

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

Ciudad de México, a 28 de octubre de 2016

LIC. JOSÉ MARTÍN SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
REPRESENTANTE LEGAL
ECOLOGÍA 2000, S.A DE C.V.

**DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO
DEL REPRESENTANTE LEGAL, ART. 116 PÁRRAFO
PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP**

P R E S E N T E**Asunto:**Aprobación de propuesta de
remediación

No. de Bitácora:

09/J1A0483/02/16

Homoclave del Trámite:

SEMARNAT-07-035-A

Con referencia a su escrito **REF MRM 543/16** y sus anexos recibidos el día 14 de octubre de 2016 en la Oficialía de Partes, en lo sucesivo **OP**, de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección del Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos, en lo sucesivo la **AGENCIA**, por medio del cual presenta la información solicitada en el oficio **N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016** de fecha 12 de agosto de 2016, a fin de continuar con el trámite registrado con número de bitácora **09/J1A0483/02/16**, por medio del cual somete a consideración la Propuesta de Remediación para el suelo del sitio denominado el **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**.

ANTECEDENTES

1. El 16 de febrero de 2016 **ECOLOGÍA 2000, S.A. DE C.V.** (en lo sucesivo **REGULADO**) ingresó en **OP** de la **AGENCIA**, mediante el escrito **REF MRM 077/16** de fecha 12 de febrero de 2016, la Propuesta de Remediación Modalidad A. Emergencia Ambiental (SEMARNAT-07-035-A), registrada con número de bitácora **09/J1A0483/02/16**, del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo** con coordenadas UTM 13Q

Página 1 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

X=0814785 Y=2078618, debido a la contaminación por derrame accidental de 39,000 litros de hidrocarburos (Combustóleo) ocurrido el 30 de septiembre de 2015, por la volcadura de un auto tanque propiedad de la empresa **TRANSPORTES PEÑA, S.A. DE C.V.**, cuando se dirigía desde la **Terminal de Almacenamiento y Reparto (TAR) de Tula, Hidalgo** hacia la **TAR Lázaro Cárdenas, Michoacán**, impactando un área de **790.70 m²** y un volumen de suelo de **547.69 m³**, mediante la técnica de Biorremediación por Landfarming aun lado del sitio contaminado.

2. Que el 12 de agosto de 2016, la **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** de la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, mediante el oficio **N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016** dirigido al **REGULADO**, realizó el siguiente requerimiento de información faltante:

- 1.- La aclaración prevista en el **CONSIDERANDO IV** del presente escrito que se refiere al volumen de Combustóleo derramado con base en el artículo 138 fracción II del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSIDERANDO IV. Que en el estudio de Caracterización del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, el **REGULADO** presenta la página 2 del Resumen ejecutivo y página 1 del Estudio de Caracterización que se derramaron 15,000 litros de Combustóleo, sin embargo, en las actas de Inspección y en el oficio mediante el cual se invita a personal de la **AGENCIA** al muestreo de caracterización se asentó que el volumen derramado fue de 39,000 litros de combustóleo.

- 2.- Los resultados de laboratorio, cadenas de custodia y plano de concentraciones que permitan delimitar la distribución vertical y horizontal del contaminante, mediante la obtención de muestras que presenten concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP), en superficie y a profundidad, de acuerdo con lo descrito en el **CONSIDERANDO V** del presente oficio, con base en lo establecido en el numeral 7.1.13 y al Apéndice Informativo de la NOM-138-SEMARNAT/SSA-2012, y de acuerdo al Artículo 138 fracciones III, IV y V del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSIDERANDO V. Que en los resultados de la Caracterización de suelos contaminados del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, el **REGULADO NO** presenta muestras con concentraciones por debajo de los Límites

Página 2 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

Máximos Permisibles (LMP), que permitan delimitar el área contaminada en superficie y profundidad.

3.- El documento de designación del Responsable técnico, de acuerdo con lo descrito en el **CONSIDERANDO VI** de este escrito y con base en el artículo 137 primer párrafo, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSIDERANDO VI. Que en la Propuesta de Remediación del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, el **REGULADO NO** presenta el documento donde **TRANSPORTES PEÑA, S.A. DE C.V.** designe como Responsable técnico de la Remediación a **Ecología 2000**.

4.- El plano topográfico que incluya los cuerpos de agua superficiales existentes en el lugar, de acuerdo con lo descrito en el **CONSIDERANDO VII** de este escrito y con base en el artículo 135 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSIDERANDO VII. Que en los documentos anexos del estudio de Caracterización del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, el **REGULADO NO** presenta el plano topográfico que incluya los cuerpos de agua cercanos al sitio del derrame de combustible.

5.- El plano isométrico de concentración y migración del contaminante en el suelo, de acuerdo con lo descrito en el **CONSIDERANDO VIII** de este escrito y con base en el artículo 135 fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSIDERANDO VIII. Que en los documentos anexos del estudio de Caracterización del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, el **REGULADO NO** presenta el plano de Isoconcentraciones y de migración del contaminante con los resultados de laboratorio por debajo de los Límites Máximos Permisibles que permitan delimitar el área contaminada.

6.- El plan del MFC del suelo en la celda de tratamiento y en las áreas de excavación (Área-1 y Área-5) deberá diseñarse de acuerdo con lo descrito en el **CONSIDERANDO IX** del presente oficio, con base a lo establecido en el artículo 150 fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de

Página 3 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

los Residuos, a los criterios establecidos en la Guía de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios numeral 2.3.1 y al numeral 7.2.8 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

CONSIDERANDO IX. Que en el Plan de Muestreo Final Comprobatorio propuesto (página 17), incluido en el Programa de Remediación para el sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, el **REGULADO** indica que se obtendrán 4 muestras en la zona de extracción, sin considerar que cuenta con dos áreas separadas (A-1 y A-5) en las que se deben tomar 5 muestras por área, 4 (cuatro) en paredes y 1 (una) muestra en el fondo; además de incluir un duplicado en cada área.

3. Mediante el escrito **REF MRM 543/16** y anexos recibidos en la **OP** de la **AGENCIA**, el 14 de octubre de 2016, el **REGULADO**, presenta la información faltante requerida en el oficio **N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016** de fecha 12 de agosto de 2016.

Del análisis de la información presentada por el **REGULADO**, la **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** advierte lo siguiente:

- a. **Con respecto al numeral 1** del requerimiento de información emitido por **esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** mediante el oficio **N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016** con fecha 12 de agosto de 2016, se identificó que el **REGULADO**, señala en su escrito REF MRM 543/16 y anexos, ingresados en la **OP** de la **AGENCIA**, el día 14 de octubre de 2016 lo siguiente:

"La aclaración de la cantidad derramada de Combustóleo"

Esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** identifica que el **REGULADO** aclara que la cantidad de Combustóleo derramada es de 39,000 litros.

- b. **Con respecto al numeral 2** del requerimiento de información emitido por **esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** mediante el oficio **N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016** con fecha 12 de agosto de 2016, se identificó que el **REGULADO**, señala en su escrito REF MRM 543/16 y anexos, ingresados en la **OP** de la **AGENCIA**, el día 14 de octubre de 2016 lo siguiente:

"Los resultados de laboratorio, cadena de custodia y plano de concentraciones que permitan delimitar la distribución vertical y horizontal del contaminante, mediante la

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

*obtención de muestras que presenten concentraciones por debajo de los Límites
Máximos Permisibles (LMP), en superficie y profundidad"*

Esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** identifica que el **REGULADO** presenta los resultados de laboratorio, cadena de custodia y plano de concentraciones donde se aprecia la delimitación vertical y horizontal del contaminante, presentando concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) en superficie y a profundidad.

- c. Con respecto al numeral 3 del requerimiento de información emitido por **esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** mediante el oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016 de fecha 12 de agosto de 2016, se identificó que el **REGULADO**, señala en su escrito REF MRM 543/16 y anexos, ingresados en la OP de la **AGENCIA**, el día 14 de octubre de 2016 lo siguiente:

"El documento de designación del Responsable técnico"

Esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** identifica que el **REGULADO** informa que el documento ya fue solicitado a la empresa **TRANSPORTES PEÑA, S.A. DE C.V.**, por lo cual, al contar con dicho documento se ingresará una copia del mismo en OP de la **AGENCIA**.

- d. Con respecto al numeral 4 del requerimiento de información emitido por **esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** mediante el oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016 de fecha 12 de agosto de 2016, se identificó que el **REGULADO**, señala en su escrito REF MRM 543/16 y anexos, ingresados en la OP de la **AGENCIA**, el día 14 de octubre de 2016 lo siguiente:

"El plano topográfico que incluya los cuerpos de agua superficiales existentes en el lugar"

Esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** identifica que el **REGULADO** presenta plano topográfico donde incluye los cuerpos de agua superficiales existentes del lugar.

- e. Con respecto al numeral 5 del requerimiento de información emitido por **esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** mediante el oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016 de fecha 12 de agosto de 2016, se identificó que el **REGULADO**, señala en su escrito REF MRM 543/16 y anexos, ingresados en la OP de la **AGENCIA**, el día 14 de octubre de 2016 lo siguiente:

Página 5 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

"El plano isométrico de concentración y migración del contaminante en el suelo"

Esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** identifica que el **REGULADO** presenta plano isométrico de concentración y migración del contaminante en el suelo con los resultados por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

- f. Con respecto al numeral 6 del requerimiento de información emitido por esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** mediante el oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/0830/2016 de fecha 12 de agosto de 2016, se identificó que el **REGULADO**, señala en su escrito REF MRM 543/16 y anexos, ingresados en la OP de la **AGENCIA**, el día 14 de octubre de 2016 lo siguiente:

"Diseñar el plan de MFC del suelo en la celda de tratamiento y en las áreas de excavación"

Esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** identifica que el **REGULADO** presenta el plan de MFC del suelo de la celda de tratamiento y en las áreas de excavación.

CONSIDERANDO

- I. Que esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** de la **AGENCIA es competente** para evaluar los programas y propuestas de remediación de sitios contaminados del sector hidrocarburos y, en su caso, aprobarlas, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4° fracción XVIII y 28 fracción VII del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son parte del sector hidrocarburos, por lo que es competencia de esta **AGENCIA** conocer del trámite, ello de conformidad con lo señalado 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.
- III. Que el **REGULADO**, presentó los resultados de 13 puntos de muestro a los cuales se les realizó toma de muestra a diferentes profundidades en dos fechas (15 de enero y 15 de septiembre de 2016), dando un total de 11 muestras simples y 2 duplicados determinando HFP, HAP's, Humedad y pH, para el sitio

Página 6 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**. Las muestras fueron tomadas por el C. [REDACTED] y el C. [REDACTED]

[REDACTED], con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C., en lo sucesivo la **EMA** y la aprobación ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en lo sucesivo la **PROFEPA**.

NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

IV. Que el **REGULADO** a través de **Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S.A. de C.V** analizaron en 11 muestras de suelo las determinaciones de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) y HAP's de conformidad con lo establecido por la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, donde se observó que en el área del derrame después de haber realizado las medidas de urgente aplicación se determinaron concentraciones de Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP's por encima de los Límites Máximos Permisibles, donde se identificaron 4 muestras contaminadas: S-3 (ÁREA IMPACTADA) 0.25m, S-4 (ÁREA IMPACTADA) 0.10m, S-5 (ÁREA IMPACTADA) 0.15m y S-6 (ÁREA IMPACTADA) 0.20m, para el sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**.

V. Que del análisis realizado por esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** a la documentación presentada por el **REGULADO**, respecto a los resultados obtenidos del estudio de caracterización del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo** se identificó que:

- Se llevó a cabo el muestreo de caracterización de los suelos, se registró que en 4 muestras las concentraciones de HFP y HAP's se encuentran por arriba de los Límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.
- El sitio de derrame se ubica en las coordenadas: UTM X= 0814785, Y= 2078618.
- Se estima que el área de suelo afectado es de 790.70 m².
- Se estima que el volumen de suelo afectado es de 547.69 m³.

VI. Que el **REGULADO**, presentó ante esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**, la Propuesta de Remediación por "Landfarming a un lado del sitio" para el suelo contaminado en el sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de**

Página 7 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo, la cual contempla las acciones que a continuación se describen:

Las actividades a realizar durante la remediación ambiental del área contaminada con combustóleo, será mediante "biorremediación on situ", en esta ocasión por ser combustóleo el tratamiento biológico puede realizarse "on situ" debido a que se extrae el suelo contaminado y se coloca sobre una celda de tratamiento, por lo tanto la técnica seleccionada se denomina **BIORREMEDIACIÓN POR LANDFARMING A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO** para la dosificación de bacteria degradante en toda la cama de tratamiento y recolección de los lixiviados para su recirculación.

BIORREMEDIACIÓN "ON SITU"

Este tipo de tratamiento requiere de la excavación del suelo contaminado para ser tratado a un lado del sitio contaminado.

La biorremediación es el proceso de tratamiento que usa microorganismos naturales (levaduras, hongos, bacterias) para degradar sustancias peligrosas en productos menos tóxicos o sustancias no tóxicas. Los microorganismos como los seres humanos comen y digieren sustancias orgánicas para obtener nutrientes y energía. En términos químicos, los compuestos orgánicos son aquellos que contienen átomos de hidrógenos y carbón. Ciertos organismos pueden digerir sustancias como combustibles o solventes que son peligrosos para los seres humanos. Los microorganismos transforman los contaminantes orgánicos en productos no peligrosos, principalmente en bióxido de carbono y agua. Una vez que el contaminante ha sido degradado, la población microbiana empieza a descender debido a que carece de su fuente de alimento.

Los microorganismos muertos o una pequeña población con la ausencia de comida no presentan riesgo alguno.

Es el proceso biológico propuesto, el rol principal lo desempeñan los microorganismos, pero estos necesitan un medio adecuado para poder sobrevivir, desarrollarse y cumplir su función, que es la de degradar los hidrocarburos presentes en el sitio en el cual habitan, por lo cual, para obtener este medio se deben adicionar agentes externos que proporcionen las condiciones necesarias.

Para que la biorremediación proporcione los resultados esperados es necesario llevar a cabo los siguientes pasos:

AIREACIÓN Y HUMIFICACIÓN

La aireación consiste en permitir el contacto del aire con el suelo contaminado, pero preferentemente con los microorganismos degradadores, ya que el medio aerobio permite su desarrollo en forma óptima, esta actividad prepara el suelo para la adición y adecuada impregnación de los aditivos y de la bacteria, además, la degradación realizada por los microorganismos es una actividad estrictamente aerobia, lo cual quiere decir que requiere oxígeno para su adecuado funcionamiento, condiciones anaerobias inhiben considerablemente su desarrollo y actividad.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

La humificación del suelo permite la subsistencia de la bacteria y su actividad degradante. La falta de humedad puede originar inactividad.

INCORPORACIÓN DE ADITIVOS

Para lograr un medio adecuado para el buen funcionamiento y desarrollo de la bacteria, se requiere de una preparación previa del terreno mediante la incorporación de aditivos.

Los aditivos son sustancias químicas que cumplen diferentes funciones en la biorremediación y que para fines del estudio, pueden dividirse en tres grupos:

- Emulsificantes
- Oxidantes
- Nutrientes

EMULSIFICACIÓN

Este aditivo es un compuesto tensoactivo que permite la emulsión del contaminante, lo hace soluble en agua y de esta forma permite que esta bacteria pueda penetrar fácilmente.

LOS EMULSIONANTES UTILIZADOS SON COMPUESTOS BIODEGRADABLES.

OXIDANTES

Los oxidantes tienen la función primero de eliminar bacterias o microorganismos nativos que puedan competir o dañar a la bacteria degradante para que de esta forma se obtenga un ambiente propicio para su desarrollo, también son capaces de oxidar y romper los enlaces de algunas moléculas de los compuestos orgánicos del hidrocarburo, ya que de esta manera la bacteria puede degradarlos con mayor facilidad.

NUTRIENTES

Los nutrientes son principalmente nitratos que sirven para el desarrollo adecuado de la bacteria y son esenciales en la preparación para la inoculación, los nutrientes que servirán de preparación para la inoculación de la bacteria, se agregan una vez adicionados los oxidantes y los emulsificantes.

INOCULACIÓN

Esta actividad representa la parte sustantiva de la biorremediación, ya que consiste en la adición de microorganismos al suelo contaminado y previamente preparado con los aditivos.

HUMEDAD: Se requiere entre el 40 y 60%.

NUTRIENTES: Fósforo, nitrógeno (suficiente para estimular la bacteria).

OXIGENO: Por lo menos debe de existir de 3 a 4 ppm.

TEMPERATURA: El rango óptimo para obtener buenos resultados se encuentra entre 17 y 24 °C.

Los nutrientes se dosifican por medio de los aditivos como:

GROFOL L, HUMITRON 60 S y LOBI 44

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

La cantidad de bacteria a dosificar contenida en el compuesto Abr Biotrack Dol así como los nutrientes se determina en base a los resultados de laboratorio del muestreo inicial.

ABR BIOTRACK DOL

Compuesto orgánico que contiene por cada galón de Abr Biotrack Dol una flora bacteriana de 7.6×10^{12} colonias de bacterias degradadoras de hidrocarburos.

El compuesto y la bacteria *seudomona* que aquí presentamos (Abr Biotrack Dol) también depende aunque poco significativamente de la temperatura del área donde se va a incorporar.

Este compuesto trabaja con normalidad a temperaturas que pueden oscilar entre los 5 y 45 °C aunque alcanza a desarrollar los mejores resultados de 17 a 24 °C.

El éxito logrado en las biorremediaciones de suelos contaminados se avala con los resultados obtenidos en las múltiples remediaciones realizadas.

LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO QUE USAREMOS PARA LA REMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN

- | | |
|---|----------------------|
| ➤ Retroexcavadora | ➤ Hieleras |
| ➤ Equipo de análisis de campo petroflag | ➤ Cámara fotográfica |
| ➤ Equipo de perforación manual | ➤ Calculadora |
| ➤ Higrómetro (Kelway HB-2) | ➤ Franelas |
| ➤ Bomba mochila | ➤ Mascarillas |
| ➤ Geoposicionador | ➤ Guantes |
| ➤ Frascos de vidrio boca ancha | ➤ Botas de hule |
| ➤ Etiquetas | ➤ Espátulas |
| ➤ Termómetro | ➤ Palas |
| ➤ Anemómetro | ➤ Picos |
| ➤ Marcador | ➤ Azadones |
| ➤ Brújula | ➤ Cinta métrica |

Los parámetros de control son los que se indicaron al momento de llevar a cabo el trámite para la obtención de nuestra Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados.

FACTORES USADOS EN LA DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE ABR BIOTRACK DOL QUE SE USARÁ EN LA REMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO

- 1) Concentración de hidrocarburos en el suelo contaminado
- 2) Área total contaminada
- 3) Volumen total de suelo contaminado

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

- 4) Concentración de bacterias pseudomonas por galón Abr Biotrack Dol
5) Temperatura existente en el área

LA CANTIDAD DE ABR BIOTRACK DOL Y ADITIVOS A USARSE POR SIEMBRA SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN

	SIEMBRAS			
	1	2	3	3
	(09/03/16)	(23/03/16)	(13/04/16)	(04/05/16)
Agua (Lts)	16,000	16,000	16,000	16,000
Grofol L (Lts)	4.27	2.14	1.07	1.06
Humitron 60s (Kgs)	4.22	2.11	1.05	1.05
Lobi 44 (Kgs)	4.33	2.16	1.08	1.08
ABR Biotrack Dol (Lts)	46.69	23.34	11.68	11.67

Los insumos a utilizar durante la remediación del suelo afectado por el hidrocarburo derramado, son los autorizados por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas a Ecología 2000, S.A. de C.V., mediante la Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados N°16-V-20-08 PRORROGA, por lo cual, las hojas de seguridad de los insumos que se utilizaran durante este proceso de remediación del suelo impactado se ingresaron al momento de llevar a cabo el trámite para la obtención de nuestra Autorización antes indicada.

Las constancias de laboratorio referentes a la no patogenicidad de microorganismos, son las que se ingresaron en la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, al momento de realizar el trámite para obtener la Autorización para el Tratamiento de Suelo Contaminados, teniendo una respuesta favorable.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS, SEGÚN LA NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Contaminante Combustóleo	USO DE SUELO PREDOMINANTE		
	Agrícola, Forestal, Pecuario y de Conservación	Residencial y Recreativo	Industrial y Comercial
Hidrocarburos Fracción Pesada	3 000	3 000	6000
Benzo (a) pireno	2	2	10
Dibenzo (a,h) antraceno	2	2	10
Benzo (a) antraceno	2	2	10
Benzo (b) flouranteno	2	2	10
Benzo (k) flouranteno	8	8	80
Indeno (1,2,3-cd) pireno	2	2	10

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

LOS NIVELES DE LIMPIEZA QUE PROPONEMOS A ESA DEPENDENCIA DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, PARA EL HIDROCARBURO IDENTIFICADO COMO COMBUSTÓLEO, CON UN USO DE SUELO AGRÍCOLA SON:

Hidrocarburos Fracción Pesada	Inferior a: 3000 mg/kg
Benzo (a) pireno	Inferior a: 2 mg/kg
Dibenzo (a,h) antraceno	Inferior a: 2 mg/kg
Benzo (a) antraceno	Inferior a: 2 mg/kg
Benzo (b) flouranteno	Inferior a: 2 mg/kg
Benzo (k) flouranteno	Inferior a: 8 mg/kg
Indeno (1,2,3-cd) pireno	Inferior a: 2 mg/kg

LOS MÉTODOS PROPUESTOS PARA LA CONCENTRACIÓN DE LOS CONTAMINANTES SEGÚN LA NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 SON:

CONTAMINANTE	MÉTODO ANALÍTICO
Hidrocarburos Fracción Pesada	NMX-AA-134-SCFI-2006
Benzo (a) pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo (a,h) antraceno	
Benzo (a) antraceno	
Benzo (b) flouranteno	
Benzo (k) flouranteno	
Indeno (1,2,3-cd) pireno	

EL PROCEDIMIENTO PARA REMEDIAR EL SUELO CONTAMINADO SE DESCRIBE A CONTINUACIÓN:

De acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente en la materia, se realiza una caracterización del sitio y se construye una de tratamiento con base en lo establecido en la autorización para el tratamiento de suelos contaminados N°16-V-20-08 PRORROGA que otorgó la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas a "ECOLOGÍA 2000, S.A. DE C.V.", siendo de la siguiente forma:

1. Se limpia de manera superficial el ara donde se construirá la celda de tratamiento.
2. Las dimensiones de la celda de tratamiento serán de acuerdo al volumen de suelo a tratar.
3. Se preparara el terreno, dejando una pendiente en la base, suficiente para captar los posibles lixiviados que se generen.

Página 12 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

4. Se compacta la base del área de trabajo al 80% de la prueba proctor.
5. Se construyen bordos perimetrales en la ceda de tratamiento.
6. Se construye una canaleta perimetral al área de tratamiento para conducir los posibles lixiviados.
7. En el área de tratamiento se coloca un geotextil de amortiguamiento.
8. Enseguida se coloca una geomembrana de polietileno de alta densidad que cubre los bordos, la canaleta y área de tratamiento.
9. Después de la membrana de polietileno, se coloca una capa de arcilla de aproximadamente 0.30 metros de espesor y se compacta a 80% de la prueba de proctor.
10. En la parte más baja de la celda de tratamiento, se coloca un cárcamo para captar los lixiviados que pudieran generarse.

Una vez construida la celda de tratamiento y de acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización del sitio y muestreo inicial, con el apoyo de una retroexcavadora y/o mano de obra local, se realiza la extracción del suelo contaminado, siendo de la siguiente manera:

En el área identificada como "A-1", se realizará la extracción del suelo contaminado, debido a que es un área de aproximadamente 259.20 m², con una profundidad de 1.20 m, la cantidad de suelo a extraer será de aproximadamente 311.04 m³ mismos que se colocarán en la celda de tratamiento.

En el área identificada como "A-2", que tiene una superficie de aproximadamente 99.20 m², con una profundidad de 0.20 m, se realizará la extracción del suelo contaminado, siendo una cantidad aproximada de 19.80 m³, mismos que se colocarán en la celda de tratamiento.

En el área identificada como "A-3", se realizará la extracción del suelo contaminado, debido a que es un área de aproximadamente 125.00 m², con una profundidad de 0.05 m, la cantidad de material a extraer será de aproximadamente 6.25 m³, mismos que se colocarán en la celda de tratamiento.

En el área identificada como "A-4", que tiene una superficie de aproximadamente 58.80 m², con una profundidad de 0.20 m, se realizará la extracción del suelo contaminado, siendo una cantidad aproximada de 11.76 m³, mismos que se colocarán en la celda de tratamiento.

En el área identificada como "A-5", se realizará la extracción del suelo contaminado, debido a que es un área de aproximadamente 248.50 m², con una profundidad de 0.80 m, la cantidad de suelo a extraer será de aproximadamente 198.80 m³, mismos que se colocarán en la celda 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 Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

La superficie de la cual se extraerá el suelo contaminado, tiene un área total de 790.70 m² aproximadamente y el volumen total de suelo contaminado a extraer es de aproximadamente 547.69 m³.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización del sitio y muestreo inicial, se estima la cantidad de reactivos (ABR Biotrack Dol, Grofol L, Humitron 60 S, Lobi 44) y agua a utilizar.

Las actividades a realizar durante la Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado se detallan a continuación:

- Debido a que el contaminante es combustóleo, este proceso de tratamiento es aplicable para suelos contaminados con hidrocarburos Fracción Pesada, de acuerdo con lo que establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
- Previo a la adición de insumos, con maquinaria pesada y/o de manera manual se realiza la homogenización de los suelos y se extienden sobre la celda de tratamiento.
- Con base en los resultados obtenidos en la caracterización del sitio y muestreo inicial se estima la cantidad de reactivos (ABR Biotrack Dol, Grofol L, Humitron 60S, Lobi 44) y agua a utilizar.
- Con la ayuda de una bomba se rocía agua en forma de lluvia hasta obtener una humedad de entre 40% y 60% homogenizando la mezcla constantemente para lograr una humedad uniforme.
- La cantidad de solución de nutrientes podrá variar y dependerá de la concentración y propiedades físico-químicas del hidrocarburo a remover y las características geológicas de los suelos en tratamiento.
- La aireación-mezclado-homogenización de los suelos en tratamiento se realizará mecánicamente o de manera manual.
- La aplicación de los insumos y la homogenización-aireación-oxigenación de los suelos en tratamiento podrá repetirse las veces que sea necesario dependiendo de los resultados del monitoreo de control que se realizarán periódicamente para conocer las concentraciones de hidrocarburos presentes, estas operaciones se realizarán hasta alcanzar niveles de limpieza establecidos en la normatividad aplicable en la materia.
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlaran las condiciones de temperatura, humedad, pH, oxigenación y conteo bacteriano.
- Los lixiviados que pudieran llegar a generarse serán colectados y reincorporados al proceso de tratamiento.

Página 14 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

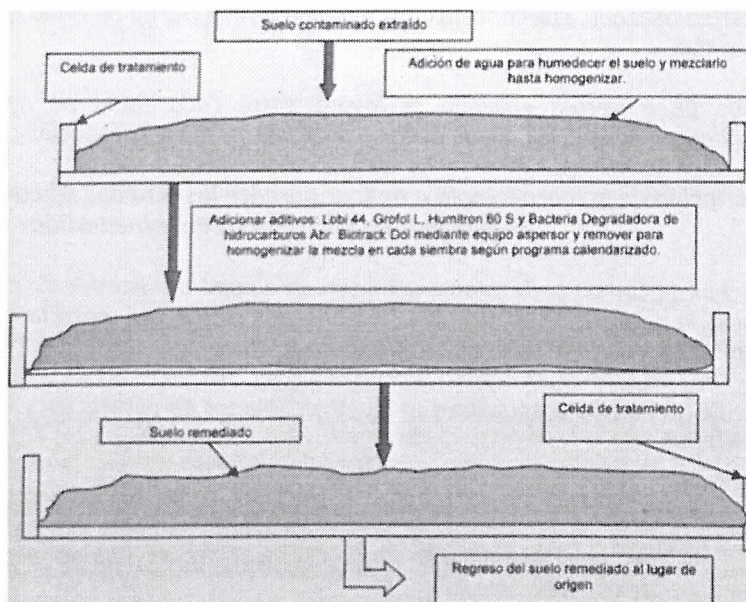
La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

- El tratamiento concluye cuando se alcanzan los niveles de limpieza establecidos en la normatividad aplicable en la materia.
- El suelo ya tratado y que cumple con los niveles de limpieza indicados en la normatividad ambiental, será regresado al lugar del cual fue extraído con el fin de devolver la topografía original del sitio.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO PARA LA REMEDIACIÓN DE SUELO CONTAMINADO
CON COMBUSTÓLEO ILUSTRATIVO

PLAN DE MONITOREO INTERMEDIO DEL SITIO

(Seguimiento de la remediación del sitio, los análisis de las muestras de suelo en tratamiento se realizarán con el equipo "PetroFlag")

De acuerdo al programa calendarizado, los análisis de campo se realizarán los días 23 de marzo, 13 de abril y 04 de mayo del año 2016, tomando dos muestras del suelo que se encuentre en la celda de tratamiento, dichas muestras se analizarán en campo cada día que estén programados los análisis.

El sitio afectado por el contaminante se encuentra la lado derecho de la carretera con dirección a Uruapan en derecho de vía, siendo en un área de aproximadamente 790.70 m², con profundidades de 0.05 a 1.20 m.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

El muestreo del suelo en tratamiento, se llevara a cabo en la celda de tratamiento donde se esté realizando la remediación del suelo contaminado, tomando muestras a una profundidad de 0.30 m. mismas que se analizaran con nuestro equipo de campo petroflag.

Las muestras de suelo en tratamiento serán tomadas por el personal de Ecología 2000, S. A. de C. V., que lleve a cabo los trabajos de remediación del suelo contaminado.

El equipo de muestreo que se utilizará durante la toma de muestras del suelo en tratamiento, será un auger de perforación manual, una palita de acero inoxidable y material para el lavado del equipo de muestreo utilizado, colocando dichas muestras en un frasco de vidrio de boca ancha de 125 ml de capacidad.

El equipo de muestreo utilizado se lavara entre cada toma de muestras con detergente biodegradable y agua con el fin de evitar el potencial de la contaminación cruzada.

Descripción de la metodología a aplicar durante las pruebas de campo con el fin de dar seguimiento a los trabajos de remediación

Las pruebas de campo se llevaran a cabo con un **equipo analizador de campo PetroFlag**, el cual determina la concentración de hidrocarburos por medio del **método analítico EPA SW 846 Método 9074**, el cual se realiza de la siguiente manera:

1. Se prepara la calibración con reactivos (blanco de calibración y estándar) de la siguiente forma:
 - 1.1 Se identifican dos tubos de ensayo, uno como "Blanco" y otro como "Estándar".
 - 1.2 Al tubo identificado como "Blanco", se le agrega el solvente de extracción (extraction solvent).
 - 1.3 Al tubo identificado como "Estándar", se le agrega el estándar de calibración (calibration standar).
 - 1.4 Enseguida se procesan el blanco y el estándar de igual manera que las muestras de suelo como se indica a continuación:
2. La preparación de las muestras a analizar:
 - 2.1 Se identifican los tubos de ensayo como muestra 1, muestra 2, hasta completar la cantidad de muestras a analizar.
 - 2.2 Se preparan los viales de vidrio con capacidad de 6 ml (que contienen líquido transparente), identificando claramente cada uno (no escribir en el vidrio del vial, ya que puede interferir en las lecturas, a partir de este paso se incluyen el blanco y el estándar).

Página 16 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

- 2.3 Se agregan 10 gramos (± 0.1 gramo) de muestra a los tubos identificados como muestra 1, muestra 2, hasta la cantidad de muestras requeridas, (si se desea realizar la calibración del suelo, se agregan 10 gramos de suelo limpio a cada uno de los tubos blanco y estándar, si no se tiene la certeza de que el suelo sea limpio, se puede llevar a cabo la calibración sin muestra de suelo).
- 2.4 Se agrega el líquido del vial de solvente de extracción (extraction solvent) al primer tubo de ensayo (y a cada uno de los tubos restantes, el solvente debe mojar todo el suelo), se inicia el reloj en 5 minutos y se agita por 15 segundos.
- 2.5 Agitar los tubos intermitentemente durante los primeros cuatro minutos.
- 2.6 Dejar reposar el último minuto.
- 2.7 Verificar que el disco de la jeringa, este apretado y remover la tapa del vial de 6 ml.
- 2.8 Transferir contenido del solvente en fase libre del tubo de ensayo, a la jeringa (por la parte superior o boca, evitando que entre suelo a la jeringa porque puede tapar el filtro).
- 2.9 Descartar las primeras gotas del filtro a un contenedor de desechos.
- 2.10 Filtrar el solvente al vial de 6 ml en forma de goteo hasta el nivel de menisco del cuello del vial.
- 2.11 Agitar vial por 10 segundos.
- 2.12 Iniciar el reloj con 10 minutos y proceder a la siguiente muestra.
- 2.13 Si el medidor está apagado, prenderlo presionando "READ/ON" y calibrar (opcional).
- 2.14 Después de los 10 minutos colocar el vial en el PetroFlag (asegurarse que el vial está limpio).
- 2.15 Tomar la lectura en el equipo PetroFlag, presionado "READ/ON" (no dejar viales por más de 20 minutos sin tomar lecturas).

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras de campo, con lo cual se le da seguimiento a los trabajos de remediación, se incluyen en la "Bitácora de Control del Proceso de Remediación del Sitio Contaminado" elaborada el día en que se realizan las actividades relacionadas con la remediación del suelo contaminado.

**EL PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO PROPUESTO SE MENCIONA A
CONTINUACIÓN:**

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

El siguiente PLAN DE MUESTREO, es elaborado de acuerdo a lo establecido en el numeral 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1/2012 y corresponde a la Emergencia Ambiental ocurrida por el derrame accidental de hidrocarburo (combustóleo).

El numeral 7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se compone de lo siguiente y debido a que este numeral es para un muestreo de caracterización, en este caso solamente se considerarán los puntos aplicables:

7. Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización.

En caso de derrame o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación.

Este muestreo se realizará después de haber llevado a cabo los trabajos de remediación en el sitio impactado por el derrame accidental de combustóleo

7.1 El plan de muestreo debe ser elaborado por el responsable de la contaminación o por el responsable técnico y contendrá lo siguiente:

El presente plan de muestreo se elaborará por el responsable técnico que realizó los trabajos de remediación del suelo impactado por el hidrocarburo combustóleo y cumple con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), Artículo 137, fracción II, siendo:

Ecología 2000, S. A. de C. V.

Licencia Ambiental Única N° LAU-09/00317-2002

Número de Registro Ambiental (NRA): EDMM01605311

Autorización para el Tratamiento de Suelos Contaminados

N° 16-V-20-08 PRORROGA

Fecha de expedición 24 de abril de 2008

Vigencia de 10 años a partir de la fecha de expedición

Privada de Herreros de San Felipe N° 45

Colonia Vasco de Quiroga, Morelia, Michoacán, C.P. 58230

Tels/Fax: 01 (443) 324 2081; 324 2105; 315 0941; 01 800 110 2105

Correo electrónico: contacto@ecologia2000.com.mx

7.1.1 El objetivo.

El objetivo principal del muestreo del suelo donde se aplicaron los trabajos de remediación, es obtener información con la cual podamos determinar el grado de remediación obtenido de los trabajos de remediación aplicados al suelo en tratamiento.

7.1.2 El lugar y la fecha de elaboración.

Página 18 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

El presente plan de muestreo se elaborará en la Ciudad de Morelia, Estado de Michoacán de Ocampo y la fecha será de acuerdo al tiempo en que se cuente con información de análisis de campo que indique que los resultados de los trabajos de remediación son aceptables.

7.1.3 El nombre y la firma de los responsables de su elaboración.

El nombre de la persona responsable de la elaboración y firma del Plan de Muestreo, se indicará en el escrito de presentación en la fecha en que se elabore el escrito correspondiente.

7.1.4 La descripción de actividades y los tiempos de ejecución.

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 numeral 9.2.1, la empresa que realizará el muestreo y análisis de las muestras es Laboratorios ABC Química Investigación y análisis, S. A. de C. V., por lo cual el método de muestreo de suelos que se aplicará es el indicado en la acreditación **Nº R-0091-009/11**, emitida por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), A. C. a favor de "Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V.", dicho método se identifica como: Muestreo de suelos contaminados con hidrocarburos, NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Numeral 7.

El muestreo de suelo se realizará de la siguiente manera:

- a) Con el equipo limpio, descontaminado y utilizando guantes de látex o nitrilo se procede a realizar el sondeo respectivo en cada punto de muestreo seleccionado, considerando las siguientes observaciones:
 - i. Para la toma de muestras se debe apegar a este plan de muestreo considerando las observaciones realizadas por el personal de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (AGENCIA).
 - ii. Se evitará el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipo que permita la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada.
 - iii. Durante la perforación para la obtención de muestras no se afectarán los acuíferos (en caso de que existan).
 - iv. Considerando que el tipo de suelo no es compacto y que las muestras a tomar son superficiales se retirará primeramente todo el material orgánico ajeno al suelo ya formado para posteriormente tomar la muestra de suelo con el uso de cucharillas, pala ó cavahoyos.
 - v. Considerando que el tipo de suelo es compacto o que las muestras a tomar son a profundidad y no solo superficiales, se realizará la perforación o sondeo a la profundidad deseada con el uso del taladro (perforador) manual (Hand Auger). Desde el momento en que con el taladro manual (Hand Auger) se llegó a la profundidad de muestreo deseada, lentamente y con cuidado de no perder el material contenido en su interior, pues este es el material de interés, se retirará éste mismo del interior del sondeo.

Página 19 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

vi. Debido a que a las muestras **NO SE LES ANALIZARÁN COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES** y en cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 numeral 7.3.3.1, se procederá de la siguiente manera:

1. Si la muestra extraída presenta homogeneidad en cuanto a su textura se envasará directamente del muestreador al frasco de vidrio boca ancha con contratapa o sello de PTFE, utilizando una cucharilla de acero inoxidable y llenando el recipiente hasta el tope o su capacidad máxima sin dejar espacios vacíos.
2. Si la muestra extraída no presenta homogeneidad en cuanto a su textura (sobre todo en muestras superficiales) se cribará con una malla de ± 1 mm, con objeto de separar la fracción fina (considerada como suelo) para realizar el análisis.
3. Si la muestra extraída **NO ES UNIFORME** en cuanto a su textura y además, su contenido de humedad (semisaturada o saturada) **NO** permite hacerla pasar por el tamiz, se procederá a separar manualmente la fracción gruesa como piedras, hierbas secas, basura, producto libre sólido, etc., es decir, elementos que no se consideran suelo; procurando enviar al laboratorio suelo constituido por partículas lo más homogéneas o uniformes posible.
4. Una vez separada la fracción fina de la muestra se homogeneizará empleando una bandeja y cucharilla de acero inoxidable y se coloca directamente en un frasco de vidrio limpio, de boca ancha con contratapa o sello de PTFE, llenando el recipiente hasta el tope o su capacidad máxima sin dejar espacios vacíos.

El tiempo durante el cual se realizará el Muestreo Final Comprobatorio (MFC), análisis de Laboratorio y de gabinete para la elaboración y entrega de la Conclusión del Programa de Remediación en la AGENCIA, se tiene programado realizar en 6 semanas, de acuerdo al siguiente programa calendarizado de actividades:

Concepto	Semana	1	2	3	4	5	6
Muestreo Final Comprobatorio de suelo remediado con laboratorio acreditado y aprobado, en presencia de personal que designe la Dependencia oficial correspondiente.							
Análisis en Laboratorio y recepción de resultados en oficina de Ecología 2000.							
Trabajos en gabinete para la elaboración del Informe Final de suelo remediado.							
Entrega del Informe Final de suelo Remediado en las oficinas de la ASEA.							

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

7.1.5 La definición de las responsabilidades del personal involucrado en cada actividad.

Las responsabilidades del personal que estará presente durante el muestreo del suelo remediado por el derrame de hidrocarburo (combustóleo), serán:

- a) Personal de la AGENCIA quienes verificarán las actividades relacionadas con la toma de muestras de suelo.
- b) Personal representante de la empresa TRANSPORTES PEÑA, S. A. DE C. V., como responsable del derrame y Representante Legal, atendiendo al personal de la AGENCIA.
- c) Personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., como testigo del evento y como responsable técnico que realizó los trabajos de remediación.
- d) Personal del Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., quien se encuentra debidamente Acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. y Aprobado por la PROFEPA, realizando la toma de muestras del suelo en el sitio donde se aplicaron los trabajos de remediación.

7.1.6 Las características del sitio de muestreo consideradas para la planeación del muestreo.

El sitio donde se realizará el MFC del suelo remediado, se encuentra al lado derecho de la carretera con dirección a Uruapan, el lugar en estudio es suelo natural y cuenta con pasto propio de la región, el sitio presenta un desnivel de -9 metros en relación con la carretera, no se observa la presencia de líneas de energía eléctrica, tampoco ductos de PEMEX, ni señalamientos de fibra óptica, no existen viviendas cercanas al área en estudio, existe la presa de infierrillo a aproximadamente 40 metros del área del derrame, la cual no fue impactada.

Se observa que el uso de suelo predominante es agrícola.

7.1.8 La superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie del área donde se realizó la extracción del suelo afectado presenta cinco superficies en estudio de forma rectangular, siendo las siguientes:

Área	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
A-1	36.00	7.20	259.20
A-2	124.00	0.80	99.20
A-3	12.50	10.00	125.00
A-4	49.00	1.20	58.80
A-5	35.00	7.10	248.50
ÁREA TOTAL REMEDIADA= 790.70 m²			

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

7.1.9 Los hidrocarburos a analizar en función del contaminante (TABLA 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012).

Debido a que conocemos que el suelo fue impactado con el hidrocarburo (combustóleo) derramado, los parámetros a determinar y los métodos analíticos a emplear en las muestras de suelo tomadas en el área donde se extrajo el suelo contaminado y en la celda de tratamiento son:

Tabla 1. Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante

Fracción de Hidrocarburos	Método Analítico
Pesada (HFP)	NMX-AA-134-SCFI-2006
Hidrocarburos Específicos (HAP)	
Benzo (a) pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo (a,h) antraceno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo (a) antraceno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo (b) flouranteno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo (k) flouranteno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd) pireno	NMX-AA-146-SCFI-2008
Humedad	NMX-AA-145-SCFI-2008
	NMX-AA-146-SCFI-2008

De manera adicional a las muestras de suelo tomadas en la celda de tratamiento, se les determinará:

pH	EPA 9045D-2004
----	----------------

7.1.10 El método bajo el cual se diseñó el plan de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos)

Considerando que conocemos que se derramó hidrocarburo (combustóleo) y que además se tiene información sobre el área de suelo donde se llevaron a cabo los trabajos de remediación por la emergencia ambiental presentada, se llevará a cabo un muestreo dirigido sobre la superficie de suelo extraído y en la celda de tratamiento.

7.1.11 El tipo de muestreo (aleatorio, aleatorio simple, sistemático, estratificado, entre otros).

Dado que conocemos las características del sitio y que fue evidente la mancha contaminante, en el sitio impactado por el hidrocarburo (combustóleo) el tipo de muestreo que se aplicará en la celda de tratamiento es el muestreo dirigido a juicio de experto.

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

7.1.12 El número de puntos de muestreo, el número de muestras incluyendo las muestras para el aseguramiento de la calidad y su volumen.

En este caso y considerando lo establecido en la Guía de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios numeral 2.3.1, y en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, numeral 7.2.3 Tabla 4, el número mínimo de puntos de muestreo establecido para un área de 790.70 m² (menor de 0.1 ha) es de 4 puntos, razón por la cual y en base a lo antes expuesto, se tomarán de acuerdo al siguiente cuadro:

Área N°	Cantidad de muestras		
	Fondo	Paredes	Duplicado
A-1	1	4	1
A-2	No se considera por ser un canal construido de concreto hidráulico		
A-3	No se incluye debido a que esta área corresponde a una salpicadura superficial sobre el balastro para construcción utilizado en la vía férrea		
A-4	1	0	0
A-5	1	4	1
Celda de tratamiento	3		

Por lo tanto, se tomará una cantidad total de 16 muestras.

Como se observa en el cuadro anterior, como medida de aseguramiento de la cantidad se tomarán 2 muestras duplicadas.

Además, se incluye la toma de 3 muestras del suelo que se encuentra en la celda donde se aplicó el tratamiento de remediación.

La cantidad de suelo necesaria para determinar los análisis requeridos es de 125 ml.

7.1.13 La justificación para la ubicación de los puntos de muestreo y para la profundidad de la perforación, los criterios utilizados y la selección de la técnica de muestreo (manual o mecánica).

La ubicación de los puntos de muestreo se requiere llevar a cabo en puntos donde se obtenga una representatividad del sitio remediado, por lo cual los puntos de muestreo propuestos (estos puntos de muestreo serán determinados al termino de los trabajos de remediación del sitio), son los indicados en el plano anexo a este plan de muestreo, estos puntos de muestreo de suelo se ubicaran en puntos definidos en base a los trabajos de remediación realizados por personal de la empresa Ecología 2000, S.A. de C.V.

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

Las profundidades propuestas de acuerdo a los trabajos de remediación realizados por personal de la empresa Ecología 2000, S.A. de C.V., son a las cuales se obtendrán muestras representativas del sitio remediado, dichas profundidades serán de acuerdo a los trabajos de remediación realizados y se proponen las siguientes:

N° de muestra	Identificación de la muestra	Profundidad de la muestra (m)	Parámetros a determinar
1	MS-1-MFC-TP-AE-F A-1	0.10	HFM, HAP y Hum
2	MS-2-MFC-TP-AE-P A-1	0.15	HFM, HAP y Hum
3	MS-3-MFC-TP-AE-P A-1	0.10	HFM, HAP y Hum
4	MS-4-MFC-TP-AE-P A-1	0.05	HFM, HAP y Hum
5	MS-5-MFC-TP-AE-P A-1	0.20	HFM, HAP y Hum
6	MS-5-MFC-TP-AE-P A-1 DUPLICADA	0.20	HFM, HAP y Hum
7	MS-6-MFC-TP-AE-F A-4	0.15	HFM, HAP y Hum
8	MS-7-MFC-TP-AE-P A-5	0.10	HFM, HAP y Hum
9	MS-8-MFC-TP-AE-P A-5	0.05	HFM, HAP y Hum
10	MS-9-MFC-TP-AE-P A-5	0.20	HFM, HAP y Hum
11	MS-10-MFC-TP-AE-P A-5	0.15	HFM, HAP y Hum
12	MS-11-MFC-TP-AE-F A-5	0.10	HFM, HAP y Hum
13	MS-11-MFC-TP-AE-F A-5 DUPLICADA	0.10	HFM, HAP y Hum
14	MS-12-MFC-TP-CT	0.30	HFM, HAP, pH y Hum
15	MS-13-MFC-TP-CT	0.90	HFM, HAP, pH y Hum
16	MS-14-MFC-TP-CT	0.60	HFM, HAP, pH y Hum

MS=Matriz suelo

1=Número consecutivo de punto de muestreo

MFC=Muestreo Final Comprobatorio

TP=Transporte Peña

AE=Área de Extracción

CT=Celda de Tratamiento

F=Fondo

P=Pared

A-1=Área 1

A-4=Área 4

A-5=Área 5

La técnica de muestreo que se aplicara en el sitio donde se tomarán las muestras de suelo, considerando las características del lugar, incluye la toma de muestras con un perforador manual.

7.1.14 Los planos georreferenciados en coordenadas UTM, tamaño mínimo del plano 60 X 90 cm, en los cuales se indique la superficie del polígono del sitio, la ubicación de puntos de muestreo, las vías de acceso al sitio, así como edificaciones y estructuras en el sitio.

En el momento en que se realice la propuesta para el Muestreo Final Comprobatorio, se elaborará y anexará el plano correspondiente en el cual se incluirá la información solicitada en este punto.

Página 24 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

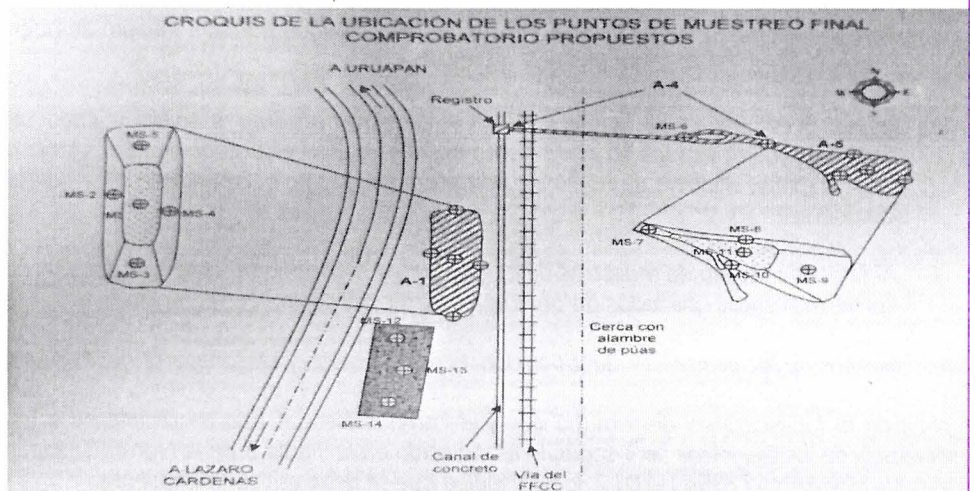
Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016



7.1.15 Equipo de muestreo a utilizar.

El equipo de muestreo que utilizará el laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras de suelo es el siguiente:

- Perforador manual (Hand Auger)
- Cucharilla de acero inoxidable
- Palita de acero inoxidable
- Geoposicionador para ubicar los puntos de muestreo
- Material para el lavado del equipo de muestreo como son: artículos de limpieza (cepillos, fibras, esponjas, etc.), agua potable, detergente ambiental biodegradable (Alcanox, Micro 90 o Extran, liqui-nox)

7.1.16 El procedimiento del lavado del equipo.

Para llevar a cabo el lavado del equipo utilizado durante la toma de muestras de suelo en el sitio donde se aplicaron los trabajos de remediación por el derrame de hidrocarburo (combustóleo), se realizará de la siguiente manera:

- Primer Tiempo:** Consiste en remover todos los residuos de suelo impregnados en los equipos con el uso de artículos de limpieza (cepillos, fibras, esponjas, etc.) y utilizando agua potable con detergente ambiental biodegradable (p.e. Alcanox, Micro 90, Extran, Liqui-nox, etc.) o cualquier detergente equivalente que esté libre de fosfatos. Este puede sustituirse si el equipo de muestreo no va a utilizarse para muestrear fósforo o compuestos fosforados.
- Segundo Tiempo:** Se remueven los remanentes de suelo en el equipo, también con artículos de limpieza y utilizando agua desionizada con detergente ambiental; después se enjuaga con agua desionizada para remover el detergente ambiental del equipo.

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

3. Tercer Tiempo: El tercer tiempo consiste en el enjuague final del equipo, de nueva cuenta con agua desionizada y se procede a secarlo.
4. Este procedimiento de limpieza de tres tiempos se aplica a todas y cada una de las herramientas utilizadas en cada punto de muestreo (Perforador manual, tamiz con malla de +/- 1 mm, bandeja de acero inoxidable, cucharilla de acero inoxidable y palita de acero inoxidable).
5. Al final de la toma de muestras de la manera ya mencionada, se lavan todas y cada una de las herramientas utilizadas durante el muestreo del suelo.

7.1.17 Los tipos de recipientes, la identificación, la preservación y el transporte de las muestras.

De acuerdo al hidrocarburo derramado que fue combustóleo, el tipo de recipiente a utilizar y la preservación de las muestras será según lo establecido en la Tabla 5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la cual indica que se debe utilizar lo siguiente:

Parámetro	Tipo de Recipiente	Temperatura de Preservación
Hidrocarburos Fracción Pesada	Fascos de vidrio boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis	4
HAP		4

Nota:

1. El tiempo máximo de conservación se refiere al lapso que no debe ser excedido desde que se toma la muestra hasta que se realiza la extracción del analito de interés (para el caso de HAP e HFM) o del análisis del mismo (para el caso de HFP, BTEX e HFL).
2. Para el caso de los HAP, las muestras deben protegerse de los efectos de la luz solar mediante algún tipo de envoltura opaca.
3. Cuando la consistencia de la muestra no permita el uso de cartucho, se permitirá el uso de fascos de vidrio de boca ancha, con contratapa o sello de PTFE.

La identificación de cada una de las muestras, se realizará inmediatamente después de la toma de las mismas, con una etiqueta autoadherible que contendrá la siguiente información:

- I. Identificación de la muestra
- II. Lugar de muestreo
- III. Fecha del muestreo
- IV. Hora del muestreo
- V. Nombre o iniciales del muestreador
- VI. Parámetros a determinar

Así mismo, inmediatamente después de colocar la etiqueta, a cada muestra se le colocará un sello de seguridad para evitar interpretaciones de manipulación de las muestras antes de la entrega en el laboratorio.

La preservación de las muestras de suelo tomadas, se realizará colocándolas dentro de una hielera y se utilizará hielo para preservarlas a 4 °C a partir de la toma hasta la entrega en el laboratorio para su análisis.

Página 26 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

El transporte de las muestras de suelo preservadas, se en un vehículo propio de la empresa Laboratorios ABC Química Investigación y Análisis, S. A. de C. V., y su traslado se llevará acabo vía terrestre desde el sitio de muestreo, hasta la Ciudad de México donde se encuentran las instalaciones de dicho laboratorio.

7.1.18 Las medidas y equipo de seguridad.

Las medidas de seguridad que se aplicarán en el momento del muestreo son las siguientes:

- 1. Las medidas de seguridad a aplicar en el lugar donde se realizará el muestreo, son de acuerdo al sitio remediado que se encuentra al lado derecho de la carretera en sentido a Uruapan, el cual presenta una superficie con un desnivel superficial de -9 metros en relación con lasj carretera, por lo tanto, en caso de requerirse, se utilizarán conos color naranja y banderines de señalamiento para delimitar el lugar de trabajo, así mismo, de ser necesario se auxiliara de un banderero para controlar el tráfico vehicular, además el personal utilizará botas de seguridad, casco de seguridad y chaleco reflejante, las personas participantes en el muestreo de suelo, estacionarán su vehículo a un lado de la carretera.*
- 2. El personal que realizará el muestreo del suelo y debido a que el sitio remediado se encuentra del lado derecho de la carretera, utilizará el equipo de seguridad requerido para el sitio en cuestión, siendo: botas de seguridad, overol o traje tivek, guantes de látex o nitrilo.*

7.1.19 Las medidas de aseguramiento de la calidad del muestreo incluyendo la cadena de custodia.

Como medidas de aseguramiento de la calidad durante el muestreo de suelo, se realizará lo siguiente:

- a) Se utilizarán recipientes nuevos, libres de contaminación*
- b) Entre cada toma de muestra se lavará el equipo de muestreo utilizado con detergente biodegradable y agua con el fin de evitar el potencial de la contaminación cruzada*
- c) Durante la toma de muestras, se considerará tomar una muestra duplicada*
- d) Inmediatamente después de tomar las muestras, cada una se identificara con una etiqueta y se les colocará un sello de seguridad para evitar manipulaciones previas al manejo en laboratorio*
- e) Las muestras tomadas se colocarán en una hielera para ser preservadas durante su transporte al laboratorio*
- f) Se llenará la cadena de transporte correspondiente*

7.1.20 El procedimiento para el registro de incidencias y desviaciones al plan de muestreo.

Página 27 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

En caso de que exista alguna incidencia o desviación durante el muestreo de suelo, estas se describirán en el Acta de Inspección que levante el personal de la AGENCIA, anotando de manera detallada la justificación del evento ocurrido, además el personal de la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., indicará en el Acta Circunstanciada que levante, de las actividades por el muestreo realizado, los detalles y motivos que ocasionaron las incidencias o desviaciones al plan de muestreo

7.2 Lineamientos para el muestreo.

La persona encargada de realizar el muestreo de suelo deberá tomar algunas consideraciones al respecto.

Antes de efectuar el muestreo de suelo deberán verificarse lo siguiente:

- a. Las características del sitio
- b. Las condiciones del equipo de muestreo a utilizar
- c. Que el tipo de envase a utilizar sea el adecuado de acuerdo a las determinaciones a realizar
- d. Las muestras no deben ser expuestas innecesariamente al aire, la luz, humedad y otros factores que puedan alterarla
- e. Contar con las etiquetas necesarias
- f. Verificar que se cuente con el material necesario para preservar las muestras tomadas
- g. Llenar de forma adecuada la cadena de custodia correspondiente

7.2.1 Se debe aplicar el método de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos) que permita delimitar la distribución horizontal y vertical de los contaminantes en el suelo.

En este caso en particular, el método de muestreo a aplicar es el método de muestreo dirigido, debido a que durante los trabajos de remediación llevados a cabo por el personal de Ecología 2000, S. A. de C. V., se tomaron datos de las condiciones del sitio como son el área, la profundidad, las características geográficas del sitio, la afectación al suelo, flora y fauna.

7.2.2 Se debe tomar como mínimo el número de puntos de muestreo en superficie establecidos en la TABLA 4.

Como ya se mencionó en el numeral 7.1.12 y considerando lo establecido en la Guía de la Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios numeral 2.3.1 y lo especificado en la TABLA 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, el número de puntos de muestreo según el área de suelo impactada que es menor de 0.1 ha, es de cuatro puntos de muestreo, por lo cual en el área de suelo remediado se tomaran 4 puntos de muestreo.

Área N°	Cantidad de muestras		
	Fondo	Paredes	Duplicada
A-1	1	4	1

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

Área N°	Cantidad de muestras		
	Fondo	Paredes	Duplicada
A-2	No se considera por ser un canal construido de concreto hidráulico		
A-3	No se incluye debido a que esta área corresponde a una salpicadura superficial sobre el balastro para construcción utilizado en la vía férrea		
A-4	1	0	0
A-5	1	4	1
Celda de tratamiento	3		

7.2.5 Las muestras de suelo deben ser simples.

En este caso por tratarse de un derrame de hidrocarburo (combustóleo), las muestras de suelo que se tomarán en el sitio donde se realizó la remediación del suelo contaminado serán muestras simples (de un solo punto de muestreo).

7.2.6 En el muestreo estadístico no se debe tomar muestras en los mismos puntos que los utilizados en el muestreo dirigido.

Debido a que se conocen las características del sitio en estudio, la cantidad de material peligroso derramado y la superficie de suelo remediada, el muestreo a realizar en este caso es un muestreo dirigido a juicio de experto, y no se aplicará el muestreo estadístico.

7.2.7 Evitar el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada

Durante la toma de muestras de suelo, al momento de realizar la perforación para obtener las muestras, no se utilizará ningún tipo de fluido para evitar la contaminación a los acuíferos, en caso de que existan.

Los equipos a utilizar durante el muestreo de suelo son los indicados en el numeral 7.1.15 y los recipientes en los cuales se envasarán las muestras tomadas, son los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, tal como se indica en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo.

Para evitar el potencial de la contaminación cruzada durante el muestreo de suelo, el equipo de muestreo utilizado se lavará con detergente ambiental biodegradable y se enjuagará con agua, entre cada toma de muestra, de acuerdo al procedimiento indicado en el numeral 7.1.16 del presente plan de muestreo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

7.2.9 En los casos en que se sospeche la presencia de hidrocarburos ajenos al problema de contaminación que se esté evaluando, se podrán tomar muestras que sirvan para establecer niveles de fondo.

Durante los trabajos de remediación realizados en el sitio donde se requiere demostrar que los parámetros de remediación obtenidos se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos establecidos en la normatividad ambiental aplicable, no se observó la presencia de algún hidrocarburo o material ajeno al problema, por lo cual en este caso no fue necesario tomar muestras de fondo en el sitio.

7.2.10 Cuando se pueda recuperar una muestra de un producto contaminante desconocido, debe entregarse al laboratorio para su identificación.

En el sitio donde se realizará el muestreo de suelo, el producto derramado es el hidrocarburo identificado como combustóleo, mismo que se encuentra regulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, por lo que en este caso y por no existir en el sitio, no se requiere recuperar una muestra del producto derramado.

7.3 Especificaciones sobre la integridad, identificación y manejo de las muestras.

La integridad de una muestra es una cualidad que se debe conservar entre la toma de la muestra y el análisis en laboratorio para evitar alteraciones en la determinación del parámetro requerido.

La identificación de las muestras se debe realizar con códigos que identifiquen claramente la muestra en cuestión, utilizando un sistema de identificación que garantice que las muestras no se confundan al momento de realizar los registros.

Durante el manejo de las muestras deben tomarse las máximas precauciones utilizando los materiales y el equipo adecuado para evitar la alteración de los parámetros a determinar.

7.3.1 Los recipientes deben ser nuevos o libres de contaminantes.

Para la toma de muestras de suelo se utilizarán recipientes nuevos libres de contaminación, mismos que garantizarán resultados confiables durante la determinación de los parámetros requeridos.

7.3.3.1 Cuando se tengan que utilizar frascos, se deberán tomar las muestras de tal manera que el frasco sea llenado a tope o a la capacidad total del recipiente, sin dejar espacio.

De acuerdo a como ya se mencionó en el numeral 7.1.4 del presente plan de muestreo, al momento de tomar las muestras, los recipientes utilizados se llenarán hasta el tope, evitando dejar espacios vacíos.

7.3.4 Los recipientes con muestras deben ser sellados y etiquetados inmediatamente después de haber sido tomada la muestra y entregados para su análisis aun laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Página 30 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

El laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras y el análisis de las mismas, es Laboratorios ABC Química, Investigación y Análisis, S.A. de C.V., que cuenta con la Autorización N° R-0091-009/11, otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), A. C. y con las Aprobaciones N° PFPA-APR-LP-RS-002MS/20014 y PFPA-APR-LP-RS-002A/2014, otorgada por la PROFEPA.

7.3.4.1 No se debe analizar muestras cuyos sellos hayan sido violados.

El laboratorio al momento de recibir las muestras, verificará que los sellos que se utilizaron durante la toma de muestras, para la identificación y seguridad de las mismas, no hayan sido violados y procederá al análisis de dichas muestras.

En caso de que el personal de laboratorio que recibe las muestras observe alguna anomalía en los recipientes contenedores, deberá reportarlo a su jefe inmediato y tomaran las acciones correspondientes para investigar lo sucedido, informando a la empresa Ecología 2000, S. A. de C.V. de las anomalías encontradas.

En base al reporte proporcionado por el Laboratorio, la empresa Ecología 2000, S. A. de C. V., informará a la AGENCIA del suceso ocurrido y propondrá un plan de acción.

7.3.4.2 Todos los sellos deben contar con el número o clave única de la muestra.

Las etiquetas y los sellos de seguridad que se colocan en las muestras de suelo tomadas en el sitio donde se llevó a cabo el muestreo, cuentan con una clave única de la identificación de la muestra, así mismo, la información adicional para la identificación de las muestras es la indicada en el numeral 7.1.17 del presente plan de muestreo.

7.3.4.3 Todas las etiquetas deben contar con la siguiente información como mínimo: fecha y hora en que se tomó la muestra, número o clave única, la cual debe ser la misma que la del sello de la muestra y las iniciales de la persona que tomó las muestras, las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia.

Como ya se mencionó en el numeral anterior, la identificación de cada una de las muestras, se realizará inmediatamente después de la toma de las mismas y la etiqueta autoadherible que se coloca en cada muestra contiene la información señalada en el numeral 7.1.17 de este plan de muestreo, siendo la siguiente:

- I. Identificación de la muestra*
- II. Lugar de muestreo*
- III. Fecha del muestreo*
- IV. Hora del muestreo*
- V. Nombre o iniciales del muestreador*
- VI. Parámetros a determinar*

7.4 La cadena de custodia debe contener como mínimo la siguiente información:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

La Cadena de Custodia es el documento mediante el cual se registra el control de los movimientos de las muestras, desde su recolección, transportación, hasta su ingreso en laboratorio.

De acuerdo a lo señalado en este numeral de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, la Cadena de Custodia que utiliza el personal de Laboratorios ABC Química, Investigación y Análisis, S.A. de C.V., contiene al menos la siguiente información:

- 1) El nombre de la empresa y responsable del muestreo
- 2) Los datos de identificación del sitio de muestreo
- 3) La fecha y hora en que se tomó la muestra, el nombre completo y las iniciales de la persona que la tomó
- 4) El número o clave única de cada muestra
- 5) Nombre del laboratorio que recibe las muestras
- 6) Las determinaciones analíticas requeridas para cada muestra
- 7) El número de envases consignados
- 8) La identificación de las personas que participan en las operaciones de entrega y recepción en cada una de las etapas de transporte, incluyendo fecha, hora y firma de los participantes
- 9) La temperatura y condiciones de preservación en las que se reciben las muestras
- 10) Observaciones en caso de que se requieran

La cadena de custodia utilizada por Laboratorios ABC Química, Investigación y Análisis, S.A. de C.V., contiene la información antes descrita.

VII. Que el **REGULADO** presenta el siguiente Programa Calendarizado de actividades a realizar durante la remediación del sitio contaminado identificado como **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo.**

Mes		Ene/16		Marzo / 2016				Abr/16	May/16		Jun/16
Concepto	Día	15	1	2	Del 3 al 8	9	23	13	4	12	9
Caracterización y muestreo del área afectada											
Preparar la celda de tratamiento											
Extraer el material contaminado y colocarlo, en la celda para su tratamiento											
Agregar agua en forma de lluvia y mezclar hasta homogenizar											
Agregar los reactivos Lobi 44, Grofol L y Humitron 60 S.											
Agregar la bacteria degradadora contenida en el producto Abr Biotrack Dol											
Remover el suelo para homogenizar											
Muestreo y análisis de seguimiento en campo.											
Muestreo final comprobatorio de suelo remediado											
Regreso del suelo remediado al lugar de donde fue extraído.											

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en los artículos 1º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII, 7º fracción IV de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 68, 69 y 77 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 4º fracción XVIII y 28 fracción VII del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 135 y 146 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta **Dirección General de Gestión de Transportes y Almacenamiento** en el ejercicio de sus atribuciones:

RESUELVE

PRIMERO. Se **APRUEBA** llevar a cabo la Propuesta de Remediación Modalidad A. Emergencia Ambiental (SEMARNAT-07-035-A) presentada por el **REGULADO**, que consiste en la "Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio" en el sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, ubicado en las Coordenadas UTM 15Q X= 0814785, Y= 2078618, debido al derrame accidental de 39,000 litros de combustóleo, el 30 de septiembre de 2015, contaminando un área de aproximadamente **790.70 m²** de suelo y volumen de suelo de **547.69 m³**. Por lo anterior, se autoriza al **REGULADO**, su realización, en estricto apego a las condicionantes establecidas en el numeral **SEGUNDO, TERCERO y CUARTO** de esta Resolución.

SEGUNDO. El **REGULADO**, debe realizar las acciones de remediación descritas en su Propuesta de Remediación presentada y en la autorización **16-V-20-08 PRÓRROGA**, conforme a los **CONSIDERANDOS VI y VII** de la presente Resolución y deberá cumplir las siguientes Condicionantes:

1. Dar cumplimiento al programa calendarizado de actividades en el plazo propuesto de 73 (setenta y tres) días. En el caso de que el tiempo de tratamiento del suelo contaminado y/o el volumen autorizado (547.69 m³) se llegaran a modificar durante las acciones de remediación, deberá entregar a esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** la justificación técnica de las razones de las modificaciones.

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

2. La póliza de seguro a favor de **ECOLOGIA 2000, S.A. DE C.V.**, deberá estar vigente durante todo el tiempo que se lleven a cabo los trabajos de remediación en el sitio de referencia. Se le reitera que **no puede realizar las acciones de remediación sin contar con la póliza de seguro vigente.**
3. El **REGULADO** debe presentar ante esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** el documento donde **TRANSPORTES PEÑA, S.A. DE C.V.** designa como Responsable técnico de la Remediación a **ECOLOGIA 2000, S.A. DE C.V.**
4. Informar la fecha de inicio o la fecha en que inició las actividades de remediación a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de la **AGENCIA**, después de la recepción de esta Resolución y entregar copia a esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** del acuse de recibo de la notificación.
5. El **REGULADO** debe presentar ante la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de la **AGENCIA**, los siguientes documentos: a) Copia de este oficio, b) Programa calendarizado de actividades, c) Propuesta de Remediación, d) Plan de Muestreo Final Comprobatorio, e) El escrito, por parte del **REGULADO**, donde designa al Responsable técnico de la remediación y f) Copia de la autorización del responsable técnico de la remediación. Lo anterior, debe ser exhibido con la finalidad de que la citada unidad administrativa vigile y supervise los trabajos a realizar en el sitio.
6. Demostrar que el suelo remediado, cumple con los LMP para HFP y HAP's, de acuerdo con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en las tablas 2 y 3, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación, para uso de suelo agrícola/forestal.
7. Manejar los residuos peligrosos (sólidos, líquidos residuales o lixiviados) generados durante la ejecución de los trabajos de remediación y los generados de la limpieza de los equipos y herramientas empleadas durante las acciones de remediación, conforme a 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, y deberá presentar evidencia fotográfica de dicho manejo.
8. Todas las actividades realizadas durante la remediación, deben ser registradas en una bitácora específica para el control de la remediación, ésta debe contener lo señalado en los artículos 71 fracción III y 75 fracción IV del Reglamento de la Ley General para la

Página 34 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

Prevención y Gestión Integral de los Residuos y debe ser conservada por los 2 años siguientes a la aprobación de la Conclusión del Programa de Remediación.

9. Concluidos los trabajos de remediación debe notificar a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de la **AGENCIA**, para que ésta dentro del marco de sus atribuciones, considere la imposición de las medidas y/o sanciones correspondientes.
10. Que el **REGULADO**, deberá dar cumplimiento estricto a las Condicionantes técnicas establecidas en su Autorización para el tratamiento de suelo contaminado por Landfarming a un lado del sitio contaminado, otorgada por la **DGGIMAR**.

TERCERO.- El tratamiento por "Landfarming a un lado del sitio contaminado" de **547.69 m³** de suelo contaminado con combustóleo, deberá cumplir la siguiente condicionante:

1. Se realizará un Muestreo Final Comprobatorio (en adelante MFC) en presencia de personal adscrito a la **AGENCIA**, en el suelo remediado, para verificar que se han alcanzado las concentraciones, los niveles, los límites o los parámetros señalados en las normas oficiales mexicanas aplicables. Tanto la toma de muestras finales comprobatorias como su análisis deberán ser realizados por laboratorios acreditados por la EMA y aprobados por la PROFEPA. La acreditación y aprobación del laboratorio y signatario responsable de la toma de muestras deben estar vigentes durante la toma de muestras y el análisis de las mismas.

CUARTO.- El **REGULADO** debe realizar un MFC del suelo tratado en el sitio una vez concluido el tratamiento, de conformidad con lo siguiente:

1. Antes de realizar el MFC, debe presentar el Plan de MFC a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de la **AGENCIA** y notificar por escrito con 15 días de anticipación a la fecha que se tiene prevista para la realización del muestreo, debe presentar los planos geo-referenciados donde se indiquen los puntos del MFC, remitirá copia del acuse a esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**.
2. El MFC debe ser realizado por un laboratorio acreditado por la **EMA** y aprobado por la **PROFEPA** y el signatario responsable de la toma de muestra deberá cumplir los mismos requisitos. La acreditación y aprobación del laboratorio y signatario responsable de la toma de muestras deben estar vigentes durante la toma de muestras y el análisis de las mismas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

3. Los reportes de los resultados del MFC emitidos por el laboratorio responsable del muestreo deben ser los originales o copia certificada. Éstos deben incluir la Cadena de Custodia (firmada por los involucrados en el MFC), cromatogramas y otra información que sea relevante tal como, los planos de localización con los puntos del muestreo y la interpretación de los resultados, entre otros.
4. Los análisis químicos de las muestras finales comprobatorias deben ser realizados para demostrar que se han alcanzado las concentraciones para los hidrocarburos (combustóleo) señaladas por la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación, para uso de suelo agrícola/forestal. Por lo que debe analizar para cada una de las muestras Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) y HAP's.
5. Los reportes de resultados del MFC deben presentarse como anexo del informe de Conclusión del Programa de Remediación, referido en el numeral **QUINTO** de esta Resolución.
6. En caso de que los resultados del MFC indiquen concentraciones por arriba de los Límites Máximos Permisibles, establecidos para uso de suelo agrícola en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, deberá continuar con el tratamiento del suelo y en su caso con la extracción de suelo contaminado en la excavación y realizar otro MFC posterior hasta que no queden remanentes de contaminación en el sitio. Los MFC posteriores se realizarán bajo las mismas condiciones que el primero.

QUINTO.- El REGULADO, una vez concluido el programa de remediación, deberá presentar ante esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**, el trámite SEMARNAT-07-036, "Conclusión del Programa de Remediación", del sitio denominado **Km 183+742 de la Autopista Siglo XXI Uruapan-Lázaro Cárdenas, Municipio de la Huacana, Estado de Michoacán de Ocampo**, de conformidad con lo señalado en el artículo 151 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para lo cual debe además anexar la siguiente información:

1. Copia de la póliza de seguro a nombre de **ECOLOGIA 2000, S.A. DE C.V.**, que demuestre que durante todo el tiempo en el que se llevaron a cabo los trabajos de remediación en el sitio de referencia, ésta se encontraba vigente.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de
Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

2. En caso de haber notificado a esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** sobre cualquier modificación a la propuesta de remediación aprobada, deberá anexar las copias de los acuses.
3. Los documentos probatorios que demuestren el cumplimiento de lo señalado en los numerales **SEGUNDO**, **TERCERO** y **CUARTO** de esta Resolución, así como los reportes de resultados del MFC emitidos por el laboratorio responsable del muestreo y análisis de las muestras de suelo.
4. El Responsable Técnico (**ECOLOGIA 2000, S.A. DE C.V.**), deberá demostrar haber dado cumplimiento estricto a las condicionantes técnicas establecidas en su Autorización, para aplicar el tratamiento de "Landfarming a un lado del sitio contaminado" al suelo contaminado.
5. Además, deberá entregar lo siguiente:
 - a) Área (m²) final de suelo contaminado con Hidrocarburos Fracción Pesada y HAP's que fue objeto de la remediación.
 - b) El volumen (m³) final del suelo contaminado con Hidrocarburos de Fracción Pesada y HAP's que fue objeto de la remediación.
 - c) Tabla que contenga los resultados de laboratorio resumidos y la cual señale: la identificación de la muestra, la localización de cada punto de muestreo en coordenadas UTM, fecha y hora del muestreo, identificación de la muestra por el laboratorio, la profundidad de muestreo, la concentración en base seca para cada punto y muestra, la fecha de extracción del análisis de interés, así como el nombre del signatario autorizado que realizó muestreo y otra información que sea relevante (incluir una copia en electrónico en Excel).
 - d) Los planos de localización georeferenciados en coordenadas UTM del sitio conteniendo: la localización y denominación de los puntos del MFC (incluyendo la profundidad y la identificación de cada punto), ubicación de la celda de tratamiento y el punto de derrame, en electrónico e impresos (tamaño 60 x 90 cm).
 - e) Otra información de relevancia para la evaluación de los resultados del MFC.
 - f) Memoria fotográfica del MFC que incluya fecha y hora de las actividades realizadas.
 - g) La interpretación de resultados.

SEXTO.- Los Niveles de Remediación del sitio propuestos por el **REGULADO** son los Límites Máximos Permisibles para uso de suelo agrícola señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

En caso de que el **REGULADO** cambie el uso futuro de suelo al establecido en su Propuesta evaluada, esta Resolución quedará sin efecto, y será necesario presentar nuevamente el Programa de Remediación para tratar el suelo contaminado con Hidrocarburos de Fracción Pesada y HAP's, mediante el tratamiento de "Landfarming a un lado del sitio contaminado" ante la **AGENCIA**.

SÉPTIMO.- Queda prohibido: (i) el lavado de suelos en el sitio por medio de dispositivos hidráulicos sin dispositivos de control, almacenamiento y tratamiento de lixiviados y corriente de agua generadas; (ii) mezclar suelos contaminados con suelos no contaminados con propósitos de dilución; (iii) la extracción o remoción de suelos contaminados y residuos peligrosos contenidos en ellos sin un control de emisiones, así como (iv) la aplicación en el sitio de oxidantes químicos.

OCTAVO.- La **AGENCIA**, a través de la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial**, se reserva la facultad de verificar en cualquier momento el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas vigentes aplicables en la materia.

NOVENO.- La presente resolución, no exime de la obligación de tramitar ante otras dependencias, las autorizaciones y/o permisos que correspondan, entre otros, aquellos que enunciativa pero no limitativamente, le permitan la ocupación o uso del suelo para los fines de la remediación cuando el sitio contaminado no esté bajo la propiedad o posesión del titular de la presente resolución, considerando que ésta última tiene por objeto únicamente la aprobación de las actividades comprendidas en la Propuesta de Remediación.

DÉCIMO.- En caso de darse contaminación de cuerpos de agua, deberá notificar a la autoridad competente, de conformidad con el artículo 138 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DÉCIMO PRIMERO.- La evaluación técnica de esta **Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento** para determinar la aprobación del Programa de Remediación registrado con número de bitácora **09/J1A0483/02/16** que aquí se resuelve, se realizó en apego a la información técnica anexa al escrito de ingreso, en caso de existir falsedad de la información, el **REGULADO** se hará acreedor a las penas en que incurre quien se conduzca con falsedad de conformidad con lo dispuesto en la

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

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

OFICIO No. ASEA/UGI/DGGTA/1212/2016

fracción II y III, del artículo 420 Quater del Código Penal Federal, referente a los delitos contra la gestión ambiental.

DÉCIMO SEGUNDO.- Las acciones de remediación deberán realizarse con estricto apego a la Propuesta de Remediación aprobada y a las Condicionantes establecidas en la presente Resolución, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y otras disposiciones aplicables en la materia. Las violaciones a los preceptos establecidos en dichas disposiciones serán sujetas a las sanciones administrativas que correspondan.

DÉCIMO TERCERO.- Contra la presente resolución procede el recurso de revisión a que se refiere el artículo 116 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, mismo que podrá presentar dentro del plazo de quince días contados a partir del día siguiente a aquél en que surta efectos la notificación de la misma.

DÉCIMO CUARTO.- Notifíquese la presente Resolución al interesado personalmente de conformidad con el artículo 35 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE**ING. RICARDO CRUZ CRUZ**

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en suplencia por ausencia del Director General de Gestión de Transporte y Almacenamiento, previa designación mediante Oficio ASEA/UGI/0121/2016, de fecha 27 de julio de 2016, firma el Ing. Ricardo Cruz Cruz, Director de Autorización de Sistemas de Administración, Protocolos de Emergencia y Garantías".

Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica.
C.c.p.

Ing. **Carlos de Regules Ruiz-Funes**.- Director Ejecutivo de la ASEA. carlos.regules@asea.gob.mx

Ing. **Felipe Alberto Careaga Campos**. Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA. felipe.careaga@asea.gob.mx

Lic. **Alfredo Orellana Moyao**. Jefe de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la ASEA. alfredo.orellana@asea.gob.mx

Biol. **Ulises Cardona Torres**. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. ulises.cardona@asea.gob.mx

No. de Bitácora: 09/J1A0483/02/16


DRB/JAM/EHCH/EMAG

Página 39 de 39

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (+52.55) 9126-0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

