Acido Clorhídrico

\*Materiales Semejantes a Suelos Contaminados con Hidrocarburos (lodos de presas, lodos y sedimentos de cárcamos, lodos y sedimentos de tanques de almacenamiento), \*\* Benceno, Tolueno, Etilbenceno y suma de Xilenos, \*\*\*Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o Polinucleares.

Cabe señalar que estos procesos únicamente son aplicables para la prestación de servicios de tratamiento de **60,000 ton/año** de Suelos Contaminados con Hidrocarburos (SHC), **60,000 ton/año** de Material Semejante a Suelos (MSS), **20,000 ton/año** de suelos contaminados con ácidos y bases provenientes del Sector Hidrocarburos, cuando éstos sean derivados de las actividades que correspondan al **Sector Hidrocarburos** señaladas en el artículo 3 fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. La vigencia será de **DIEZ AÑOS** a partir de la fecha de emisión del presente, la cual podrá prorrogarse, a solicitud expresa del interesado, siempre y cuando la solicitud de prórroga se presente en el último año de vigencia de la Autorización y cuarenta y cinco días hábiles previos al vencimiento de la vigencia mencionada, con fundamento en el artículo 59 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, adjuntando las copias legibles de los documentos que acrediten el cumplimiento de los **TÉRMINOS SEGUNDO, TERCERO, SÉPTIMO y DÉCIMO SÉPTIMO** de la presente **AUTORIZACIÓN**, en donde se visualice claramente el sello oficial otorgado por la **AAR** de la **AGENCIA**.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

**SEGUNDO.** - La presente **AUTORIZACIÓN** es emitida de forma personal. En caso de cambiar su Razón Social, deberá solicitar la modificación de esta autorización a la **AGENCIA**.

**TERCERO.** - El monto establecido en la póliza de seguro presentada, cuando no cubra el importe total de la reparación de los daños o perjuicios, no limita su responsabilidad para subsanar los daños por Responsabilidad Civil y Responsabilidad por Daños Ambientales que llegase a ocasionar derivado de la realización de las actividades amparadas en esta **AUTORIZACIÓN**.

**CUARTO.** - En caso de que el suelo contaminado sea remediado con el tratamiento de Oxidación Química o Lavado de suelos a un lado del sitio contaminado y una vez alcanzados los niveles de limpieza establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o los establecidos en la Propuesta del Programa de Remediación, deberá acondicionar el suelo tratado con materia orgánica y nutrientes agrícolas a fin de favorecer su reintegración al sitio del cual fue extraído.

**QUINTO.** - En cumplimiento a lo establecido en el Protocolo de Cartagena, sobre seguridad de la Biotecnología (entró en vigor el 11 de septiembre de 2003, México firmó el 24 de mayo del 2000 y lo ratificó el 27 de agosto de 2002), del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (entró en vigor el 29 de diciembre de 1993, México se vinculó el 11 de marzo de 1993), la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su Reglamento, en caso de que la empresa desee utilizar Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en los procesos de tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos, deberá obtener el permiso de liberación del OGM que emite esta **AGENCIA** y presentar a esta Dirección General la Autorización sanitaria que emite la Secretaría de Salud, lo anterior conforme a los artículos 11 fracción III, 42 último párrafo y 91 fracción IV de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados; 7º fracción VIII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. De igual forma deberá presentar las hojas de seguridad que incluyan la caracterización molecular de las mismas y demostrar que cumple con las disposiciones vigentes que le sean aplicables.

R  
H





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

**SEXTO.** - La empresa deberá llevar una Bitácora para cada sitio donde apliquen los procesos de remediación autorizados, de conformidad con lo establecido en el artículo 71, fracción III, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**SÉPTIMO.** - La empresa deberá demostrar el cumplimiento del Programa de capacitación del personal involucrado en la remediación de suelos contaminados, de conformidad con lo establecido en el artículo 50, fracción VI, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**OCTAVO.** - De conformidad con lo establecido en el artículo 76 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, es responsabilidad de la empresa *mantener vigente la póliza del seguro* durante la vigencia de la presente **AUTORIZACIÓN** y conservar las pólizas contratadas a fin de demostrar el cumplimiento.

**NOVENO.** - El destino final del suelo tratado en el sitio y a un lado del sitio que haya alcanzado los niveles de limpieza establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o los establecidos en la Propuesta del Programa de Remediación, deberá realizarse de conformidad con lo establecido por las autoridades competentes, la Propuesta del Programa de Remediación y lo dispuesto en el artículo 149 fracciones V, VI y VII del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**DÉCIMO.** - Al concluir las acciones de remediación con los procesos autorizados, deberá dejar el área libre de cualquier tipo de residuos, además, en el caso de los procesos clasificados como "a un lado del sitio", deberá desalojar la infraestructura o celdas de tratamiento construidas para la realización de los procesos de tratamiento, asimismo deberá realizar los trabajos necesarios para conformar la topografía original del sitio, efectuar el levantamiento topográfico e interpretarlo en planos, dichos planos deberán presentarse en la Conclusión de los Trabajos de Remediación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 135 y 136 fracciones I y II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

**DÉCIMO PRIMERO.** - En caso de que requiera retener temporalmente los suelos contaminados con hidrocarburos en el área designada para la remediación, mientras se programa para su tratamiento por los procesos autorizados, deberá establecer las medidas y acciones necesarias para evitar su liberación o migración a la atmósfera, suelo, subsuelo y mantos acuíferos, así como las medidas de contención en caso de condiciones climáticas adversas, las cuales deberán estar contenidas o señaladas en la Propuesta del Programa de Remediación en las que participe la empresa para cada sitio, de conformidad a lo establecido en el artículo 149 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**DÉCIMO SEGUNDO.** - Los residuos peligrosos (sólidos, líquidos residuales o lixiviados) generados en los procesos de tratamiento autorizados, deberán manejarse de conformidad con lo establecido en los artículos 40, 41, 42, 43, 44 y 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**DÉCIMO TERCERO.** - No se podrá mezclar en ninguna proporción, suelo limpio, arena u otro material similar con los suelos contaminados, con el propósito específico de reducir la concentración de los contaminantes, antes ni durante los procesos de tratamiento, de conformidad con lo establecido en el artículo 67, fracción VIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el artículo 106 fracción II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**DÉCIMO CUARTO.** - De conformidad con el artículo 150 fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el muestreo y la determinación analítica de los parámetros regulados deberán realizarlos un laboratorio acreditado y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**), en tanto la **AGENCIA** no emita mecanismos para la aprobación de laboratorios.

**DÉCIMO QUINTO.** - De conformidad con lo establecido en el Artículo 56 último párrafo del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que señala que se establecerán **CONDICIONANTES TÉCNICAS** a las autorizaciones que se expidan, a partir de la evaluación de la información y documentación presentada en la solicitud, por lo que esta **DGGEERC** determina que las actividades aprobadas en la presente **AUTORIZACIÓN**, estarán sujetas a la descripción contenida en la misma, en la información complementaria presentada por la empresa, así como conforme a las siguientes:





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

### CONDICIONANTES TÉCNICAS

1. Con objeto de acreditar el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia, al concluir las acciones de remediación en cada uno de los sitios en donde la empresa realice trabajos de remediación y que se ejecutaron al amparo de la presente **AUTORIZACIÓN**, la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, deberá contar con el oficio resolutivo en donde se apruebe la Conclusión del Programa de Remediación.
2. Durante la ejecución de las acciones de remediación por los procesos autorizados, la empresa deberá cumplir con lo establecido en la normatividad vigente aplicable en materia de remediación de suelos y lo establecido en la Propuesta del Programa de Remediación autorizada por la **AGENCIA**.
3. El muestreo comprobatorio de los suelos sometidos a tratamiento y de las paredes y fondo de donde fueron extraídos los suelos contaminados con hidrocarburos para su tratamiento, podrá realizarse bajo la supervisión del personal de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, previa solicitud de asistencia por escrito con 15 días hábiles de anticipación.
4. Durante la ejecución de los trabajos de remediación, la empresa deberá mantener en el sitio del proyecto copias simples de la presente **AUTORIZACIÓN**, de los permisos o autorizaciones a que se refiere el **TÉRMINO SÉPTIMO**, de las Hojas de Datos de Seguridad de los insumos autorizados; y de la Póliza de Seguro, vigente al momento de realizar los trabajos de remediación, así como de los documentos que se originen de esta **AUTORIZACIÓN** para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.
5. Los insumos por utilizar durante los procesos de tratamiento son los enunciados en esta autorización, de los cuales se anexaron; en su momento, las Hojas de Datos de Seguridad respectivas.

Handwritten signature or mark in blue ink.

Handwritten mark in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

6. Cuando en el sitio contaminado, se presente hidrocarburo en fase libre, deberá ser removido previo al inicio de cualquier proceso de tratamiento a que se refiere el **TÉRMINO PRIMERO**.

**DÉCIMO SEXTO.** - Las solicitudes de modificación a lo aquí autorizado deberán realizarse en apego a lo establecido en los artículos 59, 60 y 61 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

**DÉCIMO SÉPTIMO.** - Cuando la empresa sea designada como Responsable Técnico de la remediación, o sea subcontratada por un tercero, para la aplicación de los procesos de tratamiento aquí autorizados, en sitios contaminados derivados de una emergencia o pasivo ambiental, deberá avisar a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de la **AGENCIA**, antes y después de la ejecución de los trabajos de remediación, informando la ubicación exacta del sitio, y deberá dar cumplimiento a lo establecido en la presente **AUTORIZACIÓN**.

Las violaciones a los preceptos establecidos en la presente **AUTORIZACIÓN** serán sujetas a las sanciones administrativas y penales establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como el Código Penal en materia federal.

El incumplimiento a cualquiera de los Términos y Condicionantes señalados en esta **AUTORIZACIÓN** será sancionado administrativamente según lo establecido por el artículo 112 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, sin perjuicio de la responsabilidad penal que corresponda en los términos de la legislación penal que resulte aplicable.

Lo amparado en esta **AUTORIZACIÓN**, en caso de que contravenga el resultado de la visita de inspección de la **AGENCIA** o cualquier cambio en la legislación ambiental aplicable, quedará sujeto a las modificaciones que conforme a derecho proceda.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales  
Oficio No. ASEA/JGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

*Queda estrictamente prohibido:*

- a. Realizar actividades de remediación que comprendan la **degradación natural o pasiva de cualquier contaminante**, sin contar con la autorización y aprobación expresa de la **AGENCIA**.
- b. La presente **AUTORIZACIÓN** ampara las *actividades de remediación relacionadas a sitios contaminados derivados de contingencias o emergencias ambientales que se susciten durante el transporte ferroviario de combustibles derivados del Sector Hidrocarburos*. Por lo que, si requiere ampliar la cobertura, procesos de tratamiento, insumos y capacidad de tratamiento, entre otros, tendrá que presentar el trámite *Modificación a los Registros y Autorizaciones en Materia de Residuos Peligrosos, (SEMARNAT-07-031)*.
- c. Llevar a cabo actividades de remediación sin contar con la autorización de la Propuesta del Programa de Remediación específico para el evento particular que se presente, a menos que se trate de una emergencia ambiental, en cuyo caso deberá contar con dicha autorización antes de realizar el **Muestreo Final Comprobatorio**.
- d. Aplicar tecnologías o procesos de remediación distintos a los aquí expresamente autorizados.
- e. Utilizar insumos distintos a los autorizados.
- f. Utilizar métodos de dilución de suelos contaminados por cualquier medio.
- g. Disponer los suelos tratados de manera distinta a la autorizada o en sitios no autorizados.
- h. Dar un manejo inadecuado, diferente a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, a los residuos que se generen en los procesos de remediación (lixiviados, envases, embalajes, estopas, aceites gastados, etcétera).
- i. Dejar, en el sitio remediado y en el predio utilizado para ello (en tratamientos realizados a un lado del sitio), residuos de cualquier tipo, una vez que hayan concluido los trabajos de remediación.
- j. Utilizar empresas de transporte que no cumplan con los requerimientos legales, reglamentarios y normativos para la realización de esta actividad o bien cuyos vehículos y operarios, incumplan los requerimientos técnicos, documentales y de capacitación que resulten necesarios para el traslado de suelos contaminados.
- k. Construir la celda de tratamiento en contravención a lo establecido en la presente autorización.

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración  
y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

**Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022**

- l. Alquilar la autorización a un tercero, para realizar la prestación de servicios.
- m. No contar con póliza de seguro vigente y por los montos que garanticen financieramente cualquier contingencia durante la remediación o durante el desarrollo de las actividades vinculadas como el transporte de suelos contaminados.
- n. No llevar bitácora en los términos de [os artículos 71 fracción III, 75 fracción IV, 90 párrafo segundo del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos o bien cuando los datos asentados en la misma sean falsos o no correspondan con la realidad.
- o. Llevar a cabo el muestreo inicial y final de los suelos con un laboratorio que no esté acreditado y aprobado por la **PROFEPA**, en tanto la **AGENCIA** no emita mecanismos para la aprobación de laboratorios.
- p. Que en el sitio donde se realizan los trabajos no se tenga copias de las hojas de datos de seguridad de los productos o insumos autorizados; de la póliza de seguro vigente y suficiente; y de la autorización de la Propuesta del Programa de Remediación vigentes que amparen las actividades de remediación de que se trate. Así como el oficio donde se designe a la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, como responsable técnico de la remediación por parte del responsable de la contaminación (cuando aplique).

*P*

**DÉCIMO OCTAVO.** - Esta **AUTORIZACIÓN** se otorga considerando que la responsabilidad del manejo y disposición final de los suelos o materiales contaminados corresponde a quien los genera y a las empresas autorizadas para su manejo, y deberán realizarse en estricto apego a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y a las Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones legales aplicables en la materia.

Esta **AUTORIZACIÓN** se otorga sin perjuicio de las autorizaciones, permisos y licencias que requieran para la realización de sus actividades, ya sea del ámbito federal, estatal o municipal.

**DÉCIMO NOVENO.** - Téngase por autorizado para oír y recibir notificaciones al **C. Pedro Castro Bribiesca** en términos de lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

*K*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1516/2022  
Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2022

Autorización N° ASEA-ATT-SCH-0099-2022

**VIGÉSIMO.** – Notifíquese la presente resolución al **C. Gerardo González Mendoza**, en su carácter de Representante Legal de la empresa **RMTG, S.A. DE C.V.**, de conformidad con el artículo 35 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás relativos aplicables.

**ATENTAMENTE**

**El Director General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos No Convencionales Marítimos**

**Ing. José Guadalupe Galicia Barrios**

En suplencia por ausencia del titular de la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de conformidad con el oficio número ASEA/UGI/0444/2019, de fecha veinte de agosto de dos mil diecinueve, signado por el entonces Jefe de la Unidad de Gestión Industrial, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 4 fracciones IV y XV, 9 fracciones III, XII y XXIV, 12 y 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, para ejercer las atribuciones contenidas en los artículos 18 y 25 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

c.c.e.p.

- Ing. Ángel Carrizales López.** - Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. [angel.carrizales@asea.gob.mx](mailto:angel.carrizales@asea.gob.mx)
- Ing. Felipe Rodríguez Gómez.** - Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. [felipe.rodriguez@asea.gob.mx](mailto:felipe.rodriguez@asea.gob.mx)
- Ing. José Luis González González.** - Jefe de la Unidad de Supervisión e Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. [joseluis.gonzalez@asea.gob.mx](mailto:joseluis.gonzalez@asea.gob.mx)
- Mtra. Laura Josefina Chong Gutiérrez.** - Jefa de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. [laura.chong@asea.gob.mx](mailto:laura.chong@asea.gob.mx)

**Bitácora:** 09/H6A0113/10/22  
**Folio:** 000597/1/22

