



INTEGRACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES & LIMPIEZA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

TRANSPORTES CEPESA S.A. DE C.V.

Sin. 589289-17

Derrame de aproximadamente 25,000 L de Combustóleo, en el Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, abril de 2018

ÍNDICE GENERAL

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	1
1.1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME.....	2
1.2.1. Derrame y diligencias.....	2
1.3. LABORES DE EMERGENCIA.....	3
1.3.1 Levantamiento de datos.....	3
1.3.2. Construcción de celda provisional.....	3
1.3.3. Extracción y acarreo de material afectado a celda provisional.....	4
1.3.4. Retiro y envío a disposición final.....	4
1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA.....	5
1.5. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	9
1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE APASEO EL GRANDE.....	10
1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	11
1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – COMBUSTÓLEO.....	13
1.9. USO DE SUELO.....	14
1.10. EDAFOLOGÍA.....	16
1.11. CLIMA.....	18
1.12. HIDROLOGÍA.....	19
1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	21
1.13.1. Localización del área afectada.....	21
1.13.2. Cuadro de muestreo.....	22
1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	20
1.13.4. Cuadro de construcción.....	20
1.13.5. Tira marginal.....	20
1.14 PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	23
1.14.1. Objetivo.....	23
1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	23

1.14.3.	Personal involucrado y sus responsabilidades.....	23
1.14.4.	Sitio de muestreo.....	24
1.14.5.	Hidrocarburos a analizar.....	25
1.14.6.	Muestreo.....	25
1.14.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	27
1.14.8	Medidas y equipo de seguridad.....	28
1.14.9	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	28
1.15.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	29
1.16.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	30
1.16.1.	Análisis de resultados.....	33
1.17.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	36
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	38
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	39
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	39
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	40
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	40
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN.....	42
3.3.1.	Criterios de selección.....	42
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	43
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	44
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO.....	45
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	46
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	47

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V. (ISALI)** e informa sobre las actividades desarrolladas, las Labores de Emergencia, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo afectado con hidrocarburo, debido al derrame de **Combustóleo** manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 25,000 L**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Cepsa, S.A. de C.V.**, ocurrido el 29 de mayo de 2017 en el **Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo),** municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato.

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones ambientales vigentes en materia de suelos, se ha elaborado el presente Programa de Remediación. En éste se detallan las características del sitio del accidente, los procedimientos empleados para su caracterización, las Labores de Emergencia, los resultados de los estudios y análisis realizados, el diagnóstico y las conclusiones correspondientes conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como la propuesta de remediación adecuada.

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área total afectada** (aproximadamente de **1560 m²**) del sitio del derrame en el cual se realizaron las Labores de Emergencia (*Ver sección 1.3 del presente documento*) no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) así como también para Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, sin embargo un **volumen total aproximado de 384 m³** (suelo depositado en celda provisional durante las Labores de Emergencia) de suelo dañado con **Combustóleo** debe ser sometido a un proceso de biorremediación mediante la técnica de **Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **25 semanas**.

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

Ingeniero de Proyecto

ISALI, S.A. de C.V.

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 29 de mayo de 2017 en el **Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato**. En el sitio se derramó **Combustóleo** (*Anexo I – Documento de embarque*) manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 25,000 L.**

La empresa **Transportes Cepsa, S.A. de C.V.** dio aviso formal del derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) mediante envío de escrito por correo certificado a dicha Dependencia conteniendo como anexos el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y la Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo II – Aviso de Derrame ASEA*).

Personal de ISALI, S.A. de C.V. hizo acto de presencia en el sitio de derrame capturando exposiciones digitales del mismo (*Anexo III – Fotográfico – Visita Inicial*).

1.3. LABORES DE EMERGENCIA

Acorde a lo establecido en el artículo 130 fracción I del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, mismo que a la letra dice:

Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:

- I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;*
- II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;*
- III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto a las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y*
- IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.*

En el sitio se llevaron a cabo diversas actividades en fecha 29 de mayo de 2017, con el objetivo de contener el derrame de Combustóleo y la afectación al sitio, en el cual es parte de una zona de cultivo denominada "El Mayorazgo" mismas que se detallan a continuación:

1.3.1. Levantamiento de datos

- Se cuantificó la superficie horizontal y superficial de la pluma del contaminante.

1.3.2. Construcción de celda provisional

- Con ayuda de maquinaria pesada como es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la celda provisional, posteriormente se construyeron los bordos de la misma con suelo natural libre de contaminante. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de recurso humano se tendió una película de polietileno de alta densidad, esto con la finalidad de evitar que el suelo impregnado de Combustóleo entre en contacto con suelo natural ubicado debajo de la misma; finalmente se colocó una capa de arcilla sobre la película de polietileno para aumentar la impermeabilidad, compactándola con ayuda de un vibrocompactador.

- La celda provisional se encuentra ubicada en la coordenada 14Q 0324427 2271613 misma que cuenta con las dimensiones aproximadas de 42m de largo x 8m de ancho.

1.3.3. Extracción y acarreo de material afectado a celda provisional

- Con apoyo de maquinaria pesada como retroexcavadora, así como un camión con góndola, y recurso humano, se procedió a extraer y acarrear el suelo natural afectado con Combustóleo a la celda construida anteriormente.

1.3.4. Retiro y envío a disposición final

- Se reunieron en montículos de una combinación de suelo tipo tezontle, suelo tipo areno-grava y suelo natural afectado por el hidrocarburo y con apoyo de retroexcavadora se acarreó el material hasta las góndolas para su manejo con empresas autorizadas de servicio.
- La empresa Proyectos Nacionales ISA, S.A de C.V. (PNI) autorizada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), misma que cuenta con autorización No. 19-I-0014D-15 (*Anexo IV – Autorización PNI*), fue la encargada del transporte de dicho material para su posterior envío a empresa autorizada por la SEMARNAT con No. 05-VII-21-16 denominada Sociedad Ecológica Mexicana del Norte, S.A. de C.V. (SEMNSA) (*Anexo V – Autorización SEMNSA*).
- Para efectos de comprobar el correcto destino, se generó el Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, No. TC-AG-GTO-001/2017 (*Anexo VI - Copia certificada de Manifiesto*), amparando un total de 66.56 T, mismo que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla No. 1.1 Resumen de información Manifiestos de Residuos Peligrosos	
Número de Manifiesto	Cantidad total de Residuo Toneladas (T)
TC-AG-GTO-001/2017	66.56
Total	66.56

Estos trabajos se plasmaron en exposiciones digitales tomadas por personal de ISALI, S.A. de C.V. (*Anexo VII – Fotográfico - Labores de Emergencia*).

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Con el objetivo de predelimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las Labores de Emergencia realizadas en fecha 29 de mayo de 2017, analizando las muestras con equipo Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo Combustóleo, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo a analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1. y en la Hoja de datos de campo del Petroflag (*Anexo VIII – Hoja de datos*). Cabe mencionar que al tratarse de un monitoreo interno por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V., no se generó un Informe de Resultados ni Cadenas de Custodia, solo la Hoja de datos de campo del Petroflag mencionada anteriormente, llenada por personal de campo durante la realización de las Labores de Emergencia.

Table 1: Response Factors and Method Detection Limits for Common Hydrocarbons		
Hydrocarbon Type	Method Detection Limit (ppm)	Response Setting
Transformer Oil	15	10
Grease	15	9
Hydraulic Fluid	10	8
Transmission Fluid	19	8
Motor Oil	19	7
#2 Fuel Oil	25	7
#6 Fuel Oil	18	6
Diesel Fuel	13	5
Gear Oil	22	5
Low Aromatic Diesel	27	4
Pennsylvania Crude Oil	20	4
Kerosene	28	4
Jet A	27	4
Weathered Gasoline	200**	2

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el sondeo, así como el croquis del sitio en estudio:

Tabla No. 1.2 Resultados de Sondeo								
Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios
1	S-01	Superficial	10.00	07:00	<3000	Periferia del área afectada	6	Dentro de Norma (<3000 ppm)
	S-02	0.10	09.80	07:17	<3000		6	
2	S-03	Superficial	09.90	07:29	<3000		6	
	S-04	0.10	10.15	07:43	<3000		6	
3	S-05	Superficial	09.95	08:15	<3000		6	
	S-06	0.20	09.90	08:31	<3000		6	
4	S-07	Superficial	10.05	09:30	<3000		6	
	S-08	0.30	09.80	09:50	<3000		6	
5	S-09	0.20	09.90	10:20	<3000		6	
	S-10	0.40	10.00	10:38	<3000		6	
6	S-11	0.10	09.90	10:51	<3000		6	
	S-12	0.30	10.15	11:15	<3000		6	
7	S-13	Superficial	09.15	11:32	<3000		6	
	S-14	0.30	10.05	11:47	<3000		6	
8	S-15	0.10	09.80	12:03	<3000		6	
	S-16	0.40	10.10	12:21	<3000		6	
9	S-17	Superficial	10.05	12:54	<3000		6	
	S-18	0.20	09.90	13:16	<3000		6	
10	S-19	0.20	10.13	13:33	<3000		6	
	S-20	0.40	10.15	13:51	<3000		6	
11	S-21	0.30	10.00	14:14	<3000		6	Fuera de Norma (>3000 ppm)
	S-22	0.50	09.90	14:38	<3000		6	
12	S-23	Superficial	09.90	15:00	<3000		6	
	S-24	0.30	09.80	15:21	<3000		6	
13	S-25	Superficial	09.80	15:45	>3000	Área afectada	6	
	S-26	0.10	10.10	16:03	<3000		6	
14	S-27	Superficial	10.05	16:19	>3000		6	
	S-28	0.10	09.90	16:32	<3000		6	
15	S-29	Superficial	10.13	16:50	>3000		6	
	S-30	0.20	10.15	17:09	>3000		6	
	S-31	0.40	10.00	17:25	<3000		6	
16	S-32	Superficial	09.90	17:49	>3000		6	
	S-33	0.20	09.90	18:01	>3000		6	
	S-34	0.40	09.80	18:18	<3000		6	
17	S-35	Superficial	10.15	07:12	>3000		6	
	S-36	0.10	10.00	07:39	>3000		6	
	S-37	0.30	10.05	08:01	<3000		6	
18	S-38	Superficial	10.00	08:22	>3000		6	
	S-39	0.10	09.92	08:48	>3000		6	
	S-40	0.30	10.05	09:07	<3000		6	

19	S-41	Superficial	09.90	09:26	>3000	Área afectada	6	Dentro de Norma (<3000 ppm)
	S-42	0.10	09.80	09:55	>3000		6	
	S-43	0.30	10.10	10:20	<3000		6	
20	S-44	Superficial	10.05	10:49	>3000		6	Fuera de Norma (>3000 ppm)
	S-45	0.10	09.90	11:13	>3000		6	
	S-46	0.30	10.13	11:32	<3000		6	

*Superficial 0 – 0.05 m

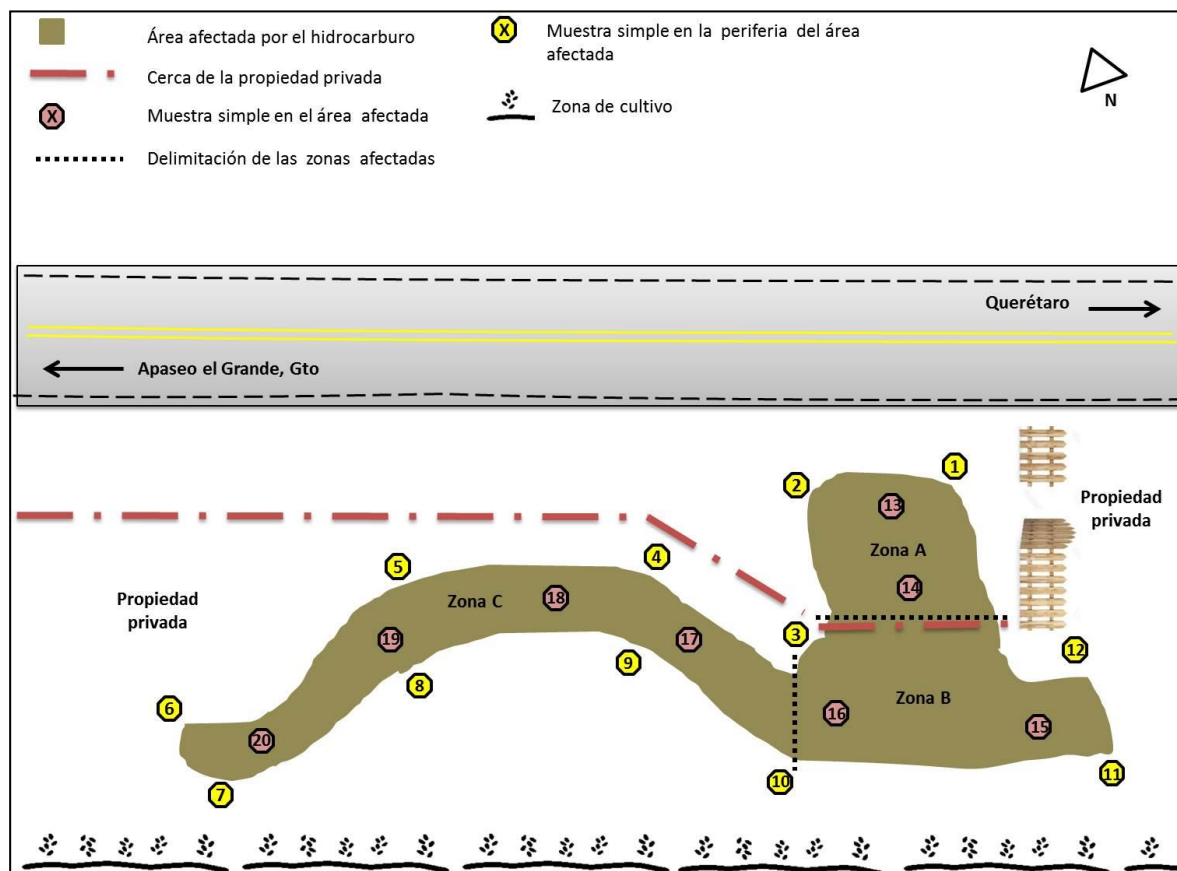


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, el material afectado se extrajo a diversas profundidades en donde se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP).

Tabla 1.3. Resumen de extracción			
Zona de muestreo	Profundidad (m)	Punto de muestreo	Lectura (ppm)
A, B, C	Superficial	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20	>3000
A	0.10	13 y 14	<3000
C	0.10	17, 18, 19 y 20	>3000
B	0.20	15 y 16	>3000
C	0.30	17, 18, 19 y 20	<3000
B	0.40	15 y 16	<3000

*Superficial 0 – 0.05 m

Lo anterior aunado al conocimiento y la experiencia técnica de nuestro personal de campo, quien determina cualitativamente (olfativa, táctil y visualmente) si el material posee características como: suelo aceitoso, suelo de un color oscuro (diferente al suelo sin afectación), y con olor característico a hidrocarburo. Es importante mencionar que el material extraído se coloca sobre la celda provisional construida durante dichas labores.

Es importante mencionar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo, se corroborará con la realización del Muestreo Inicial ejecutado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

1.5. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Transportes Cepsa, S.A. de C.V.** cuya actividad es el transporte público federal de carga especializada. Los datos generales son los siguientes:

- Representante legal: Jesús Rolando Garza Barrón

- Domicilio para oír y recibir notificaciones: [REDACTED]

[REDACTED].

- RFC: [REDACTED]

- Tel: [REDACTED]

- Correo electrónico: [REDACTED]

**DIRECCIÓN, RFC, TELÉFONO Y CORREO
ELECTRÓNICO, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA
LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE APASEO EL GRANDE¹

El municipio de Apaseo el Grande está situado a los 100° 41' 07" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich y a los 20° 32' 37" Latitud Norte, tomando como base la torre de la iglesia parroquial. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,767 msnm.

Limita al Norte con los municipios de Comonfort y San Miguel de Allende; hacia el Este con el estado de Querétaro de Arteaga; al Sur con el municipio de Apaseo el Alto y hacia el Oeste con el municipio de Celaya.

La superficie territorial del municipio es de 419.39 Km², equivalentes al 1.37% de la superficie total del estado.

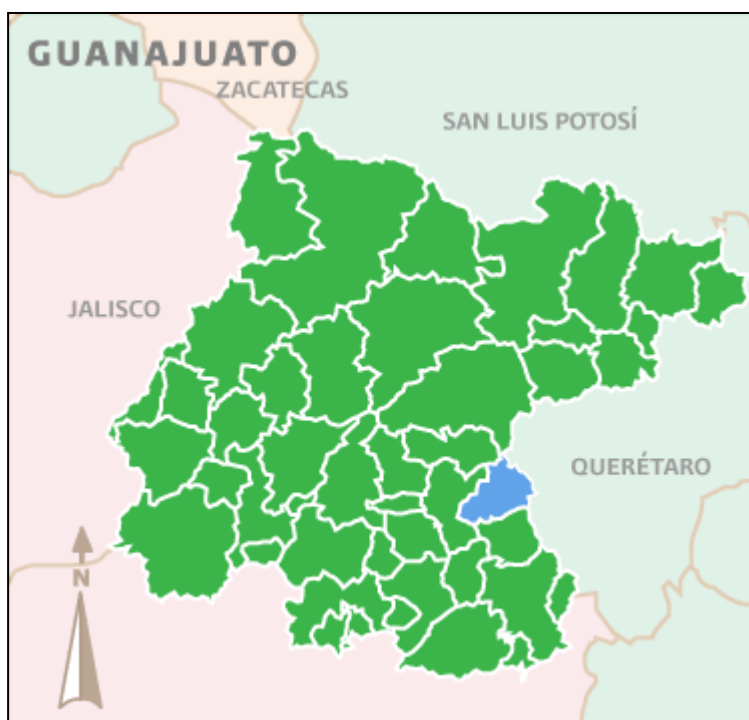


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Apaseo el Grande.

¹ Enciclopedia de los Municipios de México. www.inafed.gob.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el **Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Cepsa, S.A. de C.V.** En el sitio se derramaron **aproximadamente 25,000 L de Combustóleo**, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.2.

Tabla No. 1.4. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
20° 32' 5.52"	100° 40' 56.61"
UTM ²	
14Q 0324596 2271575	

El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía del Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), así como una propiedad privada la cual es una ranchería denominada como “Mayorazgo”, mismos que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola. El hidrocarburo escurrió horizontalmente por una combinación de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle³ y de suelo natural, desplazándose hacia una zona de cultivo de legumbres (frijol) perteneciente a dicha propiedad privada sin llegar a afectar los cultivos, quedando el hidrocarburo al límite de la misma.

En los alrededores se observan propiedades privadas como predios particulares además de vegetación de tipo *Agricultura de riego anual* que es altamente representativa en la zona en estudio, observándose también pastizales y matorrales.

De acuerdo a la cartografía del sitio, así como las curvas de nivel, y la topografía del mismo, la sierra de los Agustinos, atraviesa el municipio de Apaseo el Grande por el Sur, y la de Codornices por el Oeste. Las elevaciones más notables son los cerros: Santa Rosa, Pelón, El Picacho, Peña, Ojo de Agua, El Tejocote, El Cohetero, La Huerta, Jalpa, Galvanes, Mayorazgo, Vicario, y Estancia de las Vacas.

Asimismo es importante considerar que de acuerdo con la Carta de Edafología 1: 250 000 (Conjunto Nacional) y la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 (San Luis Potosí) del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), la textura del suelo de la zona es arcillosa, y posibilidades de infiltración media alta con presencia de material no consolidado, sin embargo lo observado en campo, durante las visitas realizadas en el sitio así como en la ejecución de las

² Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.
³ Roca volcánica

Labores de Emergencia (*Ver sección 1.3. del presente documento*) se observa una infiltración baja media, con presencia de material no consolidado y suelo con textura arcillosa; además el suelo presenta un color olivo grisáceo (Sistema de color Munsell 5Y4/2) y debido a la distribución de la propiedad privada, se afectó la entrada de la misma la cual estaba compuesta por una combinación tipo de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle además de suelo natural de textura arcillosa.

En el sitio en estudio se observa una humedad promedio de 20.61% de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

Aproximadamente a 274 m lineales se encuentra el denominado “Río Querétaro”, mismo que no sufrió afectaciones por el derrame de Combustóleo en el sitio, motivo por el que se descarta dar aviso de la emergencia a la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua).

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 3.20 Km de la cabecera municipal de Apaseo el Grande.

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.4.

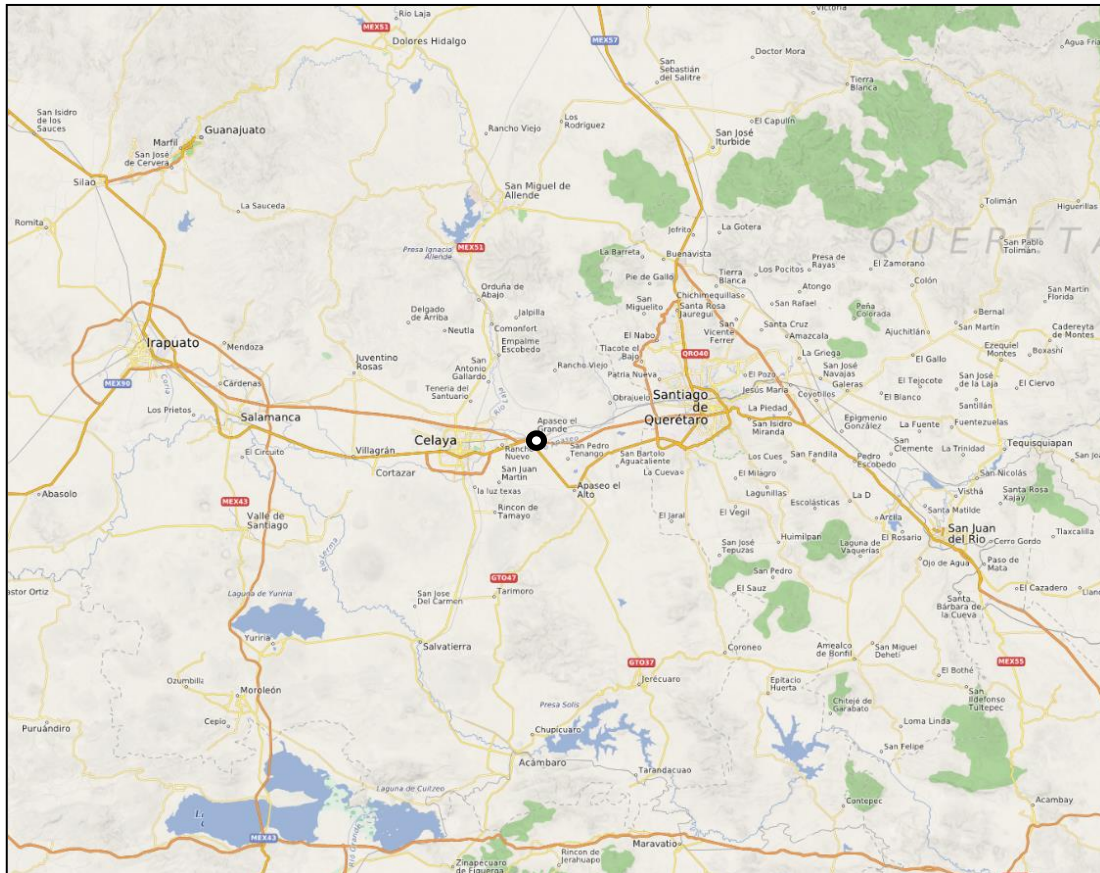


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame

140 0324596 2271575

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – COMBUSTÓLEO

El combustóleo es una fracción del petróleo que se obtiene como residuo luego de la destilación topping (atmosférica); de aquí se obtiene entre un 30 y un 50% de esta sustancia. Es el combustible más pesado de los que se puede destilar a presión atmosférica. Está compuesto por mezclas complejas de componentes con un peso molecular relativamente elevado, con moléculas de más de 20 átomos de carbono, y su color es negro.

Contiene hidrocarburos aromáticos policíclicos (fenantrenos, benzopirenos, antracenos) y en pequeña proporción hidrocarburos aromáticos menos pesados (tolueno, etilbenceno, xileno). Esta mezcla de hidrocarburos puede representar hasta el 50% del crudo original (petróleo). Los hidrocarburos aromáticos policíclicos o polinucleares (HAP) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno. Los HAP constituyen un grupo de contaminantes considerado de estudio prioritario debido a sus propiedades mutagénicas, tóxicas y cancerígenas.

Algunas propiedades físicas del combustóleo, tales como densidad y viscosidad, vienen determinadas por esta composición química tan compleja. El peso molecular elevado de los hidrocarburos constituyentes hace que tanto la densidad como la viscosidad sean muy elevadas. Normalmente, la densidad del combustóleo es del orden 0.96-0.99 g/cm³ y la viscosidad a temperatura ambiente resulta del orden de 300-800 cStokes.

Ambas propiedades, y particularmente la viscosidad, se modifican con la temperatura ambiente. La viscosidad aumenta fuertemente con el descenso de la temperatura. Este hidrocarburo es poco volátil, se estima que se volatiliza entre el 5-10% debido al mayor contenido de compuestos con peso molecular elevado, como los HAP. Esto le confiere una toxicidad aguda a corto plazo menor que la de otro tipo de combustibles que tienen mayor contenido en hidrocarburos aromáticos menos pesados, por ejemplo el benceno.

Sin embargo la alta presencia de los hidrocarburos aromáticos policíclicos más pesados y persistentes, hace que suelos, sedimentos y aguas contaminadas presenten un riesgo de toxicidad a largo plazo mayor, con efectos como carcinogenicidad, mutagenicidad y alteración del sistema endocrino, que conlleva alteración del sistema inmunológico y reproductor. Además hay que considerar que estos contaminantes tienen un potencial de bioacumulación.

1.9. USO DE SUELO

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 250 000 (Conjunto Nacional) de INEGI, en el sitio del derrame existe la presencia de **Agricultura de riego anual**, la cual se refiere a las áreas donde el ciclo vegetativo de los cultivos está asegurado mediante el agua de riego, proporcionada por cualquier técnica⁴.

Cabe señalar que el suelo afectado por el derrame de Combustóleo donde se suscitó la volcadura pertenece al derecho de vía del Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), siendo un uso de suelo **Agrícola**, observándose propiedades privadas, predios particulares dedicados al cultivo, así como también pastizales y matorrales.

⁴ Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 250 000 (Conjunto Nacional) INEGI.



Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 14Q 0324596 2271575

1.10. EDAFOLOGÍA⁵

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Vp + Hh / 3

Suelo predominante: Vp – Vertisol pélico

Suelo secundario: Hh – Feozem háplico

Textura del suelo⁶: 3 – arcillosa

Fase física⁷: No presenta

Fase química⁸: No presenta

El **Vertisol** es un tipo de suelo de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. **Vertisol Pélico (Vp)** Vertisol muy oscuro.

El término **Feozem** suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. **Feozem háplico (Hh)** Feozem sin ninguna propiedad.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es fina (arcillosa⁹), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100%, limo entre 0 y 40% y arena entre 0 y 45%, lo cual se puede corroborar en campo. No presenta fase física. No presenta fase química.

⁵ Carta Edafología 1:1 000 000 México. INEGI – Carta Edafología 1: 250 000 (Conjunto Nacional) INEGI.

⁶ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

⁷ Característica de suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

⁸ Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

⁹ Tamaño de partícula: <0.002 mm.



Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 14Q 0324596 2271575

1.11. CLIMA

El municipio de Apaseo el Grande cuenta con un clima templado todo el año, con una temperatura máxima de 37.1 °C. La precipitación total pluvial anual es de 606.1 mm.

En la parte Norte del municipio se presenta un clima seco, temperatura media anual entre 12 °C y 22 °C, con precipitación de 400 a 600 mm. En la parte céntrica se tiene un clima semiseco, el menos seco de este grupo con temperatura anual entre 18 °C y 20 °C, precipitación de 557 a 615 mm. En parte Sur hay un clima semicálido con lluvia de verano, el más seco de este grupo con un porcentaje de lluvia invernal, temperatura anual mayor de 18 °C.

1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Entre los principales cuerpos de agua que se encuentran en el municipio de Apaseo el Grande, son el río Apaseo, afluente del río Laja que se forma en las corrientes de los ríos Querétaro y el Huipal o del Pueblito, provenientes del estado de Querétaro. Entran también al municipio los arroyos del Ixtla y de San Bartolo, así como el río Apaseo el Alto.

Existen dos manantiales de aguas sulfurosas, el del Marroquín, que tiene una temperatura de 92 °C, y el de Mandujano con 12 °C. El municipio cuenta también con tres manantiales de aguas alcalinas, que son: El Nacimiento, el de Agua Tibia con 32 °C y el de Llanitos con 42 °C.

Aproximadamente a 274 m lineales se encuentra el denominado “Río Querétaro”, mismo que no sufrió afectaciones por el derrame de Combustóleo en el sitio, motivo por el que se descarta dar aviso de la emergencia a la CONAGUA.

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 (San Luis Potosí) del INEGI, la zona del derrame presenta un tipo de material no consolidado con posibilidades de infiltración media alta¹⁰ (Ver Figura Ilustrativa 1.7.), descartando las posibilidades de infiltración media alta, ya que lo observado y reportado durante las visitas realizadas en el sitio como en la ejecución de las Labores de Emergencia (Ver sección 1.3. del presente documento) fue una **infiltración baja media con presencia de material no consolidado**.

¹⁰ Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 San Luis Potosí. INEGI. México.

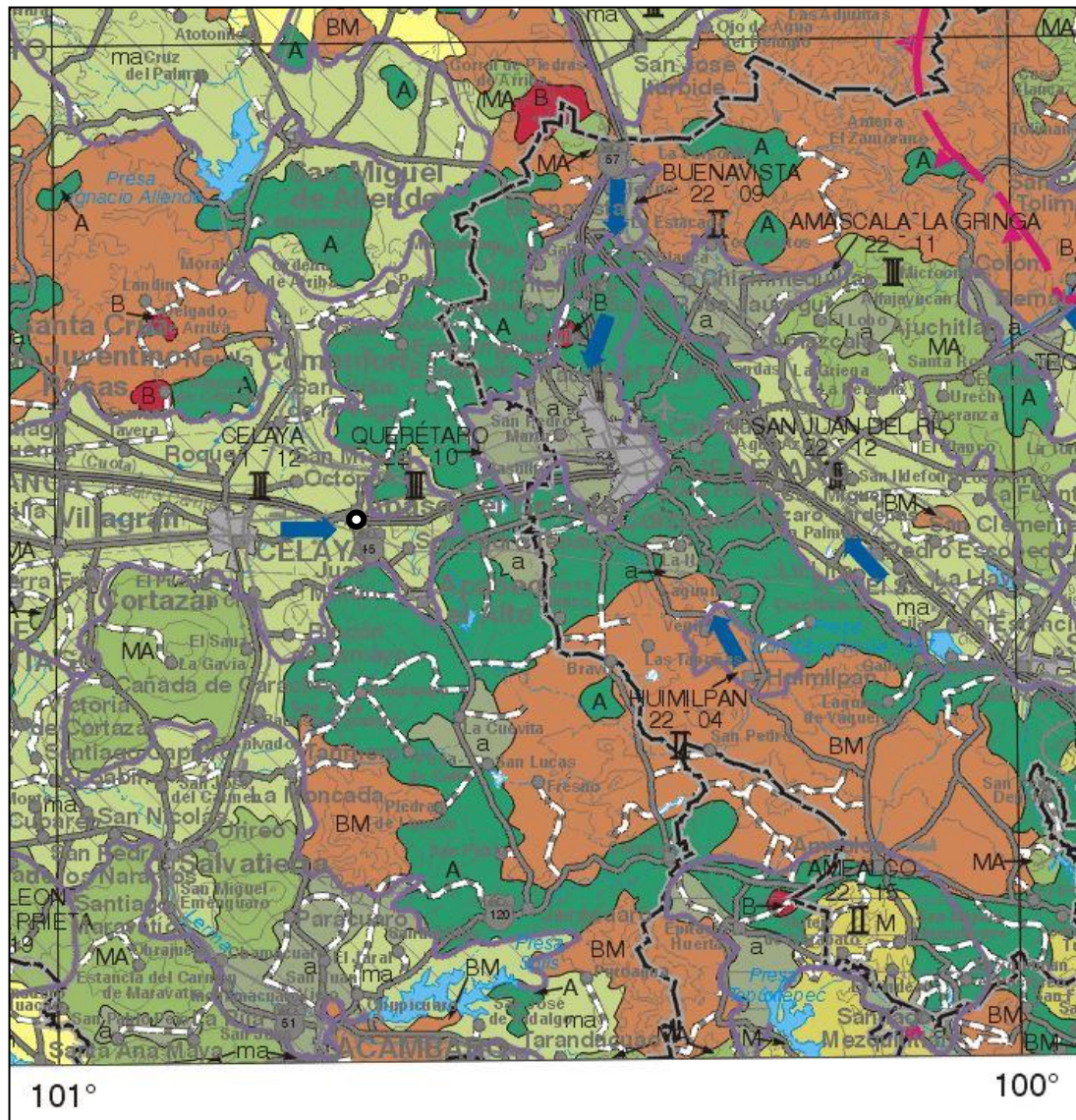


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 14Q 0324596 2271575

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio en estudio, la superficie de la mancha originada por el derrame y los niveles de la superficie de dicho lugar, se conoce como Levantamiento Topográfico (LT). La utilidad de la información proporcionada por el LT en la caracterización del sitio dañado es fundamental, del cual podemos resaltar:

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 20° 32' 5.52" Latitud Norte y 100° 40' 56.61" Longitud Oeste (14Q 0324596 2271575), en el **Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **área total afectada de 1560 m²** (0.1560 ha); la cual se estableció con base en los sondeos realizados en el sitio (*Ver Sección 1.4 del presente documento*) y a los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.16 del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinada por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹¹), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Sur, Sureste y Suroeste.

El LT para este proyecto fue realizado por el Arq. [REDACTED], quien tiene experiencia en Topografía. La información obtenida en el LT en campo, es procesada en gabinete mediante el software denominado Auto CAD, para así obtener el plano correspondiente.

El plano del Levantamiento Topográfico, que incluye la tira marginal, la vista en planta, el plano isométrico de concentraciones y migración del hidrocarburo y las tablas de datos, mismos que forman el *Anexo IX*.

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

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

¹¹ Una curva de nivel es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones y de altura o cota.

1.13.1. Localización del área afectada

Vista en planta la cual es una representación gráfica bidimensional de un proyecto, ubicación y dimensiones, o partes del mismo sobre un plano horizontal visto desde arriba. También llamada planta y proyección horizontal. Proyecta la siguiente información:

- Nombre y Escala de la figura representada en la ventana
- Avenidas, Carreteras y/o Autopistas que cruzan por el sitio, con divisiones de carril, acotamientos, sentido en el que circulan y próximo destino
- Predios particulares
- Propiedades privadas
- Zonas de cultivo
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones)

1.13.2. Cuadro de muestreo

Contiene los puntos de muestreo en el sitio con las denominaciones, referencias y valores que se den en los resultados de los análisis químicos del contaminante.

1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante

Proyecta una simulación del comportamiento vertical y horizontal de la pluma del contaminante derramado en base a los resultados obtenidos del análisis realizado por un laboratorio de pruebas analíticas a las muestras recolectadas en el sitio afectado.

1.13.4. Cuadro de construcción

Tabla que contiene los datos geográficos para la construcción y ubicación de un polígono en un espacio determinado.

1.13.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

- | | | |
|-----------------------|--|---------------|
| • nombre de proyecto, | • empresa responsable de la contaminación, | • disciplina, |
| • autor, | • sustancia derramada, | • ubicación. |
| • escala del plano, | • orientación geográfica, | |
| • tipo del plano, | • georreferenciado con coordenadas UTM, | |

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

El presente plan tiene como objetivo referenciar las actividades y requerimientos de la norma aplicable y/o lo establecido por las autoridades ambientales, para este caso en particular se cumplió lo señalado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	40 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	60 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	70 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	35 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	25 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

**Este tiempo es estimado y dependerá de las condiciones del sitio en el momento de la toma de muestra.

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

- **Inspector (es) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Transportes Cepsa, S.A. de C.V.:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Combustóleo, o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de ISALI, S.A. de C.V. (ISALI):** Dirigir la toma de muestras en base al presente plan y hacer cumplir las actividades de muestreo establecidas en la Normatividad vigente.
- **Personal de Laboratorio:** Realizar la toma de muestras bajo las especificaciones del presente plan y de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de ASEA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y su aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para muestreo de suelo.

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

De acuerdo a la cartografía del sitio afectado, la textura del suelo de la zona es arcillosa, y posibilidades de infiltración media alta con presencia de material no consolidado, sin embargo lo observado en campo, durante las visitas realizadas en el sitio así como en la ejecución de las Labores de Emergencia se observa una infiltración baja media con presencia de material no consolidado y la textura del suelo es de tipo arcillosa. El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía del Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo) así como una propiedad privada la cual es una ranchería denominada como “Mayorazgo”.

En los alrededores se observan propiedades privadas como predios particulares además de vegetación de tipo Agricultura de riego anual que es altamente representativa en la zona en estudio, observándose también pastizales y matorrales.

Es importante mencionar que el hidrocarburo escurrió horizontalmente por una combinación de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle además de suelo natural, desplazándose hacía una zona de cultivo de legumbres (frijol) perteneciente a la propiedad privada mencionada líneas arriba, sin llegar a afectar los cultivos, quedando el hidrocarburo al límite de la misma.

Cabe señalar que en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado por el hidrocarburo para su traslado a la celda provisional, por otra parte, se determinó manejar mediante empresas autorizadas de servicio el material afectado por el hidrocarburo el cual estaba compuesto de una mezcla de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle, suelo natural, siendo ésta la técnica más apropiada para su manejo.

Aproximadamente a 274 m lineales se encuentra el denominado “Río Querétaro”, mismo que no sufrió afectaciones por el derrame de Combustóleo en el sitio, motivo por el que se descarta dar aviso de la emergencia a la CONAGUA.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 3.20 Km de la cabecera municipal de Apaseo el Grande.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 1560 m², la cual fue sometida a Labores de Emergencia.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo es de 1560 m², correspondiente al área afectada con el hidrocarburo (área de excavación), así como la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia.

1.14.5. Hidrocarburos a analizar

Los parámetros a analizar en función del producto derramado, siendo Combustóleo, y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, fueron los siguientes:

Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	HAP (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares)	Humedad	PH
		X		X	X	X

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el área total afectada la cual es de aproximadamente 1560 m², correspondiente al área afectada con el hidrocarburo (área de excavación) sometida a Labores de Emergencia, además de la celda provisional construida durante las mismas. Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo fue aleatorio simple. Las muestras a tomar fueron simples.

Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, el sitio de toma de muestras, parámetros a analizar y volumen, así como las muestras para el aseguramiento de la calidad.

Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MI-TC-APA-11-01-P-(Sup)	Superficial	Área de excavación	HFM, HAP, H	235
DUPLICADO	MI-TC-APA-11-01-P-D-(Sup)	Superficial			
2	MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	0.20			
3	MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	0.15			
4	MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	0.20			
5	MI-TC-APA-11-05-P-(Sup)	Superficial			
6	MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	0.30			
7	MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	0.15			
8	MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	0.25			
9	MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	0.15			
10	MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	0.20			
11	MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	0.30			
12	MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	0.25			
13	MI-TC-APA-11-13-P-(Sup)	Superficial			
14	MI-TC-APA-11-14-P(0.30M)	0.30			
15	MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	0.20			
16	MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	0.15			
17	MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	0.30			
18	MI-TC-APA-11-18-P-(Sup)	Superficial			
19	MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	0.20			
20	MI-TC-APA-11-20-F-(Sup)	Superficial			
21	MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	0.20			
22	MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	0.15			
23	MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	0.30			
24	MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	0.35	Periferia del área afectada		
25	MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	0.20			
26	MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	0.10			
27	MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	0.40			
28	MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	0.50			
29	MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	0.20			
DUPLICADO	MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	0.20			
30	MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	0.25			
31	MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	0.40			
32	MI-TC-APA-11-31-CEL-(0.20M)	0.20	Celda Provisional		
33	MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.30M)	0.30			
DUPLICADO	MI-TC-APA-11-32-CEL-D-(0.30M)	0.30			
TESTIGO	MI-TC-APA-11-T-(Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	PH, H	

*Superficial 0 – 0.05 m

En base a la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y a lo observado en el sitio en estudio, se determinaron veintitrés (23) puntos de muestreo en el área de excavación donde se tomó solamente muestras simples por punto de muestreo, además de un (01) duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras, adicionalmente se tomó ocho (08) muestras simples en la periferia del área de excavación para delimitar el área, así como un (01) duplicado. En la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia, en la cual se depositó el material edáfico afectado, se determinaron dos (02) puntos de muestreo de los cuales se tomó muestras simples, más un (01) duplicado para el aseguramiento de la calidad, de forma adicional se tomó una (01) muestra testigo fuera del área afectada.

La distribución y la profundidad de la muestras a recolectar en suelo de forma manual estuvo basada en función a las observaciones realizadas en campo durante el levantamiento de datos, lo cual indica presencia de textura arcillosa con un tipo de infiltración baja media y material no consolidado.

Plano georreferenciado.

Ver Anexo IX del presente documento.

Equipo de muestreo.

El equipo que se utilizó para efectuar el muestreo por parte del laboratorio fue:

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Cucharón(es) y/o espátula(s)
- Frascos de vidrio
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS

Lavado de equipo.

El lavado del equipo dependió del procedimiento interno del laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio.

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

Las especificaciones de los recipientes y su preservación son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4º C). La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio corrió a cargo del personal del Laboratorio, las muestras se transportaron en hieleras plásticas.

Cada muestra fue sellada y etiquetada inmediatamente después de ser tomada y fue entregada para su análisis, todos los sellos contaron con el número o clave única de la muestra. Todas las etiquetas llevaron la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales debieron coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia, fecha y hora en que se tomó la muestra, y número o clave única misma que la del sello.

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

El personal de laboratorio utilizó el equipo de protección personal adecuado según las condiciones que se requirieron en el sitio, con el fin de proporcionar las condiciones básicas de seguridad necesarias al personal que participó en la toma y manejo de las muestras.

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

Además de la toma de muestra del duplicado, y con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo utilizado en este muestreo fue lavado entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

- Agua destilada y/o purificada
- Cepillo de nylon
- Jabón libre de fosfatos
- Papel de secado

Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicará los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas fueron de suma importancia. De forma general, los criterios que se tomaron en el aseguramiento de calidad y que el personal del laboratorio realizó son los siguientes:

- **Control documental:** Cada una de las actividades realizadas fueron apegadas al presente plan y registradas con el objetivo de tener la documentación probatoria de lo que se ha hecho, en caso de que exista alguna variación de las actividades mencionadas en el presente plan se registrarán como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

- Cadena(s) de custodia
- Hoja(s) de campo

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

Lugar y fecha de elaboración: Monterrey, N.L. a 28 mayo de 2017

Nombre y firma del responsable de la elaboración:

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Es importante mencionar, que en fecha 26 de julio de 2017 se dio aviso del Muestreo Inicial a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) a efectuarse el día 15 de agosto de 2017 (*Anexo X – Invitación a MI*), sin embargo se tuvo que reprogramar dicha toma de muestras, debido a que el personal de laboratorio se encontraba en auditoria por parte de la ema® (*Anexo XI – Reprogramación MI*) por lo que dicho muestreo se ejecutó en fecha 20 de septiembre de 2017, estando en el sitio las siguientes personas:

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

- C. [REDACTED], en representación de la empresa Transportes Cepsa, S.A. de C.V. y de la empresa ISALI, S.A. de C.V.
- C. [REDACTED], por parte de EHS Labs de México, S.A. de C.V. encargado de la toma de muestras.

Debido a que no fue posible contar con la presencia de personal adscrito a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) durante la toma de muestras, en fecha 10 de octubre de 2017 se ingresaron las evidencias del muestreo en mención a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la mencionada Agencia (*Anexo XII – Ingreso de evidencias Muestreo Inicial*).

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas en bitácora de campo (*Anexo XIII – Bitácora de Campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XIV – Fotográfico Muestreo Inicial*). El total de muestras fueron 33 (treinta y tres), más 03 (tres) duplicados, además de un (01) testigo, esta información quedó registrada en las cadenas de custodia (*Anexo XV – Cadenas de Custodia*) correspondientes, elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que durante la ejecución del Muestreo Inicial, se contaba con póliza No. 1308030 con vigencia desde el [REDACTED] *Anexo XVI – Póliza No. 1308030*), estando vigente al momento de realizar el muestreo inicial.

VIGENCIA DE LA PÓLIZA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros que se analizaron en función del producto derramado (Combustóleo) fueron Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares, (HAP), lo anterior en base a la composición del petroquímico, y dado que estos resultados se deben reportar en base seca, se determinó el porcentaje de humedad, además se analizó el pH para la muestra testigo.

EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹² (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XVII – Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.5.

Tabla No. 1.5. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFP	NMX-AA-134-SCFI-2006
HAP	NMX-AA-146-SCFI-2008
% Humedad	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

Tal como lo indica el reporte emitido por el Laboratorio (*Anexo XVIII – Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas*).

La ubicación geográfica, características y profundidad de las muestras se describen a continuación en la Tabla No. 1.6.

¹² www.ema.org.mx

Tabla No. 1.6. Identificación, profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas

Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM
MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	Superficial	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324592 2271568
MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	Superficial	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324892 2271568
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324612 2271570
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	0.15	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, ligero olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324641 2271556
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	0.20	Suelo ligeramente húmedo, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324651 2271548
MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	Superficial	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324659 2271546
MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	0.30	Suelo ligeramente húmedo, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324637 2271545
MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	0.15	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324620 2271547
MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	0.25	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324598 2271554
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	0.15	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324570 2271571
MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324558 2271578
MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	0.30	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324538 2271584
MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	0.25	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324519 2271587
MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	Superficial	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324497 2271591
MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	0.30	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324479 2271591
MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324502 2271595
MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	0.15	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324517 2271596
MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	0.30	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324541 2271594
MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	Superficial	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324564 2271589
MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324588 2271582
MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	Superficial	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324614 2271563
MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324603 2271566
MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	0.15	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324539 2271559
MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	0.30	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324498 2271588
MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	0.35	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324506 2271595
MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324594 2271598
MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	0.10	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324640 2271579
MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	0.40	Suelo ligeramente húmedo, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo	14Q 0324653 2271566
MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	0.50	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324606 2271547
MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324537 2271548
MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324537 2271548
MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	0.25	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, ligero olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324496 2271585

MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	0.40	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324478 2271589
MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	0.20	Suelo seco, textura arcillosa, color olivo grisáceo, con olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324420 2271588
MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	0.30	Suelo ligeramente húmedo, textura arcillosa, color olivo grisáceo, con olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324435 2271620
MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	0.30	Suelo seco, textura arcillosa color olivo grisáceo, con olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324435 2271620
MI-TC-APA-11-T-(SUP)	Superficial	Suelo seco ¹³ , textura arcillosa color olivo grisáceo ¹⁴ , sin olor a hidrocarburo, con materia orgánica	14Q 0324582 2271618

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V. se ilustran en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Resultados de muestreo inicial									
Denominación	HFP (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP (mg/Kg)					
				A ¹⁵	B ¹⁶	C ¹⁷	D ¹⁸	E ¹⁹	F ²⁰
MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	<274.47	19.39	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	<274.47	19.46	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	<274.47	18.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	547.87	7.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	<274.47	27.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	<274.47	20.31	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	<274.47	29.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	<274.47	20.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	<274.47	18.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	<274.47	20.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	<274.47	23.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	<274.47	21.67	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	<274.47	22.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	<274.47	21.11	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	<274.47	18.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	<274.47	22.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	<274.47	21.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	<274.47	20.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	<274.47	19.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	<274.47	20.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	<274.47	22.84	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	<274.47	20.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	<274.47	19.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	<274.47	18.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	<274.47	13.95	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	<274.47	18.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	<274.47	19.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	<274.47	27.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	<274.47	24.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	<274.47	16.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	<274.47	17.24	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

¹³ Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions - Natural Resources Conservation Service, USDA

¹⁴ Sistema de color Munsell 2.5YR 6/3

¹⁵ Benzo [a] antraceno

¹⁶ Benzo [b] fluoranteno

¹⁷ Benzo [k] fluoranteno

¹⁸ Benzo [a] pireno

¹⁹ Indeno (1,2,3-cd) pireno

²⁰ Dibenzo [a,h] antraceno

MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	1941.26	20.92	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	<274.47	28.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	20010.44	13.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	23682.47	5.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	22690.66	5.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-T-(SUP)	A.N.R. ²¹	21.83	4.60	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), correspondientes a la sustancia derramada (Combustóleo)²², se señalan en la Tabla No. 1.8.

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles - Hidrocarburos Fracción Pesada		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola ²³	Residencial ²⁴	Industrial ²⁵
3000	3000	6000

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), se indican en la Tabla 1.9.

Tabla No. 1.9. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
HAP	Agrícola ²⁶	Residencial ²⁷	Industrial ²⁸
Benzo [a] pireno	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Indeno (1,2,3-cd) pireno	2	2	10

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas Nos. 1.7., 1.8. y 1.9., como se muestra en la siguiente tabla:

Ver en la siguiente página

²¹ Análisis No Realizado

²² Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

²³ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁴ Incluye suelo recreativo

²⁵ Incluye comercial

²⁶ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁷ Incluye recreativo

²⁸ Incluye comercial

Tabla No. 1.10. Tabla comparativa

Denominación	HFP (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP (mg/Kg)					
				A ²⁹	B ³⁰	C ³¹	D ³²	E ³³	F ³⁴
MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	<274.47	19.39	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	<274.47	19.46	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	<274.47	18.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	547.87	7.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	<274.47	27.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	<274.47	20.31	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	<274.47	29.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	<274.47	20.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	<274.47	18.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	<274.47	20.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	<274.47	23.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	<274.47	21.67	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	<274.47	22.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	<274.47	21.11	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	<274.47	18.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	<274.47	22.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	<274.47	21.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	<274.47	20.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	<274.47	19.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	<274.47	20.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	<274.47	22.84	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	<274.47	20.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	<274.47	19.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	<274.47	18.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	<274.47	13.95	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	<274.47	18.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	<274.47	19.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	<274.47	27.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	<274.47	24.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	<274.47	16.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	<274.47	17.24	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	1941.26	20.92	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	<274.47	28.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	20010.44	13.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	23682.47	5.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	22690.66	5.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TC-APA-11-T-(SUP)	A.N.R. ³⁵	21.83	4.60	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

²⁹ Benzo [a] antraceno
³⁰ Benzo [b] fluoranteno
³¹ Benzo [k] fluoranteno
³² Benzo [a] pireno
³³ Indeno (1,2,3-cd) pireno
³⁴ Dibenzo [a,h] antraceno
³⁵ Análisis No Realizado

Como se puede observar en la tabla anterior, solo las muestras de suelo en estudio que presenta concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) son las identificadas como: **MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)**, **MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)**, **MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)**, correspondiente al suelo depositado en la celda provisional durante las Labores de Emergencia (*Ver sección 1.3 del presente documento*), por otro lado los resultados obtenidos en el análisis correspondiente a los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la norma en mención, siendo esto señalado en las Tablas No. 2 y 3, considerando un uso de **suelo Agrícola**. El suelo del sitio se puede clasificar como **fuertemente ácido**³⁶, por el valor del pH.

³⁶ Acorde a lo señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Resulta importante mencionar que el área total afectada de acuerdo a los resultados obtenidos de humedad, presenta en promedio un valor de 6.59%, aunado a lo siguiente: el sitio en estudio presenta una infiltración media baja con un tipo de material no consolidado, textura arcillosa (<0.002 mm), sumando a estos las temperaturas presentes en el sitio, las concentraciones obtenidas de los análisis de las muestras recolectadas en el mismo (pre-delimitación), las características físicas y químicas del hidrocarburo ya que es una sustancia líquida a temperaturas mayores de 20 °C, y viscosa, aumentando fuertemente dicha característica con el descenso de la temperatura, la topografía del sitio con sus respectivas curvas de nivel (*Ver Anexo IX del presente documento*), se puede concluir que el desplazamiento tanto vertical como horizontal es evidente afectando un área total de **1560 m²** (*Ver Tabla No. 1.11 del presente documento*).

Con la información arrojada del levantamiento topográfico la cual indica un área total afectada de **1560 m²** perteneciente a suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle además de suelo natural (Zona “A”), así como suelo natural aledaño a zona de cultivo (Zona “B” y “C”), por donde el hidrocarburo se desplazó y se infiltró; las características del suelo afectado, las condiciones del sitio en estudio, las Labores de Emergencia realizadas en el mismo y los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en éste, señalan la efectividad de dichas labores ya que los resultados obtenidos de las muestras tomadas en el área de excavación arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en las Tablas No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) y para Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), mientras que las muestras tomadas en la celda provisional identificadas como: **MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)**, **MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)**, **MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)**, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), sin embargo los resultados obtenidos en el análisis correspondiente a los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP), conforme a los valores establecidos en las Tablas No. 2 y 3 de la de la noma en mención.

En resumen de lo anteriormente expuesto se proyecta que un volumen total aproximado de 384.10 m³ será sometido al proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla No. 1.11. Proyección de la pluma del contaminante (área de excavación)			
Identificación del área	Área (m ²)	Profundidad de excavación (m)	Volumen (m ³)
Zona “B”	600.10	0.40	240.04
Zona “C”	480.20	0.30	144.06
Área de suelo natural sometida a Labores de Emergencia:	1080.30 m ²	Volumen total a remediar depositado en celda provisional (Suelo natural extraído del área de excavación)	384.10 m ³

Es importante destacar, que durante las Labores de Emergencia se retiró material compuesto por una combinación de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle y suelo natural de un área afectada de aproximadamente 480 m² correspondiente a la Zona “A”, para su posterior manejo por empresas autorizadas de servicio por la SEMARNAT, siendo ésta la técnica más apropiada para su manejo debido a la composición del mismo, generando el Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos No. TC-AG-GTO-001/2017.

Dada esta situación, y en base a lo señalado en el punto 8.2 de la norma en mención, que a la letra dice: *“Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado”*, se concluye que el suelo dañado **si debe ser sometido a un proceso de remediación.**

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I:** Documento de embarque
- **Anexo II:** Aviso de Derrame ASEA
- **Anexo III:** Fotográfico – Visita Inicial
- **Anexo IV:** Autorización PNI
- **Anexo V:** Autorización SEMNSA
- **Anexo VI:** Copia certificada de Manifiesto
- **Anexo VII:** Fotográfico – Labores de Emergencia
- **Anexo VIII:** Hoja de datos de campo de *Petroflag*
- **Anexo IX:** Levantamiento Topográfico / Plano georreferenciado
- **Anexo X:** Invitación a MI
- **Anexo XI:** Reprogramación MI
- **Anexo XII:** Ingreso de evidencias Muestreo Inicial
- **Anexo XIII:** Bitácora de Campo – Muestreo Inicial
- **Anexo XIV:** Fotográfico Muestreo Inicial
- **Anexo XV:** Cadenas de Custodia
- **Anexo XVI:** Póliza No. 1308030
- **Anexo XVII:** Acreditación y Aprobación EHS Labs
- **Anexo XVIII:** Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

ISALI, S.A. de C.V. fue designada como responsable técnico de la remediación (RTR) mediante escrito (*Anexo XIX – Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

- a) Razón social: ISALI, S.A. de C.V.
- b) Domicilio: León Guzmán 1308-B, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León.
C.P. 64700
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA 080822 QS1
- d) Número de Registro Ambiental (NRA): ISABB1903911
- e) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: 19-V-57-09 (*Anexo XX - Autorización ISALI, S.A. de C.V.*).
- f) Fecha de expedición: 29 de junio del 2009
- g) Número de oficio: DGGIMAR.710/005172
- h) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado**

En ocasiones y en función de varios factores, se puede seleccionar el manejo con empresa autorizada por SEMARNAT, o inclusive, la combinación de las técnicas autorizadas en los párrafos anteriores.

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas³⁷. La legislación federal la define como el “...conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos³⁸...”.

Para la remediación de los sitios contaminados se utilizan diferentes técnicas que incluyen métodos físicos (lavado de suelos, separación física, desorción térmica, incineración, inmovilización, venteo, entre otras), químicos (oxidación con diversas sustancias químicas) y/o biológicos (biovente, bioaumentación, composteo, biolabranza, fitorremediación, entre otras).

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)³⁹. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

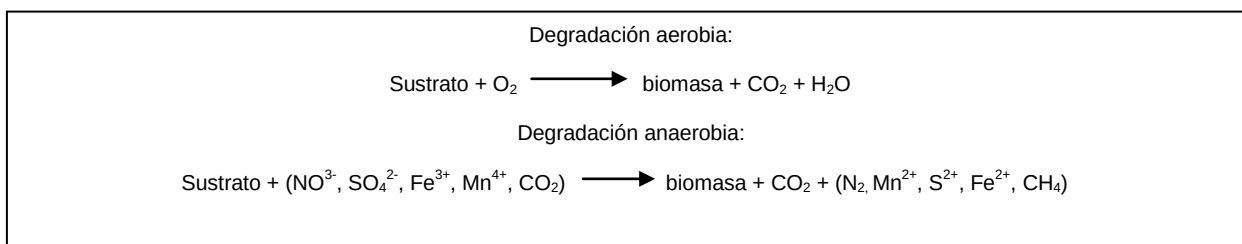


Figura 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

³⁷ Volke, T.; Velasco, J.A.; de la Rosa, D.A. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Capítulo cuarto. 1ª Edición. México. Pp. 57-115.

³⁸ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

³⁹ Maroto, M.E.; Rogel, J.M. (2004). Aplicación de sistemas de biorremediación de suelos y aguas contaminadas por hidrocarburos. Geocisa. Div. Protección Ambiental. Pp. 297-305

Una clasificación general las técnicas de biorremediación, en cuanto al sitio donde estas se realizan, es la siguiente⁴⁰.

- *In situ*. Son las aplicaciones en las que el suelo contaminado es tratado, o bien, los contaminantes son removidos del suelo contaminado, sin necesidad de excavar el sitio. Es decir, se realizan en el mismo sitio en donde se encuentra la contaminación. La técnica de biorremediación por Landfarming autorizada a ISALI, S.A. de C.V. es de este tipo.
- *Ex situ*. La realización de este tipo de tecnologías, requiere de excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento que puede realizarse en el mismo sitio (*on site*) o fuera de él (*off site*). La técnica de biorremediación por Landfarming a un lado del sitio autorizada a ISALI, S.A. de C.V. es del tipo *ex situ on site*.

⁴⁰ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

En base a la metodología interna de ISALI, S.A. de C.V. para seleccionar una u otra técnica de remediación, se tiene que **Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado** es la adecuada en base a los siguientes argumentos:

- Las características y composición del hidrocarburo derramado, observándose una infiltración baja media en el suelo y subsuelo en base a los sondeos realizados en el sitio y a los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.
- En el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia, extrayendo el material dañado con Combustóleo debido a la afectación a la propiedad privada y a la cercanía inmediata con los cultivos de legumbres (frijol) de dicha propiedad, además de la petición hecha verbalmente por el dueño de dicha propiedad, ya que representaría una pérdida económica para el dueño de la mencionada propiedad.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc.).
- La humedad relativa de las muestras tomadas en el material depositado en la celda provisional, las cuales se encuentran aproximadamente en 8.00 %.
- El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía del Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), así como una propiedad privada la cual es una rancharía denominada como “El Mayorazgo”, mismos que se encuentran dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores la topografía del sitio, la accesibilidad del terreno, las condiciones del mismo, así como la cercanía inmediata con los cultivos de legumbres (frijol) y las Labores de Emergencias realizadas en el sitio, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar la técnica de Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado sobre el material edáfico contenido en celda provisional (384.10 m³):

Se acondicionará la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia (*Ver Sección 1.3. del presente documento*). Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogenización y remoción del material en tratamiento.

En términos generales las actividades en cada una de sus fases de tratamiento del suelo natural dañado con Combustóleo será la labranza mecánica del suelo dañado, aplicación de microorganismos, nutrientes, hidratación, aireación; cuidando los factores de humedad, temperatura y pH del suelo en tratamiento, dichos trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogenización y remoción del material en tratamiento. Mediante ayuda de bombas mecánicas autocebantes se dosificará en fase acuosa los microorganismos previamente bioaumentados por reflujo, manualmente se aplicarán los insumos con ayuda de herramienta manual utilizando un tanque pipa se hidratará la zona en tratamiento y por último, manual y mecánicamente se inducirá la aeración al suelo en tratamiento.

Todas las actividades anteriormente mencionadas se realizarán directamente sobre el material edáfico dañado, esto en las fases proyectadas en el cronograma adjunto al presente Programa de Remediación.

Tabla No. 3.1. Insumos
Agente Biodegradador de Hidrocarburos (ABH) (Bacteria) ⁴¹
Fertilizante (NPK) ⁴² con urea
Materia orgánica
Agua

⁴¹ Solibac IP Soil®

⁴² Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Cobre, Hierro, Magnesio, Zinc, Boro y Ácidos Húmicos-Fúlvico.

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

Como se ha mencionado en el presente documento, la sustancia derramada (Combustóleo) tiene como productos asociados a los Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el tipo de suelo presenta **Agricultura de riego anual**, lo cual en términos de la norma citada es un tipo de suelo **Agrícola**. Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el tipo de sustancia derramada y el tipo de suelo se señalan en la siguiente tabla:

Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza ⁴³							
Parámetro	HFP	A ⁴⁴	B ⁴⁵	C ⁴⁶	D ⁴⁷	E ⁴⁸	F ⁴⁹
LMP ⁵⁰	3000	2	2	2	2	8	2

Estos valores serán los límites de limpieza a las cuales se llevará el suelo a remediar. Para que el sitio se considere como remediado, las concentraciones de las muestras que se tomen al final del proceso de remediación en presencia de la autoridad ambiental competente, deben ser igual o menor a estos valores.

⁴³ Concentración expresada en mg /Kg

⁴⁴ Benzo [a] pireno

⁴⁵ Dibenzo [a,h] antraceno

⁴⁶ Benzo [a] antraceno

⁴⁷ Benzo [b] fluoranteno

⁴⁸ Benzo [k] fluoranteno

⁴⁹ Indeno (1,2,3-cd) pireno

⁵⁰ Límite Máximo permisible, expresado en mg / Kg base seca

3.6. USO FUTURO DEL SUELO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación biológica mediante la técnica de Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado, será utilizado para relleno y nivelación del sitio de origen (área de excavación), una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola**.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

Los trabajos de remediación propuestos en este documento, se iniciarán toda vez que esa H. Dirección emita la Aprobación del presente Programa de Remediación, dando aviso correspondiente a la Autoridad ambiental competente para que dé fe del inicio de los trabajos de remediación presentando copia del ingreso del Programa de Remediación que nos ocupa.

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XXI – Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. Entre cada una de las fases habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de biorremediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XXII* del presente Programa de Remediación.
3. Una vez que los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias en presencia de la autoridad ambiental competente, y de acuerdo a la disponibilidad de los laboratorios de prueba.
4. En caso de que los resultados que arroje el análisis de las muestras tomadas en el Muestreo Final Comprobatorio superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la norma, se volverá al proceso descrito en las fases hasta que se alcancen los resultados deseados.
5. Una vez que las concentraciones de hidrocarburos se lleven por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a solicitar la resolución del sitio a la autoridad ambiental competente.
6. Los trabajos finales (restablecer las condiciones originales del sitio) estarán en función de la fecha de emisión de la Aprobación de la Conclusión del Programa de Remediación por parte de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente).

Los residuos generados en esta etapa serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente.

Fotográfico –Visita Inicial (1/1)



1.- Sitio del accidente en el Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro - Irapuato (Directo), tramo Querétaro - Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato.



2.- El derrame ocurrió por la volcadura en la que participó una unidad de la empresa Transportes Cepsa, S.A. de C.V.



3.- En el sitio se derramaron aproximadamente 25, 000 L de Combustóleo.



4.- Derecho de vía de la Carretera (2170) Querétaro - Irapuato (Directo), afectado por el derrame de Combustóleo.



5.- Se afectó parte de la propiedad privada (Ranchería) "El Mayorazgo", la cual se utiliza como zona de cultivo.



6 Se afectó parte del sello carretero (areno-grava, tezontle y suelo natural) de la entrada al rancho "El Mayorazgo".

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/2)



1.- Ubicación del sitio del accidente en el Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro - Irapuato (Directo), tramo Querétaro Irapuato, municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato.



2.- En el sitio se derramaron aproximadamente 25,000 litros de Combustóleo.



3.- Se construyeron los bordos de la celda provisional con ayuda de la retroexcavadora



4.- Se cubrieron los bordos con una película de polietileno de alta densidad.



5.- Se colocó una capa de arcilla sobre el polietileno de alta densidad para aumentar la impermeabilidad de la celda provisional.



6.- Con el apoyo de vibrocompactador, se compacto la capa de arcilla colocada.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/2)



7.- Antes de iniciar los trabajos de extracción se analizaron muestras con ayuda del equipo PetroFlag, para delimitar el área afectada.



8.- Se retiró el material edáfico del área afectada por el derrame de Combustóleo, situada en propiedad privada misma que es utilizada como zona de cultivo.



9.- El material edáfico afectado se depositó en un camión de carga con ayuda de maquinaria pesada para su traslado a la celda provisional.



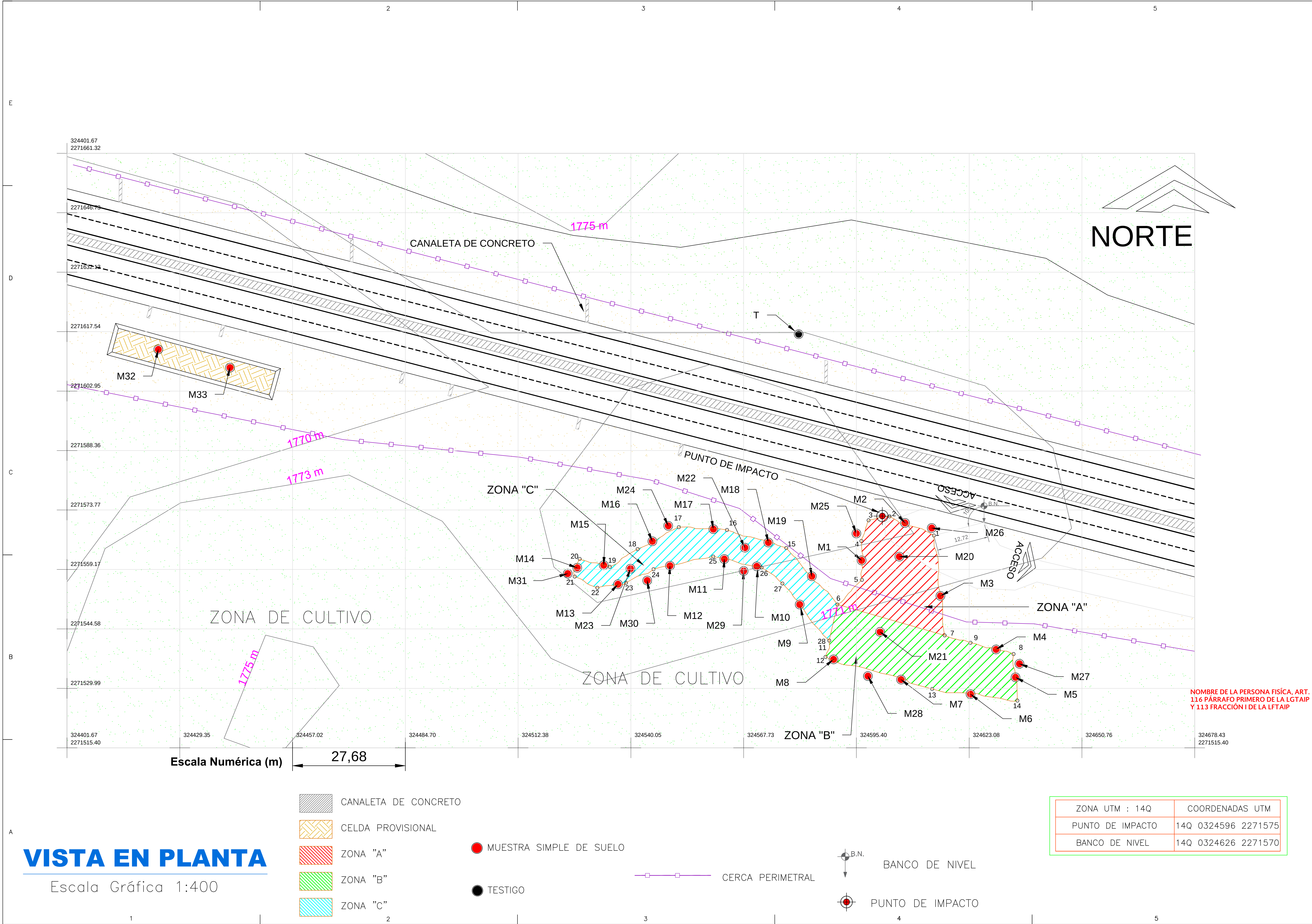
10.- Se depositó el material edáfico afectado en la celda provisional.



11.- Se realizó la limpieza de la entrada del rancho "El Mayorazgo" retirando el material compuesto de areno-grava, tezontle y suelo natural afectados.



12.- Dicho material fue acarreado y embarcado en unidades autorizadas por la SEMARNAT.



NOMBRE DEL PLANO: **589289-17**

NOTAS

1.- DIMENSIONES EN METROS.
2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION

FOTOGRAFIA DEL SITIO

FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPOSTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		JB

FECHA

10 DE ABRIL DEL 2017

DIRECCION:

KM. 030 + 000 DE LA CARRETERA (2170) QUERÉTARO - IRAPUATO (DIRECTO), TRAMO QUERÉTARO - IRAPUATO (DIRECTO), MUNICIPIO DE APASEO EL GRANDE, ESTADO DE GUANAJUATO

DISEÑO POR

AGUSTIN DE ITURBIDE 332, COL. HEROES DE MEXICO, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVA LEON
cel: 8116347388

TRANSPORTISTA:

TRANSPORTES CEPESA, S.A DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

COMBUSTÓLEO

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 1 DE 3

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S UTM
EST	PV				
				1	14Q 324614 2271568
1	2	N 66°37'01.47" W	11.85	2	14Q 324604 2271572
2	3	S 79°16'18.64" W	5.26	3	14Q 324598 2271571
3	4	S 19°11'09.32" W	5.37	4	14Q 324597 2271566
4	5	S 00°47'24.45" E	9.55	5	14Q 324597 2271557
5	6	S 44°51'13.83" W	8.53	6	14Q 324591 2271551
6	7	S 73°57'46.98" E	27.40	7	14Q 324617 2271543
7	1	N 06°08'45.04" W	24.66	1	14Q 324614 2271568

AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION ZONA "A" = 480.00 M2

DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S UTM
EST	PV				
				8	14Q 324634 2271538
8	9	N 75°23'04.68" W	10.93	9	14Q 324623 2271541
9	6	N 73°57'46.98" W	33.99	6	14Q 324591 2271551
6	11	S 12°42'00.20" W	9.06	11	14Q 324589 2271542
11	12	S 12°50'37.04" W	4.13	12	14Q 324588 2271538
12	13	S 73°18'09.29" E	27.32	13	14Q 324614 2271530
13	14	S 82°12'55.62" E	21.12	14	14Q 324635 2271527
14	8	N 04°43'17.03" W	11.47	8	14Q 324634 2271538

AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION ZONA "B" = 600.09 M2

DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S UTM
EST	PV				
				15	14Q 324578 2271564
15	16	N 73°07'39.67" W	15.20	16	14Q 324564 2271569
16	17	N 86°41'33.28" W	11.85	17	14Q 324552 2271570
17	18	S 61°58'00.10" W	11.44	18	14Q 324542 2271564
18	19	S 57°27'51.23" W	8.10	19	14Q 324535 2271560
19	20	N 75°17'19.10" W	7.64	20	14Q 324527 2271562
20	21	S 15°45'16.78" W	4.50	21	14Q 324526 2271557
21	22	S 63°39'06.08" E	6.20	22	14Q 324532 2271555
22	23	N 80°13'04.58" E	7.11	23	14Q 324539 2271556
23	24	N 63°43'21.87" E	7.56	24	14Q 324546 2271559
24	25	N 78°01'30.96" E	14.97	25	14Q 324560 2271562
25	26	S 77°17'58.56" E	12.16	26	14Q 324572 2271560
26	27	S 52°27'38.60" E	6.45	27	14Q 324577 2271556
27	28	S 39°23'20.46" E	18.11	28	14Q 324589 2271542
28	6	N 12°42'00.20" E	9.06	6	14Q 324591 2271551
6	15	N 42°05'16.86" W	18.71	15	14Q 324578 2271564

AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION ZONA "C" = 480.20 M2

RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL

IDENTIFICACION	HFP (mg/Kg)	Humedad (%)	pH(U)	HAPs (mg/Kg)						COORDENADAS UTM
				A	B	C	D	E	F	
MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	<274.47	19.39	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324592 2271568
MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	<274.47	19.46	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324892 2271568
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	<274.47	18.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324612 2271570
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	547.87	7.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324641 2271556
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	<274.47	27.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324651 2271548
MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	<274.47	20.31	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324659 2271546
MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	<274.47	29.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324637 2271545
MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	<274.47	20.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324620 2271547
MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	<274.47	18.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324598 2271554
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	<274.47	20.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324570 2271571
MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	<274.47	23.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324558 2271578
MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	<274.47	21.67	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324538 2271584
MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	<274.47	22.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324519 2271587
MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	<274.47	21.11	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324497 2271591
MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	<274.47	18.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324479 2271591
MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	<274.47	22.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324502 2271595
MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	<274.47	21.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324517 2271596
MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	<274.47	20.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324541 2271594
MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	<274.47	19.34	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324564 2271589
MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	<274.47	20.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324588 2271582
MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	<274.47	22.84	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324614 2271563
MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	<274.47	20.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324603 2271566
MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	<274.47	19.87	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324539 2271559
MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	<274.47	18.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324498 2271588
MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	<274.47	13.95	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324506 2271595
MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	<274.47	18.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324594 2271598
MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	<274.47	19.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324640 2271579
MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	<274.47	27.20	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324653 2271566
MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	<274.47	24.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324606 2271547
MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	<274.47	16.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324537 2271548
MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	<274.47	17.24	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324537 2271548
MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	1941.26	20.92	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324496 2271585
MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	<274.47	28.00	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324478 2271589
MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	20010.44	13.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324420 2271588
MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	23682.47	5.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324435 2271620
MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	22690.66	5.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	14Q 0324435 2271620
MI-TC-APA-11-T-(SUP)	A.N.R.[1]	21.83	4.60	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	14Q 0324582 2271618

A Benzo [a] antraceno
B Benzo [b] fluoranteno
C Benzo [k] fluoranteno
D Benzo [a] pireno
E Indeno (1,2,3-cd pireno)
F Dibenzo [a,h] antraceno
A..N.R. Análisis No Realizado

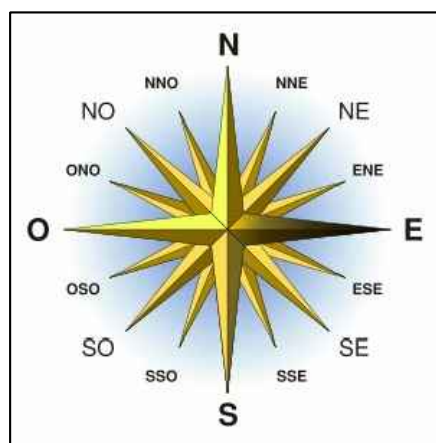
**NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP**

NOMBRE DEL PLANO: **589289-17**

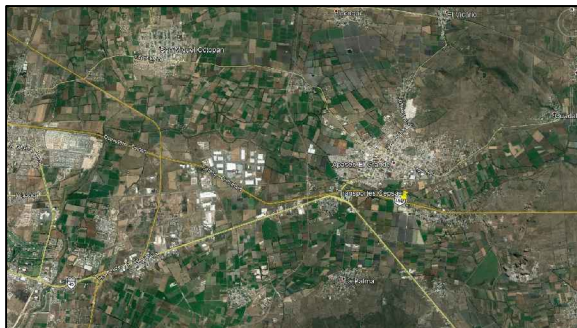
NOTAS

- 1.- DIMENSIONES EN METROS.
- 2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- 3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		JB

FECHA

10 DE ABRIL DEL 2017

DIRECCION:

**KM. 030 + 000 DE LA CARRETERA (2170,
QUERÉTARO – IRAPUATO (DIRECTO),
TRAMO QUERÉTARO – IRAPUATO
(DIRECTO), MUNICIPIO DE APASEO EL
GRANDE, ESTADO DE GUANAJUATO**

DISEÑO POR

AGUSTIN DE ITURBIDE 332,
COL. HEROES DE MEXICO,
SAN NICOLAS DE LOS GARZA,
Nuevo León
cel: 8116347388

TRANSPORTISTA:

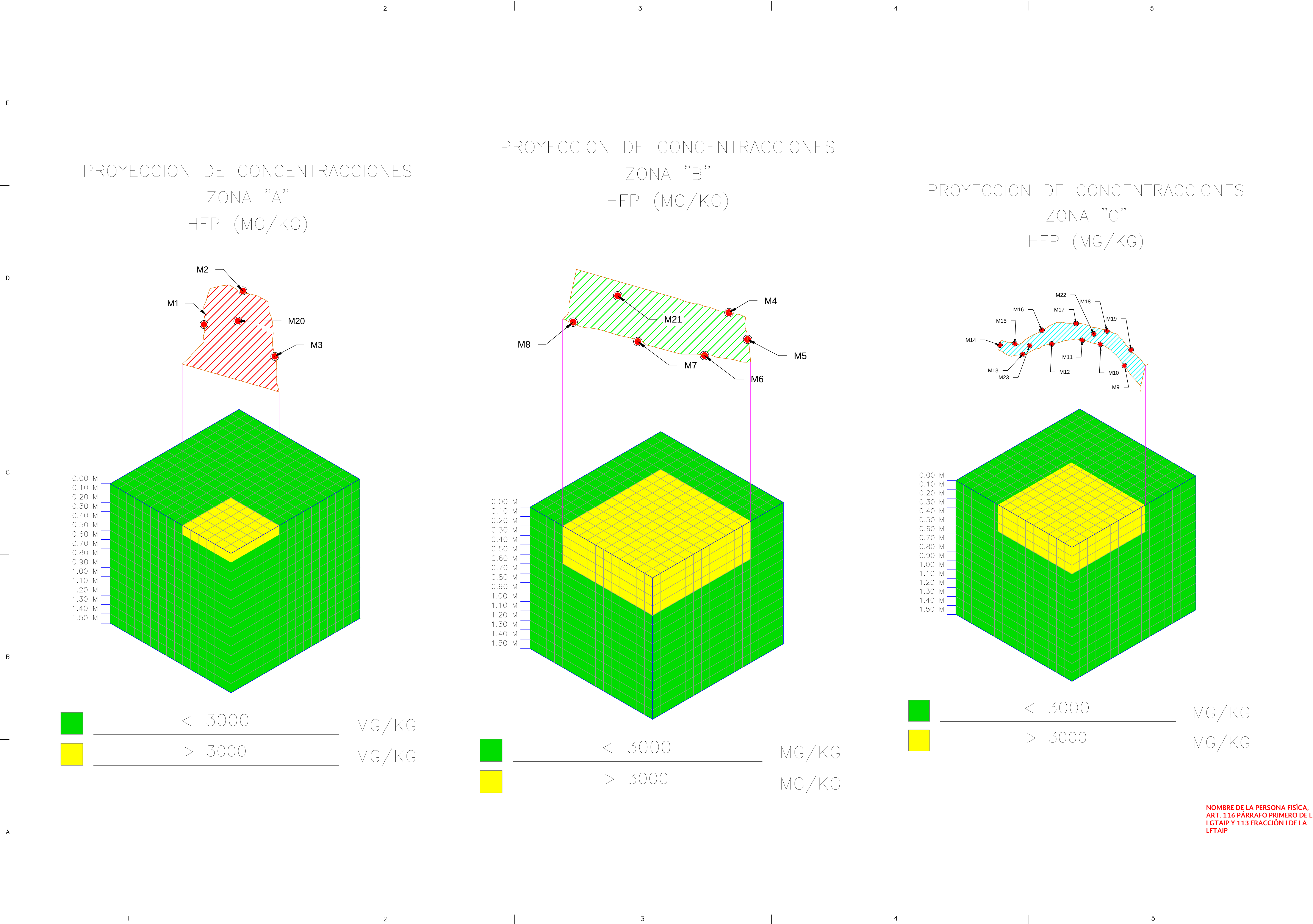
TRANSPORTES CEPESA, S.A DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

COMBUSTÓLEO

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2 DE 3

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



Inicial ☒ Intermedio ☐ Final ☐

Otro: _____

Siniestro: 589289-17

Fecha: 20-sep-17

Ubicación: Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo
Querétaro – Irapuato (Directo), mcpio de Apaseo el Grande, edo de Guanajuato.

Empresa: Transportes Cepsa, S.A. de C.V.

Material derramado: Diesel ☐ Gasolina ☐ Turbosina ☐ Combustóleo ☒ Otro: _____

Laboratorio asignado: EHS Labs de México, S.A. de C.V.

HTP's Fracción: Ligera ☐ Media ☐ Pesada ☒ No aplica ☐

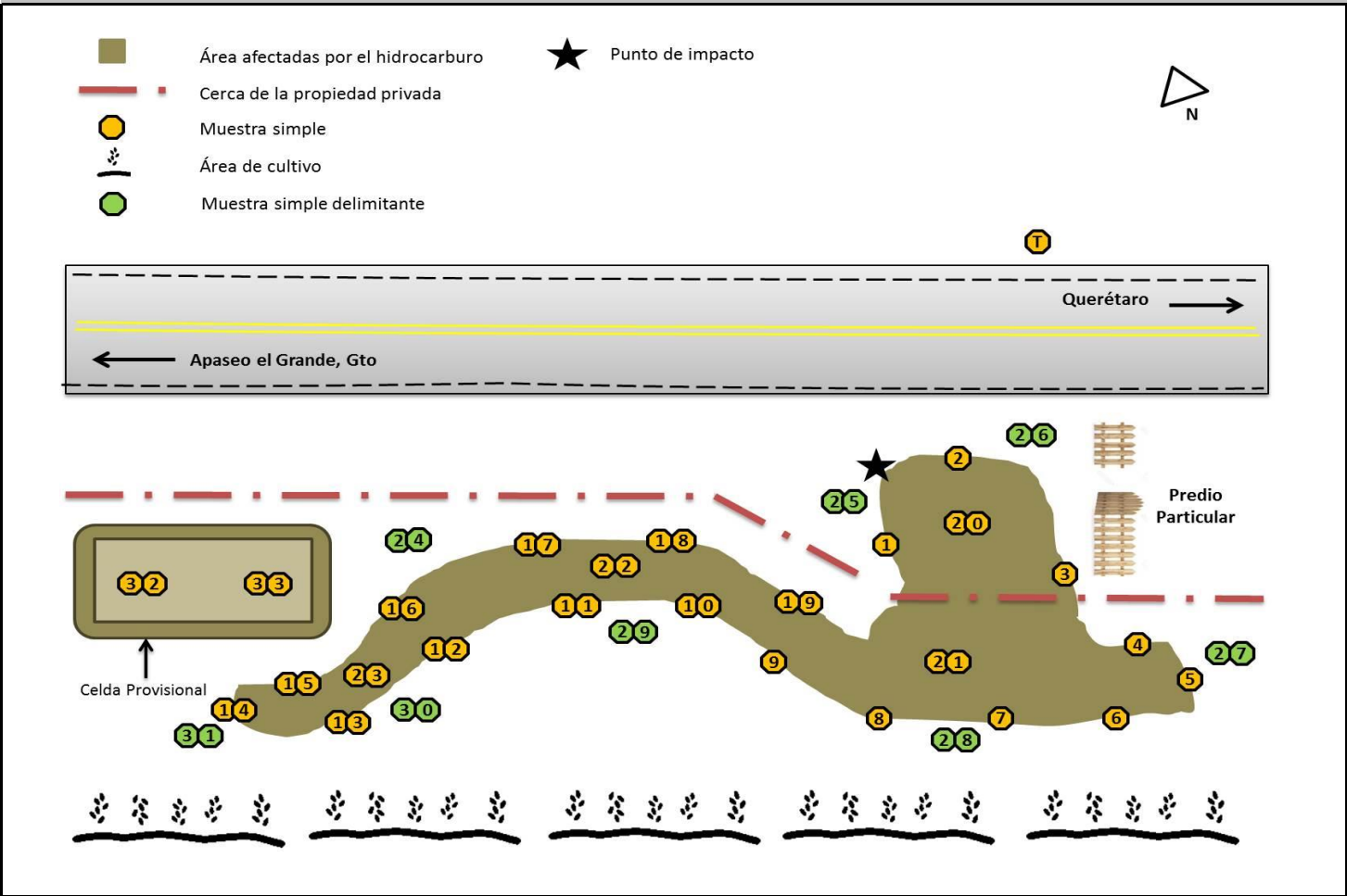
PUNTOS DE MUESTREO

No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros a analizar
1	MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	Superficial	14Q 0324592 2271568	HFP, HAP, H
D	MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	Superficial	14Q 0324892 2271568	
2	MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	0.20	14Q 0324612 2271570	
3	MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	0.15	14Q 0324641 2271556	
4	MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	0.20	14Q 0324651 2271548	
5	MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	Superficial	14Q 0324659 2271546	
6	MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	0.30	14Q 0324637 2271545	
7	MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	0.15	14Q 0324620 2271547	
8	MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	0.25	14Q 0324598 2271554	
9	MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	0.15	14Q 0324570 2271571	
10	MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	0.20	14Q 0324558 2271578	
11	MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	0.30	14Q 0324538 2271584	
12	MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	0.25	14Q 0324519 2271587	
13	MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	Superficial	14Q 0324497 2271591	
14	MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	0.30	14Q 0324479 2271591	
15	MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	0.20	14Q 0324502 2271595	
16	MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	0.15	14Q 0324517 2271596	

17	MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	0.30	14Q 0324541 2271594	HFP, HAP, H
18	MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	Superficial	14Q 0324564 2271589	
19	MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	0.20	14Q 0324588 2271582	
20	MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	Superficial	14Q 0324614 2271563	
21	MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	0.20	14Q 0324603 2271566	
22	MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	0.15	14Q 0324539 2271559	
23	MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	0.30	14Q 0324498 2271588	
24	MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	0.35	14Q 0324506 2271595	
25	MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	0.20	14Q 0324594 2271598	
26	MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	0.10	14Q 0324640 2271579	
27	MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	0.40	14Q 0324653 2271566	
28	MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	0.50	14Q 0324606 2271547	
29	MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	0.20	14Q 0324537 2271548	
D	MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	0.20	14Q 0324537 2271548	
30	MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	0.25	14Q 0324496 2271585	
31	MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	0.40	14Q 0324478 2271589	
32	MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	0.20	14Q 0324420 2271588	
33	MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	0.30	14Q 0324435 2271620	
D	MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	0.30	14Q 0324435 2271620	
T	MI-TC-APA-11-T-(SUP)	Superficial	14Q 0324582 2271618	PH, H

El total de muestras fueron 37 (treinta y siete), las cuales estuvieron distribuidas: 23 (veintitrés) en el área de excavación, 08 (ocho) en la periferia del área de excavación, y se tomaron 03 (tres) duplicados para el aseguramiento de la calidad de las muestras, adicionalmente se determinó una (01) muestra testigo, la cual se tomó fuera de la zona de excavación. Además de tomaron dos (02) muestras dentro de la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia realizadas en el sitio.	
---	--

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



OBSERVACIONES

Dichas muestras fueron tomadas utilizando hand auger y espátula de acero inoxidable, después las muestras tomadas fueron envasadas, selladas y etiquetadas, así como conservadas en hielo a 4°C.
--

[Redacted Signature]

Responsable Técnico
Nombre y firma

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

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/2)



1 – El personal utilizó guantes para evitar la contaminación cruzada durante la toma de muestras.



2 – Se lavó el equipo entre cada toma de muestras para evitar la contaminación cruzada durante la toma de muestras.



3 – Se tomaron muestras a diferentes profundidades con ayuda del Hand Auger. Toma de muestras en el área de retiro de material



4 – Se tomaron muestras a diferentes profundidades, registrando la profundidad de las mismas.



5 – Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio para su posterior análisis.



6 – Con ayuda de Hand Auger se tomaron muestras en el área afectada por el derrame de Combustóleo.

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/2)



7 – Se tomaron muestras cerca del área de cultivo del rancho "El Mayorazgo". Muestras delimitantes en el sitio en estudio.



8 – Se tomaron muestras con ayuda del Hand Auger en el sitio en estudio.



9 – Con ayuda del Hand Auger se tomó muestra en la celda provisional.



10 – Se tomaron muestras superficiales en el área afectada con ayuda de la espátula de acero inoxidable. Toma de muestra testigo.



11 – Las muestras se etiquetaron, rotularon y sellaron durante la ejecución del muestreo.



12 – Las muestras se preservaron con hielo a 4° C para su posterior análisis.



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 4

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoras 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

14184

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Transportes Cepsa SA de CV

No. DE PROYECTO: P6639 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R

MUESTREADOR: [REDACTED]

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [REDACTED]

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) SIRALAB ☐

ANALISIS

FOLIO:

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

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

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM										EHS ID*
							MP	MC											
MI-TC-APA-11-01-P-(Sup)	2017/09/20	12:00	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-1-1
MI-TC-APA-11-01-P-D(Sup)	2017/09/20	12:01	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-2-1
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20m)	2017/09/20	12:16	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-3-1
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15m)	2017/09/20	12:22	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-4-1
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20m)	2017/09/20	13:04	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-5-1
MI-TC-APA-11-05-P-(Sup)	2017/09/20	13:09	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-6-1
MI-TC-APA-11-06-P-(0.20m)	2017/09/20	13:14	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-7-1
MI-TC-APA-12-07-P-(0.15m)	2017/09/20	13:26	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-8-1
MI-TC-APA-11-08-P-(0.20m)	2017/09/20	13:32	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-9-1
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15m)	2017/09/20	13:41	S	1	FV	7	✓	✓	-235	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	85621-10-1

OBSERVACIONES

T°C* 4°C

ENTREGADO POR	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[REDACTED]	2017-09-22	12:18	[REDACTED]	2017/09/22	12:18	Núm 138-SE/MAKT/SSA1-2012

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd)

H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h)

M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro)

NR: Número de recipientes

(4-SCA-018-2A/09)

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros)

Derechos Reservados. EHS labs®

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: < 2°C, 13: HNO3suprapuro/K2Cr2O7).

M.P. Muestra Puntual

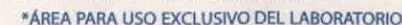
MC: Muestra Compuesta

CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No aplica, para filtros, TCA y Bolsa Teldar)

T°C* Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO





CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 1

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

Matamoros 1441 Pte, Col. María Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480

ehs@ehslabs.com

14187

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Transpater Cepsa s.a de cv.

No. DE PROYECTO: PG639 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R

MUESTREADOR: [Redacted]

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) SINALAB ☐

ANALISIS										FOLIO:	
HPP	HAP	H	PH							15/21	
										NOMBRE DEL CLIENTE	
										FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM											EHS ID*
							MP	MC												
MI-TC-KPA-11-29-D-(0-20m)	2017/09/20	15:46	S	1	FV	7	✓	-	235	✓	✓	✓								85621-31-1
MI-TC-KPA-11-30-(0-25m)	2017/09/20	16:00	S	1	FV	7	✓	-	235	✓	✓	✓								85621-32-1
MI-TC-KPA-11-31-(0-40m)	2017/09/20	16:10	S	1	FV	7	✓	-	235	✓	✓	✓								85621-33-1
MI-TC-KPA-11-32-CEL-(0-20m)	2017/09/20	16:27	S	1	FV	7	✓	-	235	✓	✓	✓								85621-34-1
MI-TC-KPA-11-33-CEL-(0-30m)	2017/09/20	16:42	S	1	FV	7	✓	-	235	✓	✓	✓								85621-35-1
MI-TC-KPA-11-33-CEL-D-(0-30m)	2017/09/20	16:43	S	1	FV	7	✓	-	235	✓	✓	✓								85621-36-1
MI-TC-KPA-11-T-(sup)	2017/09/20	17:57	S	1	FV	7	✓	-	235				✓	✓						85621-37-1

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

OBSERVACIONES:

T°C* 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2017-09-22	12:48	[Redacted]	2017/09/22	12:18	Adm 135-SEMUNAT/1512-2/12

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes (4-SCA-018-2A / 09)

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) Derechos Reservados. EHS labs.

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3suprapuro/K2Cr2O7). M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No aplica, para filtros, TCA y Bolsa Teldar) T°C* Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

TRANSPORTES CEPESA, S.A. DE C.V.
Km 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo
Querétaro – Irapuato (Directo), Municipio de Apaseo el Grande, Estado de
Guanajuato

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P6639

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S. A. DE C. V.

MUESTREO REALIZADO: SEPTIEMBRE, 2017



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPESA, S.A. de C.V.

DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Transportes CEPESA, S.A. de C.V.
Dirección:	Prol. Av. Irrigación No. 507 Ote. Col. Cuauhtémoc,
Entidad:	municipio de Celaya, estado de Guanajuato
Atención:	

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

DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte. Col. Maria Luisa
Nombre del sitio de muestreo:	Km 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo),
Ubicación del sitio de muestreo:	Municipio de Apaseo el Grande, Estado de Guanajuato
Fecha de muestreo:	2017-09-20
Número de muestras en estudio:	37
Protocolo de Muestreo Acreditado y Aprobado (Ver anexos):	Registro del Muestreo de Suelos (Acreditado y Aprobado) Cadena de Custodia Folio: 14184, 14185, 14186, 14187

DATOS DE CONTROL

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. 589289-17.	2017-09-22
	Fecha de inicio de análisis:
	2017-09-22
Identificación EHS Labs:	Fecha termino de análisis:
85621	2017-10-09
	Descripción física de las muestras:
	37 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S. A. de C. V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte. Col. María Luisa Monterrey, N. L.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPESA, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6639

Fecha de Recepción: 2017-09-22

Fecha de muestreo: 2017-09-20

Folio de cadena de Custodia: 14184, 14185, 14186, 14187

Parámetro: HUMEDAD EN SUELO (Acreditado)

Método analítico ANEXO AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (%)	U (%)	Fecha de análisis	Analista
MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	85621-1	19.39	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	85621-2	19.46	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	85621-3	18.34	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	85621-4	7.02	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	85621-5	27.97	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	85621-6	20.31	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	85621-7	29.12	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	85621-8	20.97	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	85621-9	18.44	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	85621-10	20.91	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	85621-11	23.34	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	85621-12	21.67	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	85621-13	22.27	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	85621-14	21.11	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	85621-15	18.82	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	85621-16	22.03	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	85621-17	21.33	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	85621-18	20.13	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	85621-19	19.34	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	85621-20	20.68	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	85621-21	22.84	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	85621-22	20.87	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	85621-23	19.87	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	85621-24	18.20	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	85621-25	13.95	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	85621-26	18.44	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	85621-27	19.33	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	85621-28	27.20	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	85621-29	24.68	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	85621-30	16.50	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	85621-31	17.24	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	85621-32	20.92	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	85621-33	28.00	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	85621-34	13.53	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	85621-35	5.33	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	85621-36	5.16	6.00	2017-09-26	LB
MI-TC-APA-11-T-(SUP)	85621-37	21.83	6.00	2017-09-26	LB

Nota: El % de humedad es calculado con una formula diferente a la norma ya que la ecuación mencionada se encuentra errónea.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPESA, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6639

Fecha de Recepción: 2017-09-22

Fecha de muestreo: 2017-09-20

Folio de cadena de Custodia: 14184, 14185, 14186, 14187

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-134-SCFI-2006

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (mg/kg BS)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	85621-1	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	85621-2	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	85621-3	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	85621-4	547.87	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	85621-5	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	85621-6	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	85621-7	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	85621-8	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	85621-9	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	85621-10	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	85621-11	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	85621-12	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	85621-13	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	85621-14	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	85621-15	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	85621-16	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	85621-17	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	85621-18	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	85621-19	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	85621-20	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	85621-21	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	85621-22	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	85621-23	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	85621-24	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	85621-25	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	85621-26	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	85621-27	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	85621-28	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	85621-29	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	85621-30	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	85621-31	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	85621-32	1941.26	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	85621-33	<274.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	85621-34	20010.44	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	85621-35	23682.47	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB
MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	85621-36	22690.66	274.47	65.17	2017-09-27	2017-09-27	LB

Informe: P6639

Fecha de Emisión: 2017-10-11

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09

Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2014

PFPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 3

No. de Hojas: 18 (incluye portada)

Este documento no deberá reproducirse total ni parcialmente sin la aprobación por escrito de EHS Labs de México.

Los resultados de este informe solo afectan a la muestra sometida a ensayo.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPESA, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6639
Fecha de Recepción: 2017-09-22
Fecha de muestreo: 2017-09-20
Folio de cadena de Custodia: 14184, 14185, 14186, 14187
Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
Fecha de extracción: 2017-09-25/2017-09-26
Fecha de análisis: 2017-09-26/2017-09-27
Analista: JD

Cliente	MI-TC-APA-11-01-P-(SUP)	MI-TC-APA-11-01-P-D-(SUP)	MI-TC-APA-11-02-P-(0.20M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-1	85621-2	85621-3		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Cliente	MI-TC-APA-11-03-P-(0.15M)	MI-TC-APA-11-04-P-(0.20M)	MI-TC-APA-11-05-P-(SUP)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-4	85621-5	85621-6		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Cliente	MI-TC-APA-11-06-P-(0.30M)	MI-TC-APA-11-07-P-(0.15M)	MI-TC-APA-11-08-P-(0.25M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-7	85621-8	85621-9		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Cliente	MI-TC-APA-11-09-P-(0.15M)	MI-TC-APA-11-10-P-(0.20M)	MI-TC-APA-11-11-P-(0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-10	85621-11	85621-12		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPSA, S.A. de C.V.

Ciiente	MI-TC-APA-11-12-P-(0.25M)	MI-TC-APA-11-13-P-(SUP)	MI-TC-APA-11-14-P-(0.30M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-13	85621-14	85621-15		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Ciiente	MI-TC-APA-11-15-P-(0.20M)	MI-TC-APA-11-16-P-(0.15M)	MI-TC-APA-11-17-P-(0.30M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-16	85621-17	85621-18		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Ciiente	MI-TC-APA-11-18-P-(SUP)	MI-TC-APA-11-19-P-(0.20M)	MI-TC-APA-11-20-F-(SUP)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-19	85621-20	85621-21		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Ciiente	MI-TC-APA-11-21-F-(0.20M)	MI-TC-APA-11-22-F-(0.15M)	MI-TC-APA-11-23-F-(0.30M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-22	85621-23	85621-24		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Ciiente	MI-TC-APA-11-24-(0.35M)	MI-TC-APA-11-25-(0.20M)	MI-TC-APA-11-26-(0.10M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-25	85621-26	85621-27		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPESA, S.A. de C.V.

Ciente	MI-TC-APA-11-27-(0.40M)	MI-TC-APA-11-28-(0.50M)	MI-TC-APA-11-29-(0.20M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-28	85621-29	85621-30		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Cliente	MI-TC-APA-11-29-D-(0.20M)	MI-TC-APA-11-30-(0.25M)	MI-TC-APA-11-31-(0.40M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-31	85621-32	85621-33		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03

Cliente	MI-TC-APA-11-32-CEL-(0.20M)	MI-TC-APA-11-33-CEL-(0.30M)	MI-TC-APA-11-33-CEL-D-(0.30M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	85621-34	85621-35	85621-36		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.02
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.03
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.03
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.02
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.03
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.03



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6639

Fecha de Recepción: 2017-09-22

Fecha de muestreo: 2017-09-20

Folio de cadena de Custodia: 14184, 14185, 14186, 14187

Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)

Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-TC-APA-11-T-(SUP)	85621-37	4.60	0.12	2017-09-22	AH

Informe: P6639

Fecha de Emisión: 2017-10-11

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09

Aprobación: PFPA-APR-LP-RS-007A/2014

PFPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 6

No. de Hojas: 18 (incluye portada)

Este documento no deberá reproducirse total ni parcialmente sin la aprobación por escrito de EHS Labs de México.

Los resultados de este informe solo afectan a la muestra sometida a ensayo.



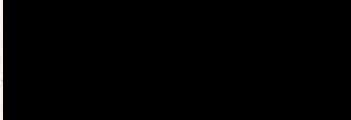
INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes CEPESA, S.A. de C.V.

Comentarios:

Ninguno

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


Especialista de laboratorio analítico.

SIMBOLOGÍA:

LC	Límite de Cuantificación, concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.
<LC	Menor al Límite de Cuantificación.
%U	Porcentaje de incertidumbre estimada con un factor de cobertura igual a 2, que representa un intervalo de confianza de aproximadamente 95%. Para su aplicación, la incertidumbre se divide entre 100 y se multiplica por el resultado reportado, el valor obtenido representará el rango de incertidumbre expandida +/- en cada parámetro.
mg/kg BS	Concentración expresada en miligramos por kilogramo en Base Seca.

Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

Diagrama de Gantt para las Actividades de Remediación								
Fase	Actividad	BIORREMEDIACIÓN POR LANDFARMING A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO						
		Semana						
		1	5	9	13	17	21	25
I	Acondicionamiento de la celda provisional							
	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
II	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
	Homogenización - Aireación							
M-I	Monitoreo intermedio							
III	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
	Homogenización - Aireación							
IV	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
	Homogenización - Aireación							
M-II	Monitoreo intermedio							
V	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
	Homogenización - Aireación							
VI	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
	Homogenización - Aireación							
M-III	Monitoreo intermedio							
VII	Homogenización - Aireación							
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)							
	Homogenización - Aireación							
	Aplicación de nutrientes							
	Homogenización - Aireación							
	Hidratación							
	Homogenización - Aireación							
M-IV	Monitoreo intermedio							

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

- **Método de muestreo, número de muestras, profundidad y parámetros a medir**

En el sitio del material tratado mediante la técnica **Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado** se tomarán 02 (dos) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la zona de tratamiento (384.10 m³).

Las especificaciones para la toma de muestras puntuales son las siguientes:

- **Equipo y materiales para el muestreo**

Los instrumentos de muestreo adecuados son esenciales para realizar un buen muestreo. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V. usará los siguientes instrumentos y materiales:

- Pala pocera y gafas
- Espátulas planas con lados paralelos
- Frascos de vidrio (forrados con papel para impedir el paso de la luz)

- **Recipientes, preservación y transporte de muestras**

Las especificaciones de los recipientes y su preservación serán los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para los parámetros correspondientes, y su transportación del sitio de la toma de muestras a Oficina Matriz correrá a cargo del personal de ISALI, S.A. de C.V.

- **Medidas de seguridad para el personal**

Esto tiene como fin proporcionar las condiciones necesarias al personal en la toma y manejo de las muestras. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V. usará los siguientes aditamentos:

- Zapatos de seguridad industrial
- Guantes de látex desechables

- **Control documental**

Las actividades realizadas deben ser registradas con el objetivo de tener la documentación probatoria de lo que se ha hecho.

- **Método análisis**

El análisis de la muestras tomadas para el plan de monitoreo se realizará mediante el equipo Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074.

- **Periodicidad**

La periodicidad de la toma de muestras y su análisis se realizará conforme en lo establecido en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Anexo XXI*).

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

OBJETIVO: El presente plan tiene como objetivo referenciar las actividades y requerimientos de la norma aplicable y/o lo establecido por las autoridades ambientales, para este caso en particular se cumplirá lo señalado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

1. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georeferenciación de puntos de muestreo	10 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	15 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	15 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	10 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	10 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

**Este tiempo dependerá de las condiciones del sitio en el momento de la toma de muestra.

2. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

- **Inspector (es) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de Transportes Cepsa, S.A. de C.V.:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Combustóleo, o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de ISALI, S.A. de C.V. (ISALI):** Dirigir la toma de muestras en base al presente plan y hacer cumplir las actividades de muestreo establecidas en la Normatividad vigente.
- **Personal de Laboratorio:** Realizar la toma de muestras bajo las especificaciones del presente plan y de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de PROFEPA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®), así como su respectiva aprobación de PROFEPA para muestreo de suelo y como laboratorio de pruebas.

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

Responsable de elaboración

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 02 de abril de 2018

3. SITIO DE MUESTREO

3.1 Características.

De acuerdo a la cartografía del sitio afectado, la textura del suelo de la zona es arcillosa, y posibilidades de infiltración media alta con presencia de material no consolidado, sin embargo lo observado en campo, durante las visitas realizadas en el sitio así como en la ejecución de las Labores de Emergencia se observa una infiltración baja media con presencia de material no consolidado y la textura del suelo es de tipo arcillosa. El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía del Km. 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo) así como una propiedad privada la cual es una ranchería denominada como “Mayorazgo”.

En los alrededores se observan propiedades privadas como predios particulares además de vegetación de tipo Agricultura de riego anual que es altamente representativa en la zona en estudio, observándose también pastizales y matorrales.

Es importante mencionar que el contaminante escurrió horizontalmente por una mezcla de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle además de suelo natural de dicho sitio, desplazándose hacia un área de cultivo de legumbres (frijol) perteneciente a la propiedad privada mencionada líneas arriba, sin llegar a afectar los cultivos, quedando el hidrocarburo al límite de la misma.

Cabe señalar que en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado por el hidrocarburo para su traslado a la celda provisional, por otra parte, se determinó manejar mediante empresas autorizadas de servicio el material afectado por el hidrocarburo el cual estaba compuesto de una mezcla de suelo tipo areno-grava, suelo tipo tezontle, suelo natural, siendo ésta la técnica más apropiada para su manejo.

Aproximadamente a 274 m lineales se encuentra el denominado “Río Querétaro”, mismo que no sufrió afectaciones por el derrame de Combustóleo en el sitio, motivo por el que se descarta dar aviso de la emergencia a la CONAGUA.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 3.20 Km de la cabecera municipal de Apaseo el Grande.

3.2 Superficie del Polígono del Sitio

La superficie del polígono del sitio en estudio es de un área de 1560 m² correspondiente al área de excavación, misma que se encuentra libre de contaminantes de acuerdo a los resultados obtenidos del muestreo inicial llevado a cabo en fecha 20 de septiembre de 2017.

3.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie a muestrear corresponde a la celda de tratamiento, con aproximadamente 384.10 m³ de material edáfico sometido a tratamiento mediante la técnica de Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado.

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



Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 02 de abril de 2018

Km 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato

4. HIDROCARBUROS A ANALIZAR

Los parámetros a analizar en función del producto derramado, siendo Combustóleo, y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, serán los siguientes.

Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	HAP (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares)	Humedad	PH
		X		X	X	X

5. MUESTREO

5.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico en donde se tomarán las muestras (384.10 m³). Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. Las muestras a tomar serán simples. El tipo de muestreo será aleatorio simple.

5.2 Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, superficie o sitio de muestreo, profundidad, parámetros a analizar y volumen.

Puntos de muestreo	Identificación	Superficie de muestreo	Profundidad (m)	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MF-TC-APA-01-CEL-(0.30M)	Celda de tratamiento	0.40	HFP, HAP, H, PH	235
DUPLICADO	MF-TC-APA-01-CEL-D-(0.30M)		0.40		
2	MF-TC-APA-02-CEL-(0.60M)		0.60		
TESTIGO	MF-TC-APA-T (SUP)	Fuera del área afectada	Superficial	H, PH	

La distribución y la profundidad de las muestras a recolectar de forma manual, está basada en función a los datos recabados durante la elaboración de la caracterización de sitio y propuesta de remediación, los cuales constituyen el Programa de Remediación, ingresado ante la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente).

En total se tomarán 02 (dos) muestras en la celda de tratamiento más 01 (un) duplicado, así como 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada.

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

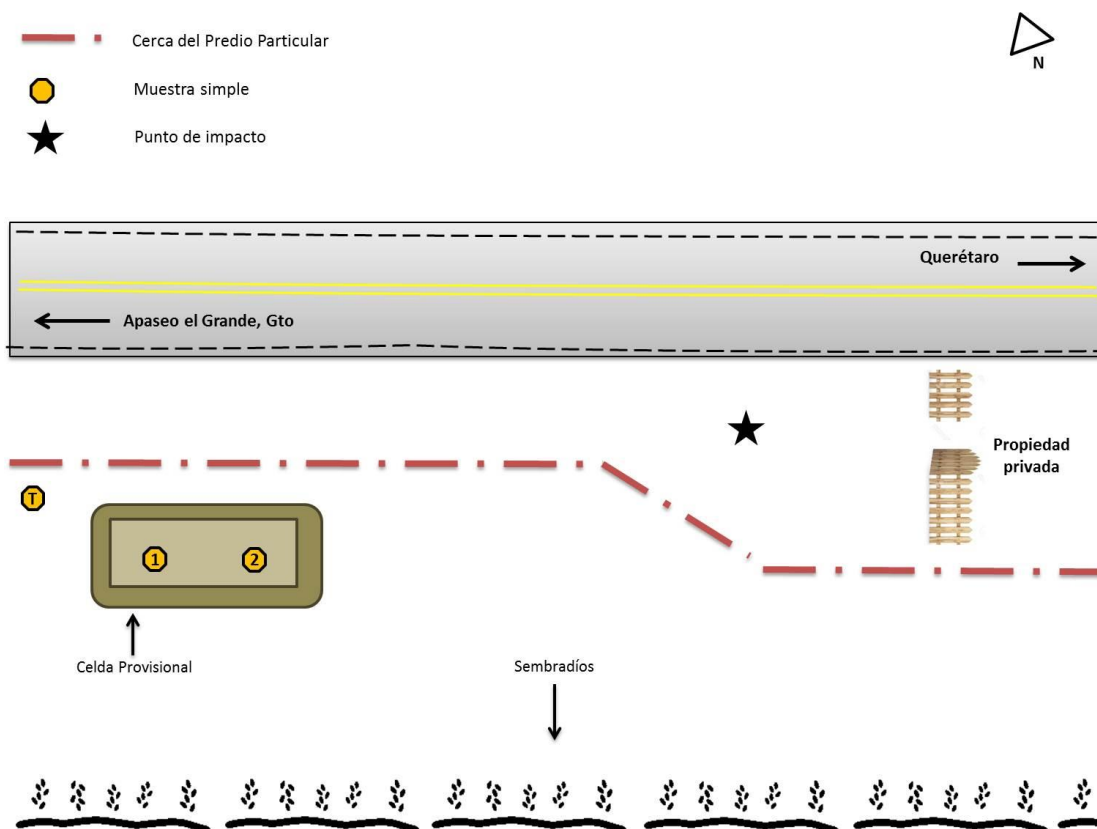
Responsable de elaboración



Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 02 de abril de 2018

Km 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato

5.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo.



5.3 Equipo de muestreo.

El equipo que se utilizará para efectuar el muestreo por parte del laboratorio será:

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Cucharón(es) y/o espátula(s)
- Frascos de vidrio con contratapa de teflón
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS

5.4 Lavado de equipo.

El lavado del equipo dependerá del procedimiento interno del laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio.

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

Responsable de elaboración

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 02 de abril de 2018

6. RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

Las especificaciones de los recipientes y su preservación son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Los recipientes a utilizar para las muestras de suelo son frascos de vidrio con contratapa de teflón, dichos frascos son nuevos, y se preservarán en hielo (4° C).

La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio correrá a cargo del personal del laboratorio, las muestras se transportarán en hieleras plásticas.

Cada muestra será sellada y etiquetada inmediatamente después de ser tomada y debe ser entregada para su análisis, todos los sellos contarán con el número o clave única de la muestra. Todas las etiquetas llevarán la siguiente información: iniciales de la persona que tomó la muestra las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia, fecha y hora en que se tomó la muestra, y número o clave única misma que la del sello.

7. MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD

El personal de laboratorio utilizará el equipo de protección personal adecuado según las condiciones que se requieran en el sitio, con el fin de proporcionar las condiciones básicas de seguridad necesarias al personal que participará en la toma y manejo de las muestras.

8. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO

Con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo a utilizar en este muestreo serán lavados entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

- Agua destilada y/o purificada
- Jabón libre de fosfatos
- Cepillo de nylon
- Papel de secado

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

Con el objetivo de que las muestras sean recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicará los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas es de suma importancia. De forma general, los criterios que se toman en el aseguramiento de calidad y que el personal del laboratorio realizará son los siguientes:

- **Control documental:** Cada una de las actividades realizadas deben ser apegadas al presente plan y registradas con el objetivo de tener la documentación probatoria de lo que se ha hecho, en caso de que exista alguna variación de las actividades mencionadas en el presente plan se registrarán como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

Km 030 + 000 de la Carretera (2170) Querétaro – Irapuato (Directo), tramo Querétaro – Irapuato (Directo), municipio de Apaseo el Grande, estado de Guanajuato

- Cadena(s) de custodia
- Hoja(s) de campo

9. DESVIACIONES DE CAMPO¹

Actividad a realizar según Plan de Muestreo	Desviación de la actividad según Plan de Muestreo

Motivo:

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

¹ Este módulo solo será llenado en caso de que exista una desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.