



**Consulting
Group
S.A. de C.V.**

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

EXPRESS Y TANQUES ESPECIALIZADOS, S.A. DE C.V.
Sin. 1659-17-032

Derrame de aproximadamente 29,527 L de Mezcla de Hidrocarburos,
a la altura del Km. 005 + 120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento
Norte de la Laguna, municipio de Gómez Palacio, estado de Durango.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, marzo de 2019

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. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	3
1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA Y VOLUMEN.....	4
1.5. LABORES DE EMERGENCIA.....	8
1.5.1. Señalización del sitio.....	8
1.5.2. Levantamiento de datos.....	9
1.5.3. Construcción de Celda Provisional.....	9
1.5.4. Extracción, Acarreo y Depósito del material edáfico dañado a Celda Provisional.....	9
1.5.5. Medidas preventivas (suelo – atmósfera)	9
1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE GÓMEZ PALACIO.....	10
1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	11
1.8. USO DE SUELO.....	13
1.9. EDAFOLOGÍA.....	14
1.10. CLIMA.....	17
1.11. HIDROLOGÍA.....	18
1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	20
1.12.1. Localización del área dañada.....	21
1.12.2. Cuadro de muestreo.....	21
1.12.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	21
1.12.4. Cuadro de construcción	21
1.12.5. Tira marginal.....	21
1.13. PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	22
1.13.1. Objetivo.....	22
1.13.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	22

1.13.3.	Personal involucrado y sus responsabilidades.....	22
1.13.4.	Sitio de muestreo.....	23
1.13.5.	Hidrocarburos a analizar.....	24
1.13.6.	Muestreo.....	24
1.13.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	26
1.13.8	Medidas y equipo de seguridad.....	27
1.13.9	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	27
1.14.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	28
1.15.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	29
1.15.1.	Análisis de resultados.....	33
1.16.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	37
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	39
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	40
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	40
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	41
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	41
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN.....	43
3.3.1.	Criterios de selección.....	43
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	44
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	46
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO.....	47
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	48
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	49

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **EQS Consulting Group, S.A. de C.V. (EQS)** e informa sobre las actividades desarrolladas, las Labores de Emergencia, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo afectado, debido al derrame de **Mezcla de Hidrocarburos** manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 29,527 L**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.**, ocurrido el 24 de enero de 2017 en el **Km. 005 + 120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, municipio de Gómez Palacio, estado de Durango**.

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 (274 m²)** del sitio del derrame en el cual se realizaron Labores de Emergencia, correspondiente a las Fosas de Excavación "A, B y C" (*Ver Sección 1.4. del presente documento*) no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM), Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), HAP (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Debido a esta razón, un **volumen total de 680 m³** (522 m³ volumen extraído y depositado en celda provisional durante las Labores de Emergencia + 1.30 de factor de abundamiento) de suelo dañado con **Mezcla de Hidrocarburos** debe ser sometido a un proceso de biorremediación mediante la técnica **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **21 semanas**.

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

████████████████████
████████████████████
████████████████████

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 24 de enero de 2017 en el **Km. 005 + 120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, municipio de Gómez Palacio, estado de Durango**. En el sitio se derramó **Mezcla de Hidrocarburos** (*Anexo I – Documento de Embarque y Oficio de descarga*) siendo la cantidad derramada de **aproximadamente 29,527 L.**

La empresa **Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.** dio aviso formal del derrame a la Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) enviando escrito mediante correo certificado ante dicha Dependencia en fecha 27 de enero de 2017 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 y ticket de Correos de México*).

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*).

Es importante mencionar, que, en cumplimiento de la legislación ambiental vigente en el país en materia de suelos contaminados, se han designado a las siguientes empresas como responsables técnicos para la elaboración del estudio de caracterización y la ejecución de la remediación, quienes trabajarán de manera conjunta, siendo:

- ISALI, S.A. DE C.V., con autorización No. 19-V-57-09, para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos.
- EQS CONSULTING GROUP, S.A. DE C.V., con autorización No. ASEA-ATT-SCH-0042-18, para el tratamiento de suelos contaminados.

Por lo que para el caso que nos ocupa, la empresa EQS CONSULTING GROUP, S.A. DE C.V. será la encargada de llevar a cabo la técnica de remediación en el sitio en estudio donde se suscitó la emergencia ambiental.

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

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

- Representante legal: Alfonso Humberto Portilla Machado
- Domicilio para oír y recibir notificaciones: [REDACTED]
[REDACTED]
- RFC: ETE010705KP8
- Tel: [REDACTED]
- Correo electrónico: [REDACTED]

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

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA Y VOLUMEN

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 fechas 27 y 28 de enero 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, 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 IV – 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.

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, mencionado anteriormente, así como el croquis del sitio en estudio:

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo												
Puntos de Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	HFP		HFM		HFL		Sitio de toma de muestra	Resultados
					FR ¹	Lectura (ppm)	FR	Lectura (ppm)	FR	Lectura (ppm)		
1	S-01	Superficial	9.9	08:03	7	<3000	5	>1200	2	>200	Área afectada "A"	Dentro de Norma (<3000 ppm, <1200 ppm, <200 ppm) Fuera de Norma (>3000 ppm, >1200 ppm, >200 ppm)
	S-02	0.40	9.8	08:20	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-03	0.80	9.8	08:36	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-04	1.20	10.0	08:52	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-05	1.60	9.9	09:08	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-06	2.00	10.0	09:24	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-07	2.40	10.0	09:40	7	<3000	5	<1200	2	<200		
2	S-08	Superficial	9.9	09:57	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-09	0.20	9.8	10:14	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-10	0.60	9.8	10:31	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-11	1.00	9.9	10:48	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-12	1.50	9.9	11:05	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-13	1.80	10.0	11:22	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-14	2.30	9.8	11:39	7	<3000	5	<1200	2	<200		
3	S-15	Superficial	9.8	11:56	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-16	0.40	10.0	12:13	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-17	0.80	10.0	12:30	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-18	1.20	9.9	12:50	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-19	1.60	9.9	13:13	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-20	2.00	9.8	13:30	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-21	2.40	9.9	13:55	7	<3000	5	<1200	2	<200		
4	S-22	Superficial	10.0	14:12	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-23	0.20	9.8	14:29	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-24	0.60	9.8	14:46	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-25	1.00	9.9	15:03	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-26	1.50	10.0	15:19	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-27	1.80	10.0	15:36	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-28	2.30	9.8	15:53	7	<3000	5	<1200	2	<200		
5	S-29	0.30	10.0	16:10	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-30	0.60	9.9	16:27	7	<3000	5	<1200	2	<200		
6	S-31	0.40	10.1	16:44	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-32	0.80	9.9	17:01	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-33	1.00	9.9	17:22	7	<3000	5	<1200	2	<200		
7	S-34	0.40	9.9	17:39	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-35	0.60	9.8	17:56	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-36	1.20	9.9	18:13	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-37	1.40	10.0	18:32	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-38	1.80	9.9	18:51	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-39	2.20	9.9	19:08	7	<3000	5	<1200	2	<200		

¹ Factor de Respuesta.

8	S-40	0.40	10.0	08:15	7	<3000	5	<1200	2	<200	Periferia del Área Afectada "A"	Dentro de Norma (<3000 ppm, <1200 ppm, <200 ppm) Fuera de Norma (>3000 ppm, >1200 ppm, >200 ppm)
	S-41	0.60	10.1	08:32	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-42	1.20	9.9	08:49	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-43	1.40	9.9	08:07	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-44	1.80	9.8	08:24	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-45	2.20	10.0	08:42	7	<3000	5	<1200	2	<200		
9	S-46	0.40	9.8	08:37	7	<3000	5	<1200	2	<200	Área Afectada "C"	
	S-47	0.70	9.8	08:54	7	<3000	5	<1200	2	<200		
10	S-48	Superficial	9.9	09:10	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-49	0.20	10.1	09:26	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-50	0.60	9.9	09:42	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-51	1.00	9.8	09:58	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-51	1.30	9.9	10:14	7	<3000	5	<1200	2	<200		
11	S-52	0.20	9.8	10:30	7	<3000	5	<1200	2	<200	Periferia del Área Afectada "C"	
12	S-53	Superficial	10.0	11:02	7	<3000	5	>1200	2	>200	Área Afectada "B"	
	S-54	0.20	9.8	11:18	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-55	0.60	9.9	11:34	7	<3000	5	>1200	2	>200		
	S-56	1.00	9.9	11:50	7	<3000	5	<1200	2	<200		
	S-57	1.30	9.8	12:16	7	<3000	5	<1200	2	<200		
13	S-58	Superficial	10.0	12:32	7	<3000	5	<1200	2	<200	Periferia del Área Afectada "B"	
	S-59	0.40	9.9	12:48	7	<3000	5	<1200	2	<200		

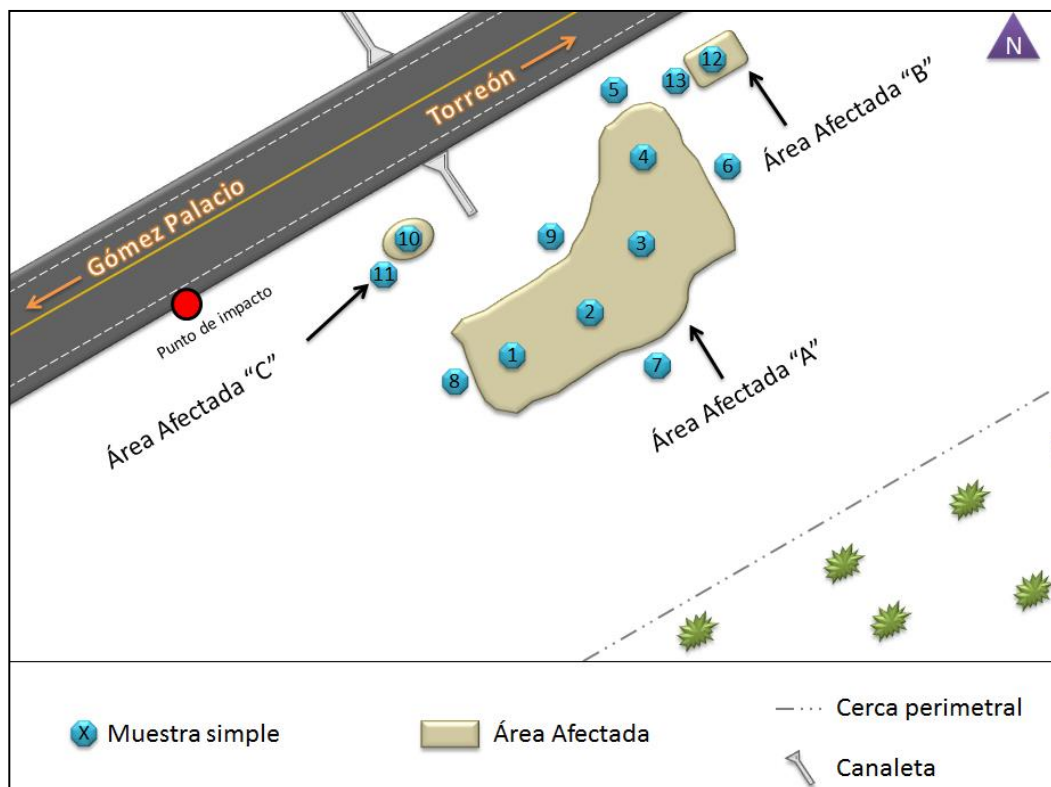


Figura Ilustrativa No. 1.2. Croquis de Puntos de sondeo

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, se obtuvieron valores por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) hasta una profundidad de 1.80 m en la Zona A (248 m²) y a una profundidad de 0.60 m en las Zonas B (20 m²) y C (06 m²), descartando la presencia de hidrocarburos a una profundidad de 2.00 m para la Zona A y de 1.00 m para las Zonas B y C, en las cuales se obtuvieron valores por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), por lo que el material comprendido entre los estratos de 0 a 2.00 m de la Zona A y los estratos de 0 a 1.00 m de las Zonas B y C fue extraído y depositado en celda provisional construida durante las Labores de Emergencia.

Tabla 1.2. Resumen de extracción					
Zona de muestreo	Profundidad (m)	Punto de muestreo	Lectura (ppm)		
			HFP	HFM	HFL
Área afectada "A"	0 – 2.00	1 y 2	<3000	>1200	>200
	0 – 1.80	3 y 4	<3000	>1200	>200
Área afectada "B"	0 – 0.60	12	<3000	>1200	>200
Área afectada "C"	0 – 0.60	10	<3000	>1200	>200

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. LABORES DE EMERGENCIA

Debido a que el área que resultó afectada (274 m^2) misma que está dividida en tres Zonas (A, B y C), obteniendo en campo, con ayuda del equipo Petroflag, valores por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) hasta una profundidad de 1.80 m en la Zona A (248 m^2) y a una profundidad de 0.60 m en las Zonas B (20 m^2) y C (06 m^2), descartando la presencia de hidrocarburos a una profundidad de 2.00 m para la Zona A y de 1.00 m para las Zonas B y C, en las cuales se obtuvieron valores por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e HFL (Hidrocarburos Fracción Ligera), por lo que el material comprendido entre los estratos de 0 a 2.00 m de la Zona A y los estratos de 0 a 1.00 m de las Zonas B y C fue extraído y depositado en celda provisional, lo anterior aunado a que el sitio en estudio presenta una infiltración alta, una textura arcillosa y material no consolidado, además de la cantidad derramada ($29,527 \text{ L}$) de la Mezcla de Hidrocarburos siendo un contaminado de poliductos y autotanques.

Derivado de lo anterior, y para evitar una mayor infiltración del producto derramado y con ello una afectación a los mantos freáticos localizándose en el sitio en estudio aproximadamente a una profundidad que oscila entre los 10 a 95 m de acuerdo al documento de "Actualización de la disponibilidad de agua de los acuíferos del estado de Durango" emitido por la Gerencia de Aguas Subterráneas y la Subgerencia de Evaluación de Ordenamiento de Acuíferos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se decidió extraer el suelo contaminado para su posterior depósito en celda provisional, aunado a las condiciones del sitio mencionadas líneas arriba, observándose que el producto derramado se desplazaba relativamente rápido de forma vertical y a que resulta materialmente imposible separar el suelo contaminado con Hidrocarburos Fracción Media (HFM) del contaminado con Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) ya que el mismo es un sistema homogéneo.

A continuación, se describen las actividades realizadas en el sitio:

1.5.1. Señalización del sitio

- Personal de ISALI, S.A. de C.V. hizo acto de presencia en el lugar del siniestro.
- Se instaló la correcta señalización preventiva de la zona afectada y del área de trabajo.

1.5.2. Levantamiento de datos

- Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural.

1.5.3. Construcción de Celda Provisional

- Con la ayuda de maquinaria pesada, tal como lo es la retroexcavadora, se construyó una celda provisional con cárcamo de material edáfico libre de contaminantes previamente compactado y cubierto con una película de polietileno de alta densidad en la coordenada de referencia 13R 0653384 2836555, con dimensiones de aproximadamente 48 m de largo x 11 m de ancho.

1.5.4. Extracción, Acarreo y Depósito del material edáfico dañado a Celda Provisional

- Con ayuda de maquinaria pesada como la retroexcavadora, se realizó la extracción del material edáfico contaminado con Mezcla de Hidrocarburos para posteriormente depositarlo en la celda provisional.

1.5.5. Medidas preventivas (suelo – atmósfera)

- Para evitar la posible transferencia de contaminantes a la atmósfera, durante la realización de las Labores de Emergencia, el material edáfico depositado en la celda provisional se cubrió con una película de polietileno de alta densidad y se colocaron filtros de carbón activado.

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

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE GÓMEZ PALACIO²

El municipio de Gómez Palacio se localiza al Oriente del estado en las coordenadas 25° 33' 00" y 25° 32' 27" de Latitud Norte, y 103° 18' 27" y 103° 40' 30" de Longitud Oeste, a una altura de 1,150 msnm. Limita al Norte con el municipio de Tlahualilo; al Sur con Lerdo; al Oriente con el estado de Coahuila y al Poniente con los municipios de Mapimí y Lerdo.

El municipio de Gómez Palacio se divide en 235 localidades de las cuales las más importantes son: Gómez Palacio, El Vergel, Dolores y el Compás. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 250 Km.

El municipio cuenta con un total de 843.1 Km² lo cual representa el 0.7% de la superficie total del estado.



Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Gómez Palacio.

² 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. 005 + 120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, municipio de Gómez Palacio, estado de Durango**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V. En el sitio se derramaron **aproximadamente 29,527 L de Mezcla de Hidrocarburos**, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de Impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
25° 38' 19.83"	103° 28' 19.97"
UTM³	
13R 0653373 2836574	

El sitio del derrame se ubica en el derecho de vía del Km. 005+120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola. En los alrededores se observa vegetación típica de la región, como lo es vegetación de matorral. Asimismo, resulta importante mencionar que se ejecutaron Labores de Emergencia en el sitio, tal y como se describe en la Sección 1.4 del presente documento.

De acuerdo a la cartografía del sitio, así como las curvas de nivel, y la topografía del mismo, Gómez Palacio está comprendido dentro de Sierras y Llanuras del Norte, asimismo es importante mencionar que debido a la forma en que se suscitó el accidente, la unidad que transportaba el producto derramado quedó a una distancia aproximada de 15 m de la carpeta asfáltica en forma diagonal al eje de la misma, iniciando el derrame del producto transportado afectando suelo natural desplazándose horizontalmente en dirección Noreste, Sureste y Suroeste, para después infiltrarse de manera vertical, tal y como se describe en el Dictamen técnico de hechos de tránsito No.006/17 (*Anexo VI – Dictamen*).

Cabe señalar que de acuerdo con la Carta de Edafología e Hidrológica del INEGI (Chihuahua) el suelo presente en la zona es de tipo limoso, con una infiltración media y material consolidado, sin embargo lo observado por personal de campo durante la ejecución de las Labores de Emergencia (*Sección 1.4 del presente documento*), el suelo presenta una textura arcillosa con un aspecto de color café rojizo claro (Sistema de color Munsell 5YR 6/3), sin materia orgánica, infiltración alta y material no consolidado. Este tipo de textura de suelo presenta un factor de abundamiento de 1.30 m⁴.

³ Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

⁴ Factor de abundamiento: Se refiere al aumento de material extraído (volumen) por su acomodamiento irregular. Para el caso del tipo de textura arcillosa, se utiliza un factor de abundamiento de 1.30.

No se observan cuerpos de agua superficiales ni subterráneos cerca del sitio de derrame, motivo por el que se descarta dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Aproximadamente a 11.6 Km del punto de impacto se encuentra ubicada la cabecera municipal de Gómez Palacio, así como aproximadamente a 26.5 Km del mismo se encuentra la ciudad de Torreón. Así mismo del otro lado del derecho de vía se encuentra una planta tratadora de aguas misma que no fue afectada por el derrame.

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.4.⁵

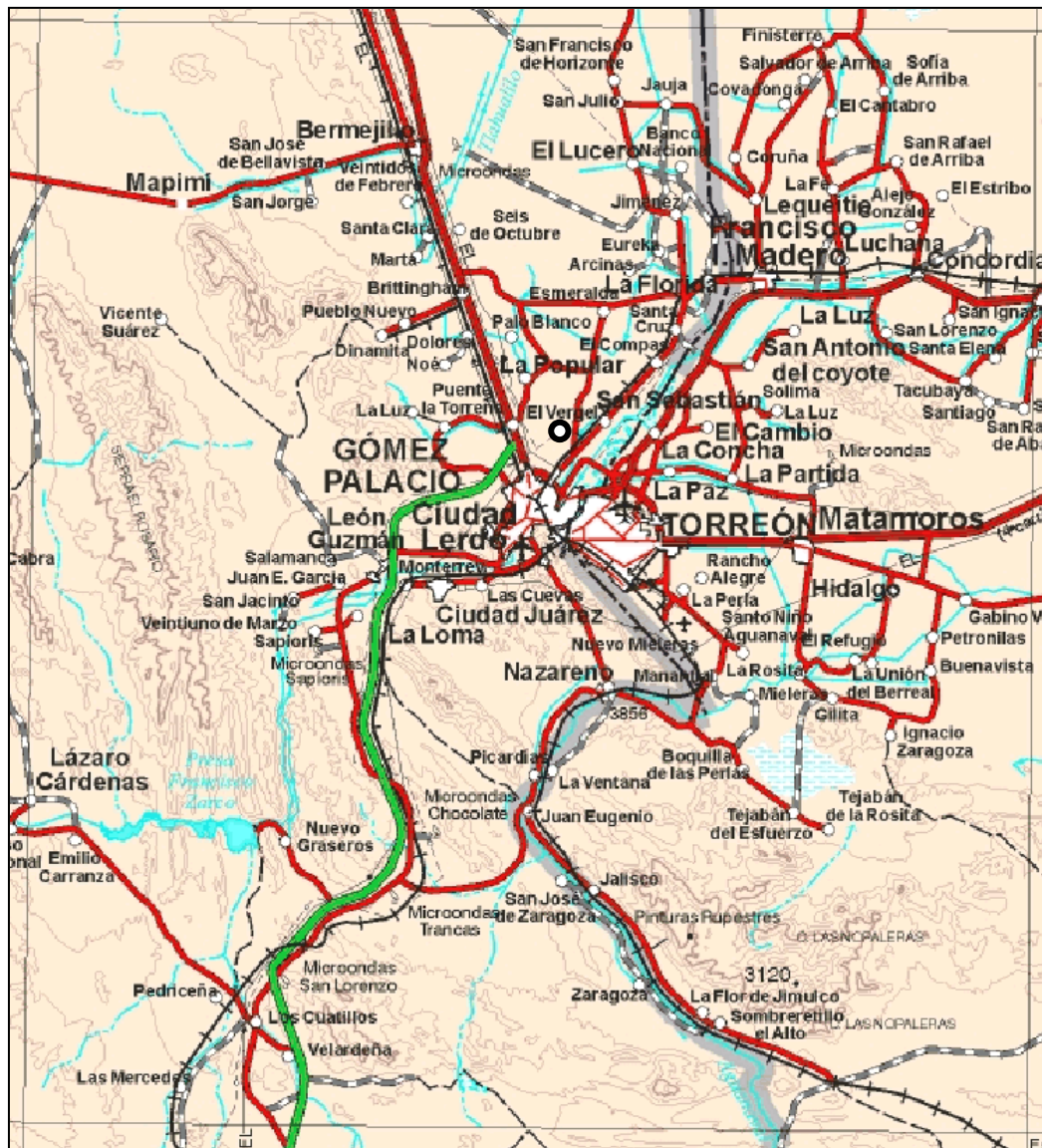


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

● 13R 0653373 2836574

⁵ Carta Topográfica 1: 1 000 000 Durango. INEGI. México.

1.8. USO DE SUELO

Según la Carta de uso de suelo y vegetación 1: 1000 000 Durango INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en el sitio existe la presencia de vegetación halófila, sin embargo de acuerdo a las observaciones realizadas en campo señalan que existe la presencia de **vegetación de matorral**, en el cual hay presencia de comunidades de vegetales de porte arbustivo dominantes en los climas áridos y semiáridos, una flora en la cual predominan los arbustos de baja estatura con baja densidad debido a las condiciones de aridez que limitan la producción de biomasa.

Cabe señalar que el suelo afectado por el derrame de Mezcla de Hidrocarburos donde se suscitó la volcadura pertenece al derecho de vía del Km. 005+120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, el cual tiene un uso de suelo **Agrícola**.

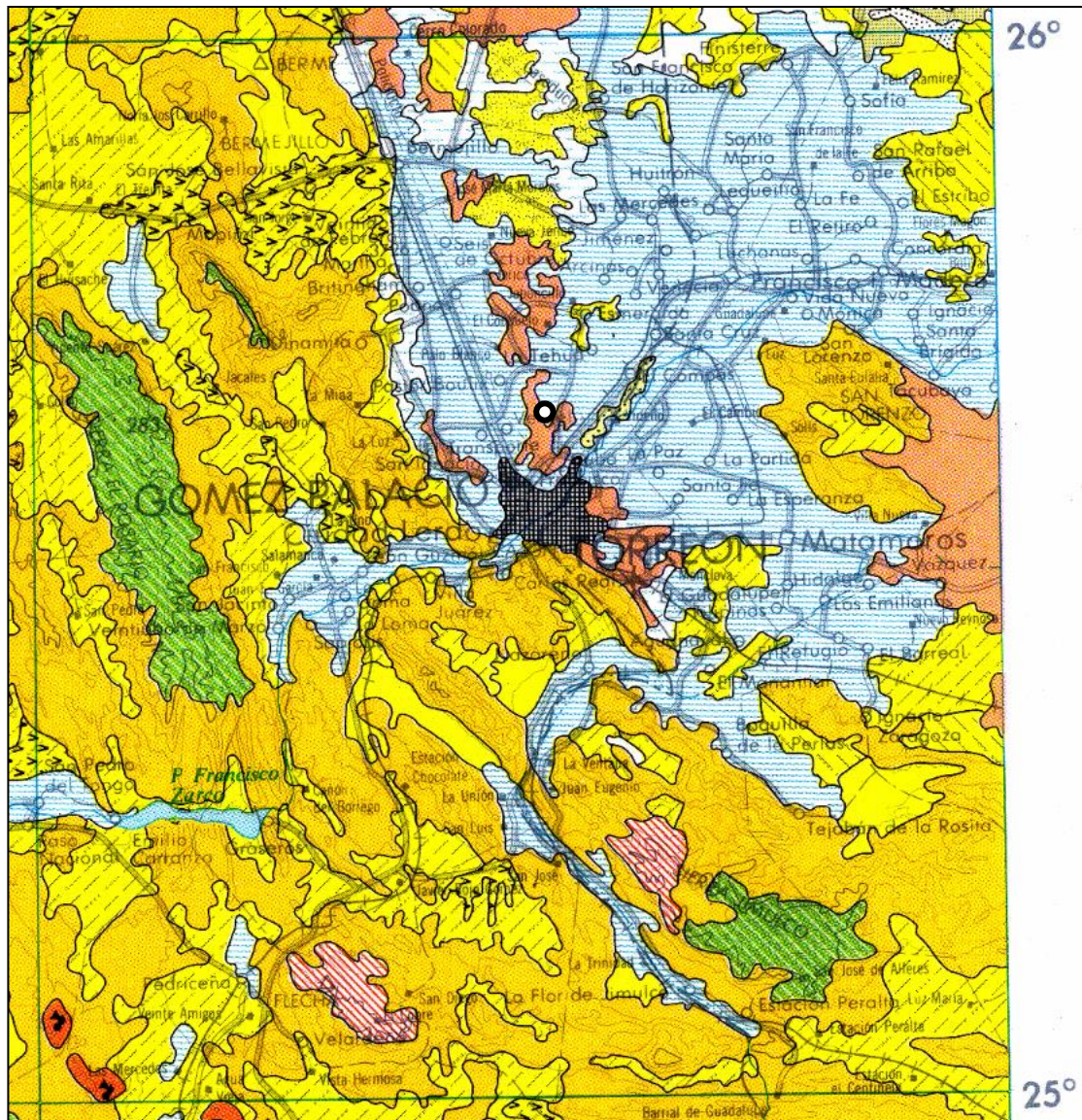


Figura Ilustrativa No. 1.4. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 13R 0653373 2836574

1.9. EDAFOLOGÍA⁶

El sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Zo + Sol/ 2

Suelo predominante: Zo – Solonchak órtico

Suelo secundario: So – Solonetz órtico

Textura del suelo⁷: 2 – Media (Limosa)

Fase física⁸: No presente fase física

Fase química⁹: No presenta fase química

El término **Solonchak** deriva del ruso "sol" que significa sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. El Solonchak órtico no presenta otra propiedad.

El término **Solonetz** deriva del ruso "sol" que significa sal, *etz*: fuertemente expresado. Connotativo de suelos con altas concentraciones de sales. Se caracterizan por tener un subsuelo arcilloso con terrones duros en formas de columnas o prismas debido al alto contenido de sales de sodio. El Solonetz órtico no presenta otra propiedad¹⁰.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es media (limosa¹¹), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12%, limo entre 80 y 100% y arena entre 0 y 20%. No presenta fase física. No presenta fase química¹².

Sin embargo, lo observado por personal de campo durante la ejecución de las Labores de Emergencia, el suelo en estudio presenta una textura arcillosa¹³.

⁶ Carta Edafología 1:1 000 000 Chihuahua. INEGI. México.

⁷ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

⁸ 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.

⁹ Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

¹⁰ Base de Datos Geográficos. Diccionario de Datos Edafológicos (Alfanumérico). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

¹¹ Tamaño de partícula: entre 0.2 mm y 0.002 mm

¹² Base de Datos Geográficos. Diccionario de Datos Edafológicos (Alfanumérico). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

¹³ Tamaño de partícula: menor 0.002 mm.

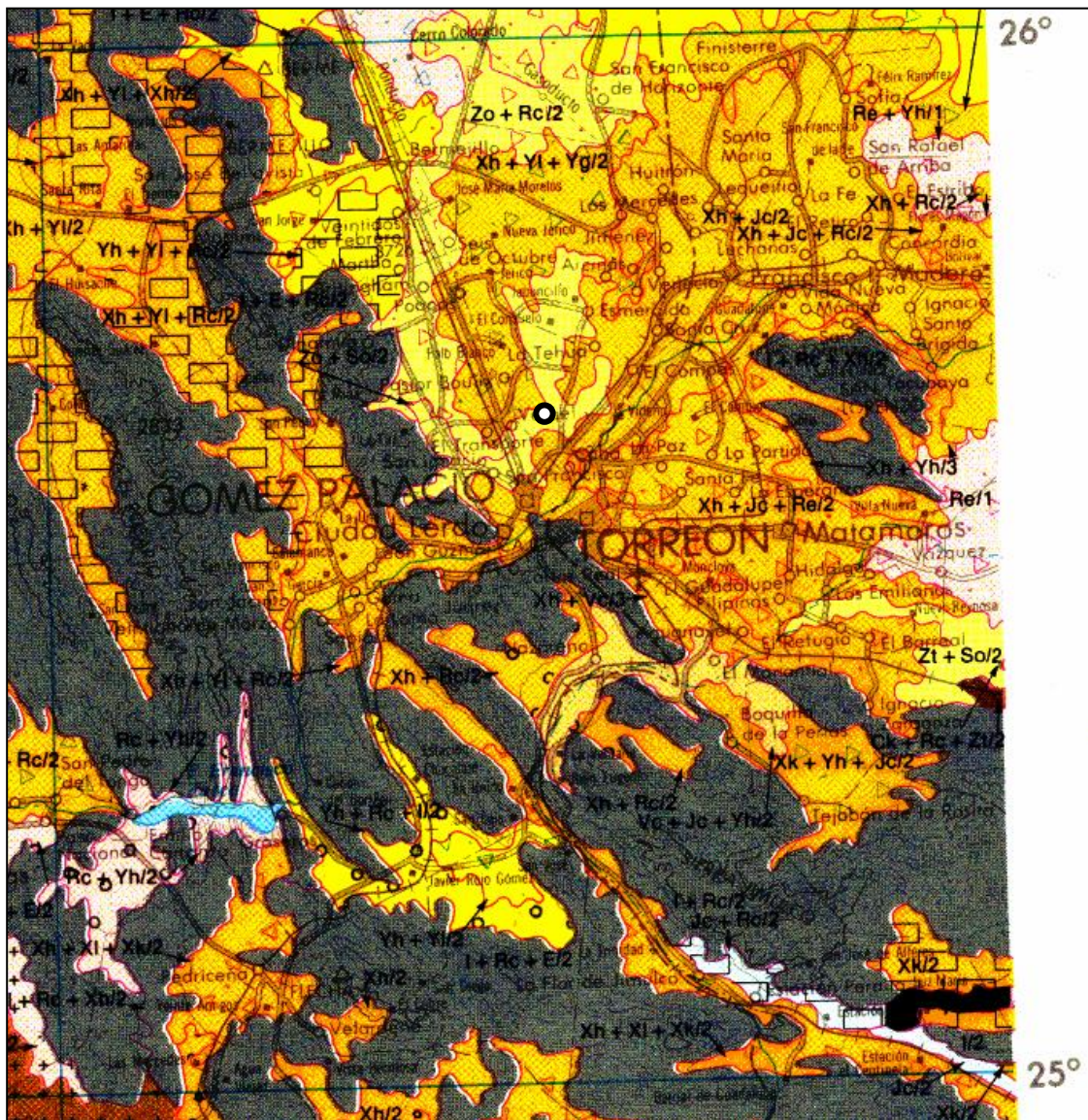


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 13R 0653373 2836574

1.10. CLIMA

El municipio de Gómez Palacio tiene un clima muy árido y semicálido. Su rango de temperatura oscila entre los 18°C – 22°C, con lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual, con una precipitación anual de 200 mm en la mayor parte del municipio.

1.11. HIDROLOGÍA

La zona hidrográfica del municipio de Gómez Palacio se localiza en el tramo comprendido entre los límites con el municipio de Lerdo y llamada Boca de Calabaza. No cuenta con ningún otro arroyo de aguas permanentes; el que baja del Sarnoso, por el punto llamado Dinamita, es de carácter torrencial. El canal de Tlahualilo riega pocas tierras del municipio de Gómez Palacio, pues la mayor parte de ellas son regadas por el canal de Sacramento.

Tal como se mencionó anteriormente, no se observan cuerpos de agua superficiales ni subterráneos cerca del sitio de derrame, por lo que **se descarta dar aviso** a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Así mismo del otro lado del derecho de vía se encuentra una planta tratadora de aguas misma que no fue afectada por el derrame

Según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Durango del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), la zona del derrame presenta un tipo de material consolidado con posibilidades de infiltración media, sin embargo, de acuerdo con las observaciones realizadas en campo durante las Labores de Emergencia este presenta un tipo de **material no consolidado** con una **infiltración alta**.

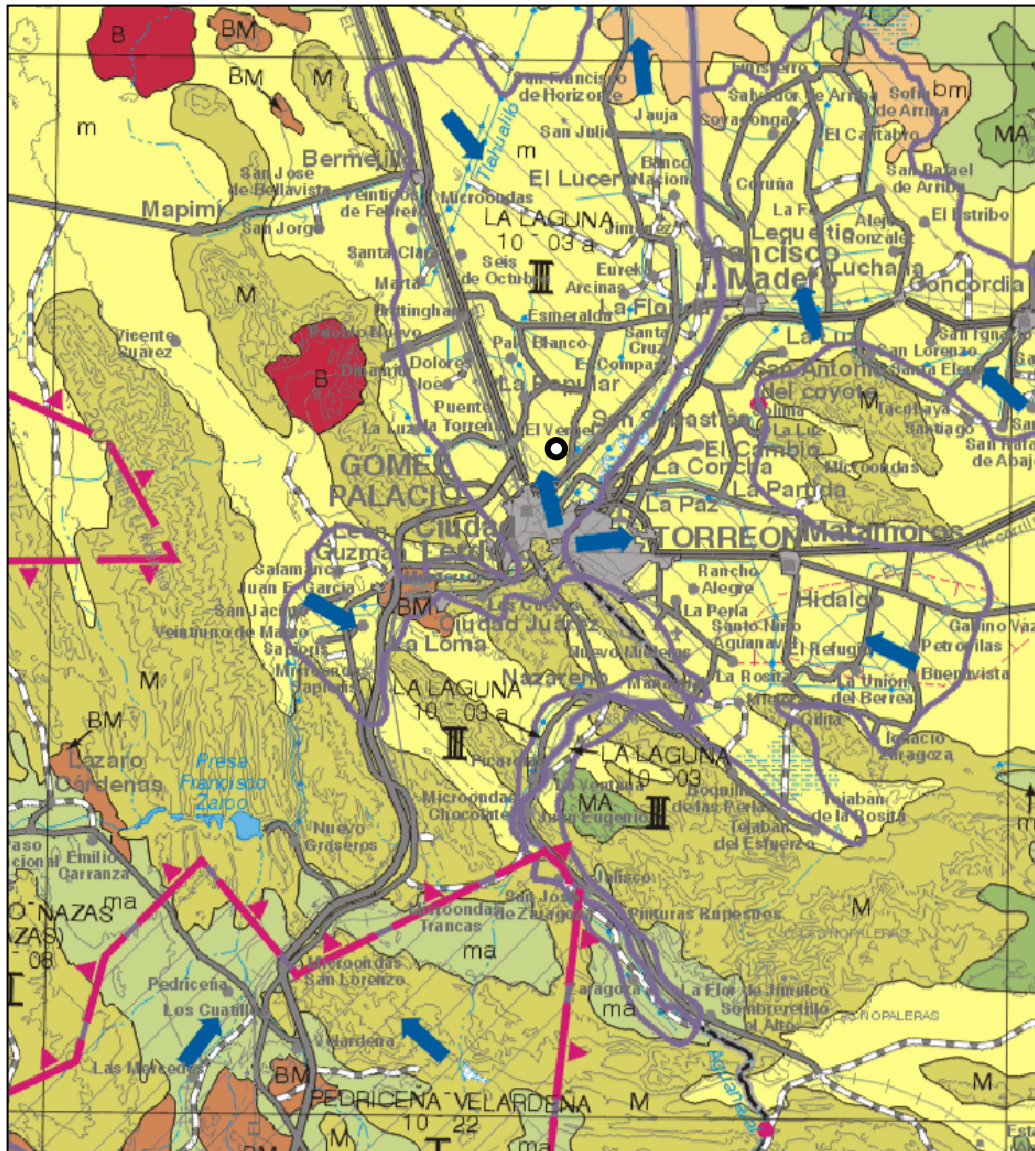


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrología subterránea.

● 13R 0653373 2836574

1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio afectado, 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 afectado es fundamental, del cual se puede resaltar lo siguiente:

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 25° 38' 19.83" Latitud Norte y 103° 29' 19.97" Longitud Oeste (13R 0653373 2836574), en el **Km. 005 + 120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, municipio de Gómez Palacio, estado de Durango**, 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 274 m²** (0.0274 ha); la cual incluye la Fosa de Excavación "A, B y C" en las cuales se realizaron Labores de Emergencia, misma que se estableció con base en los sondeos realizados en el sitio (*Ver Sección 1.5 del presente documento*) y a los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.15 del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁴), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Noreste, 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 VII – Plano*.

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**

¹⁴ 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.

1.12.1. Localización del área dañada

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.
- Cerca perimetral, cunetas de concreto.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.

1.12.2. 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.

1.12.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante

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

1.12.4. Cuadro de construcción

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

1.12.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

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

1.13. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.13.1. 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 cumplirá lo señalado en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

1.13.2. 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	45 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	25 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	50 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	120 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	60 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	30 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.

1.13.3. 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 Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Mezcla de Hidrocarburos, 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.

1.13.4. Sitio de muestreo

Características.

El sitio del derrame se encuentra ubicado en el derecho de vía de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna, mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola. En los alrededores del sitio se observa vegetación típica de la región como lo es vegetación de matorral. El suelo presente en la zona tiene una textura de tipo arcillosa, con una infiltración alta y material no consolidado. Es importante mencionar que se realizaron Labores de Emergencia en el sitio los cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado para su depósito en celda provisional.

Es importante mencionar que debido al tipo y textura de suelo y al factor de abundamiento el material resultante de la extracción aumentó en volumen.

No se observan cuerpos de agua superficiales ni subterráneos cerca del sitio de derrame, motivo por el que se descarta dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El sitio de impacto se encuentra aproximadamente a 11.6 Km del municipio de Gómez Palacio, así como aproximadamente a 26.5 Km de la ciudad de Torreón. Así mismo del otro lado del derecho de vía se encuentra una planta tratadora de aguas sin ser afectada por el derrame.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada (Fosas de Excavación) sometida a Labores de Emergencia de aproximadamente 274 m².

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo es de 274 m² (Fosas de Excavación), así como el suelo dañado depositado en celda provisional.

1.13.5. Parámetros a analizar

Los parámetros a analizar en función del producto derramado, siendo Mezcla de Hidrocarburos, 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	X	X	X

1.13.6. 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 274 m² (Fosas de Excavación), además de la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia. 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 la toma de muestra, los parámetros a analizar y el volumen, así como las muestras para el aseguramiento de la calidad.

Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de la toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	Superficial	Fosa de Excavación “A”	HFL, HFM, HFP, HAP, BTEX, H	235
DUPLICADO	MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	Superficial			
2	MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20 m)	0.20			
3	MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20 m)	0.20			
4	MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30 m)	0.30			
5	MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35 m)	0.35			
6	MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25 m)	0.25			
7	MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30 m)	0.30			
8	MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20 m)	0.20			
9	MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30 m)	0.30			
10	MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40 m)	0.40			
11	MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30 m)	0.30			
12	MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30 m)	0.30	Fosa de Excavación “B”		
13	MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15 m)	0.15			

DUPLICADO	MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15 m)	0.15	Fosa de Excavación “B”	HFL, HFM, HFP, HAP, BTEX, H	235
14	MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20 m)	0.20			
15	MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20 m)	0.20			
16	MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15 m)	0.15			
17	MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40 m)	0.40	Fosa de Excavación “C”		
DUPLICADO	MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40 m)	0.40			
18	MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20 m)	0.20			
19	MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15 m)	0.15			
20	MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15 m)	0.15			
21	MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20 m)	0.20			
22	MI-ETE-GP-10-22(Sup)	Superficial	Periferia Fosas de Excavación “A, B y C”		
23	MI-ETE-GP-10-23(0.15 m)	0.15			
24	MI-ETE-GP-10-24-A(0.30 m)	0.30			
	MI-ETE-GP-10-24-B(0.60 m)	0.60			
25	MI-ETE-GP-10-25(0.20 m)	0.20			
26	MI-ETE-GP-10-26(Sup)	Superficial			
27	MI-ETE-GP-10-27(0.15 m)	0.15			
28	MI-ETE-GP-10-28(0.50 m)	0.50			
29	MI-ETE-GP-10-29-A(0.80 m)	0.80			
	MI-ETE-GP-10-29-B(1.80 m)	1.80			
30	MI-ETE-GP-10-30(0.20 m)	0.20			
31	MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30 m)	0.30	Celda Provisional		
32	MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40 m)	0.40			
33	MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60 m)	0.60			
TESTIGO	MI-ETE-GP-10-T(Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	H, PH	

Superficial 0 – 0.05 m

En base a la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, a lo observado en campo y a las Labores de Emergencia realizadas en el sitio, se determinaron 21 (veintiún) puntos de muestreo distribuidos en las Fosas de Excavación "A, B y C", así como 03 (tres) duplicados para el aseguramiento de calidad de las muestras, además se determinaron 11 (once) puntos de muestreo para la delimitación del área afectada. Adicional se tomaron 03 (tres) muestras en la celda provisional, así mismo se tomó 01 (un) testigo fuera del área afectada.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas de forma manual estuvo basada en función a las observaciones realizadas en campo durante las Labores de Emergencia, lo cual indica presencia de textura arcillosa, material no consolidado con infiltración alta.

Plano georeferenciado.

Ver Anexo VII del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Espátula(s)
- Frascos de vidrio
- Hielera plástica
- 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.

1.13.7. 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 (4° 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.

1.13.8. 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.

1.13.9. 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
- Jabón libre de fosfatos
- Cepillo de nylon
- Papel de secado

Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicara 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

Lugar y fecha de elaboración: Monterrey, N.L. a 19 junio de 2017

Nombre y firma del responsable de la elaboración:

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

1.14. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Para la programación y ejecución del Muestreo Inicial se dio aviso previo a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Transporte y Almacenamiento de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) (*Anexo VIII – Acuse de Invitación a Muestreo Inicial*), llevándose a cabo los días 04 y 05 de julio de 2017, debido a las condiciones del sitio, a la logística para llegar al mismo, así como a la cantidad de muestras. En el sitio estuvieron presentes 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 Express y Tanques Especializados, 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 y su respectivo análisis.

Lo ahí observado quedó en bitácora de campo (*Anexo IX – Bitácora de Campo – Muestreo Inicial*) así como en memoria fotográfica (*Anexo X – Fotográfico – Muestreo Inicial*). El total de muestras fueron 39 (treinta y nueve) de las cuales, 21 (veintiuno) se tomaron en las paredes y fondo de las Fosas de Excavación “A, B y C”, 11 (once) muestras para la delimitación de las mismas, las 03 (tres) muestras restantes se tomaron en el material edáfico afectado depositado en celda provisional; además 03 (tres) duplicados y 01 (un) testigo fuera del área afectada, esta información quedó registrada en las cadenas de custodia (*Anexo XI – Cadenas de Custodia*) correspondientes, elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

1.15. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros que se analizaron en función del producto contaminante (Mezcla de Hidrocarburos) fueron Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM), Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), 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 dichas muestras, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹⁵ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XII – Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.4.

Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFP	NMX-AA-134-SCFI-2006
HFM	NMX-AA-145-SCFI-2008
HFL	NMX-AA-105-SCFI-2014
HAP	NMX-AA-141-SCFI-2014
BTEX	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 XIII – Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas – Copia Fiel del Original*).

¹⁵ www.ema.org.mx

La ubicación geográfica, características y profundidad de las muestras se describen a continuación en la Tabla No. 1.5.

Tabla No. 1.5. Profundidad, características y ubicación geográfica de las muestras tomadas

Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM
MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	Superficial	Seca ¹⁶ , color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653412 2836575
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	Superficial	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653412 2836575
MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653415 2836576
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653423 2836581
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653426 2836587
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35 m)	0.35	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653426 2836592
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25 m)	0.25	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653421 2836596
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653419 2836590
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653417 2836586
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653409 2836579
MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40 m)	0.40	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653415 2836579
MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653423 2836587
MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653429 2836601
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653432 2836601
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653432 2836601
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653424 2836604
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653427 2836601
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653431 2836601
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40 m)	0.40	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653406 2836591
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40 m)	0.40	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653406 2836591
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653404 2836591
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653406 2836591
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653405 2836588
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653408 2836590
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	Superficial	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653436 2836600
MI-ETE-GP-10-23(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653420 2836600
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653415 2836590
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60 m)	0.60	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653415 2836590
MI-ETE-GP-10-25(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653409 2836581
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	Superficial	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653393 2836581
MI-ETE-GP-10-27(0.15 m)	0.15	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653404 2836569

¹⁶ Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA

MI-ETE-GP-10-28(0.50 m)	0.50	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653414 2836569
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80 m)	0.80	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653435 2836580
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80 m)	1.80	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653435 2836580
MI-ETE-GP-10-30(0.20 m)	0.20	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653426 2836595
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30 m)	0.30	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, con olor a hidrocarburo	13R 0653373 2836552
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40 m)	0.40	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, con olor a hidrocarburo	13R 0653381 2836556
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60 m)	0.60	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, con olor a hidrocarburo	13R 0653392 2836563
MI-ETE-GP-10-T(Sup)	Superficial	Seca, color café rojizo claro, suelo arcilloso sin materia orgánica, sin olor a hidrocarburo	13R 0653384 2836609

*Superficial 0 – 0.05 m

Es importante aclarar que las muestras identificadas como MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40 m) y MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30 m) fueron tomadas en el fondo de la Fosa de excavación “A” y la muestra identificada como MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30 m) tomada en el fondo de la Fosa de Excavación “B”, tal como se plasma en la Cadena de Custodia con número de folio.12761 (*Ver Anexo XI del presente documento*), así como también en el plano topográfico (*Ver Anexo VII del presente documento*), sin embargo debido a un error involuntario dentro del informe de resultados emitido por el laboratorio se plasmaron las identificaciones MI-ETE-GP-10-10-FE-P(0.40m), MI-ETE-GP-10-11-FE-P(0.30m), MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m) siendo lo correcto **MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40m), MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30m) y MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30m).**

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V. se ilustran en la Tabla No. 1.6. y 1.7.

Tabla No. 1.6. Resultados de muestreo inicial para HFP, HFM y HAP

Denominación	HFP (mg/Kg)	HFM (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAPs (mg/Kg)					
					A ¹⁷	B ¹⁸	C ¹⁹	D ²⁰	E ²¹	F ²²
MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	314.54	<140.56	1.84	A.N.R. ²³	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	<274.47	<140.56	2.57	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	3.23	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	1.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30 m)	286.07	<140.56	2.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35 m)	<274.47	<140.56	2.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25 m)	<274.47	<140.56	2.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30 m)	<274.47	<140.56	2.94	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	4.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30 m)	<274.47	<140.56	2.92	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40 m)	<274.47	<140.56	1.96	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

¹⁷ Benzo [a] antraceno

¹⁸ Benzo [b] fluoranteno

¹⁹ Benzo [k] fluoranteno

²⁰ Benzo [a] pireno

²¹ Indeno (1,2,3-cd pireno)

²² Dibenzo [a,h] antraceno

²³ Análisis No Realizado

MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30 m)	<274.47	<140.56	2.09	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30 m)	<274.47	<140.56	2.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15 m)	<274.47	<140.56	2.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15 m)	<274.47	<140.56	3.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	1.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	3.52	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15 m)	<274.47	<140.56	5.46	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40 m)	<274.47	<140.56	1.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40 m)	<274.47	<140.56	3.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	2.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15 m)	<274.47	<140.56	3.75	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15 m)	<274.47	<140.56	2.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20 m)	<274.47	<140.56	3.42	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	<274.47	<140.56	2.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-23(0.15 m)	<274.47	<140.56	3.14	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30 m)	<274.47	<140.56	3.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60 m)	<274.47	<140.56	2.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-25(0.20 m)	<274.47	<140.56	2.57	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	<274.47	<140.56	2.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-27(0.15 m)	<274.47	<140.56	3.32	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-28(0.50 m)	<274.47	<140.56	3.26	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80 m)	<274.47	<140.56	12.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80 m)	<274.47	<140.56	2.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-30(0.20 m)	<274.47	<140.56	3.17	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30 m)	<274.47	5407.82	5.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40 m)	<274.47	8254.40	5.25	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60 m)	<274.47	8357.42	3.08	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-T(Sup)	A.N.R.	A.N.R.	2.14	8.29	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

Tabla No. 1.7. Resultados de muestreo inicial para HFL y BTEX

Denominación	HFL (mg/Kg)	BTEX (mg/Kg)			
		A ²⁴	B ²⁵	C ²⁶	D ²⁷
MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	0.0242	<0.075
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	0.0273	<0.075
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075

²⁴ Benceno

²⁵ Tolueno

²⁶ Etilbenceno

²⁷ Xilenos

MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-23(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-25(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-27(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-28(0.50 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-30(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30 m)	369.41	<0.025	109.7049	92.026	28.7712
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40 m)	881.63	<0.025	14.3456	10.085	60.3558
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60 m)	898.86	<0.025	24.7374	17.4272	82.12
MI-ETE-GP-10-T(Sup)	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

1.15.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM), Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) correspondientes a la sustancia derramada (Mezcla de Hidrocarburos), se señalan en la Tabla No. 1.8.

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles			
Fracción de Hidrocarburos	Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
	Agrícola ²⁸	Residencial ²⁹	Industrial ³⁰
Ligera	200	200	500
Media	1200	1200	5000
Pesada	3000	3000	6000

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

²⁸ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁹ Incluye suelo recreativo

³⁰ Incluye comercial

Tabla No. 1.9. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
HAP	Agrícola ³¹	Residencial ³²	Industrial ³³
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

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), se indican en la Tabla 1.10.

Tabla No. 1.10. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
BTEX	Agrícola ³⁴	Residencial ³⁵	Industrial ³⁶
Benceno	6	6	15
Tolueno	40	40	100
Etilbenceno	10	10	25
Xilenos	40	40	100

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas Nos. 1.6., 1.7., 1.8., 1.9. y 1.10. como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla No. 1.11. Tabla comparativa para HFP, HFM y HAP										
Denominación	HFP (mg/Kg)	HFM (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAPs (mg/Kg)					
					A ³⁷	B ³⁸	C ³⁹	D ⁴⁰	E ⁴¹	F ⁴²
MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	314.54	<140.56	1.84	A.N.R. ⁴³	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	<274.47	<140.56	2.57	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	3.23	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	1.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	286.07	<140.56	2.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	<274.47	<140.56	2.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	<274.47	<140.56	2.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	<274.47	<140.56	2.94	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	4.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

³¹ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

³² Incluye recreativo

³³ Incluye comercial

³⁴ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

³⁵ Incluye recreativo

³⁶ Incluye comercial

³⁷ Benzo [a] antraceno

³⁸ Benzo [b] fluoranteno

³⁹ Benzo [k] fluoranteno

⁴⁰ Benzo [a] pireno

⁴¹ Indeno (1,2,3-cd) pireno

⁴² Dibenzo [a,h] antraceno

⁴³ Análisis No Realizado

MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	<274.47	<140.56	2.92	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40m)	<274.47	<140.56	1.96	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30m)	<274.47	<140.56	2.09	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30m)	<274.47	<140.56	2.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	<274.47	<140.56	2.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	<274.47	<140.56	3.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	1.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	3.52	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	<274.47	<140.56	5.46	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	<274.47	<140.56	1.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	<274.47	<140.56	3.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	2.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	<274.47	<140.56	3.75	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	<274.47	<140.56	2.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	<274.47	<140.56	3.42	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	<274.47	<140.56	2.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	<274.47	<140.56	3.14	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	<274.47	<140.56	3.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	<274.47	<140.56	2.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	<274.47	<140.56	2.57	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	<274.47	<140.56	2.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-27(0.15m)	<274.47	<140.56	3.32	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	<274.47	<140.56	3.26	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	<274.47	<140.56	12.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80m)	<274.47	<140.56	2.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-30(0.20m)	<274.47	<140.56	3.17	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30m)	<274.47	5407.82	5.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	<274.47	8254.40	5.25	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	<274.47	8357.42	3.08	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ETE-GP-10-T(Sup)	A.N.R.	A.N.R.	2.14	8.29	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

Tabla No. 1.12. Tabla comparativa para HFL y BTEX

Denominación	HFL (mg/Kg)	BTEX (mg/Kg)			
		A ⁴⁴	B ⁴⁵	C ⁴⁶	D ⁴⁷
MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	0.0242	<0.075
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	0.0273	<0.075
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075

⁴⁴ Benceno

⁴⁵ Tolueno

⁴⁶ Etilbenceno

⁴⁷ Xilenos

MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-23(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-25(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-27(0.15 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-28(0.50 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-30(0.20 m)	<4.39	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30 m)	369.41	<0.025	109.7049	92.026	28.7712
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40 m)	881.63	<0.025	14.3456	10.085	60.3558
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60 m)	898.86	<0.025	24.7374	17.4272	82.12
MI-ETE-GP-10-T(Sup)	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

Como se puede observar en la tabla anterior, solo las muestras de suelo en estudio tomadas en la celda provisional presentan concentraciones de HFM (Hidrocarburos Fracción Media), HFL (Hidrocarburos Fracción Ligera) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la Tabla No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**⁴⁸, por el valor del pH.

⁴⁸ Acorde a lo señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000

1.16. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con la información arrojada del levantamiento topográfico podemos determinar que el área total afectada de **274 m²** (Fosas de excavación "A, B y C") perteneciente a suelo natural por donde el producto se desplazó y se infiltró, mismo que para evitar una mayor infiltración del producto derramado y con ello una afectación a los mantos freáticos, razón por la cual en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), con el objetivo de evitar un arrastre del contaminante y con ello una mayor afectación al medioambiente.

Por otro lado, las características del suelo dañado, las condiciones del sitio, las Labores de Emergencia y los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en el sitio, los cuales señalan que existen concentraciones de HFM (Hidrocarburos Fracción Media), HFL (Hidrocarburos Fracción Ligera) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) las cuales superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la Tabla No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, **solo para las muestras tomadas en la celda provisional** (mismas que presentan una humedad promedio de 4.5%) mas no así para las muestras tomadas en las Fosas de excavación donde se tomaron muestras en paredes y fondo, las cuales no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para dichos parámetros (y que presentan una humedad promedio de 3%), demostrando la efectividad de las Labores de Emergencia realizadas en el sitio, tal y como se puede observar en los Resultados de Laboratorio (*Ver Anexo XIII del presente documento*).

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta lo siguiente:

Tabla No. 1.13. Proyección de la pluma del contaminante			
Identificación del área	Área (m²)	Profundidad de excavación (m)	Volumen (m³)
Fosa de Excavación "A"	248	2.00 ⁴⁹	496
Fosa de Excavación "B"	20	1.00	20
Fosa de Excavación "C"	06	1.00	06
Área total sometida a Labores de Emergencia:	274 m²	Volumen extraído durante las Labores de Emergencia:	522 m³
		Factor de abundamiento⁵⁰	1.30
		Volumen Total Por Remediar	680 m³

Resulta importante mencionar que en el área afectada presenta un tipo de textura de suelo arcilloso el cual posee un tamaño de partícula menor de 0.002 mm, además presenta un tipo de material no consolidado con infiltración alta; sumando a esto la forma en que se suscitó el accidente quedando la unidad siniestrada en forma diagonal al eje de la carpeta asfáltica iniciando

⁴⁹ Profundidad aproximada a la cual se extrajo durante las Labores Emergencia.

⁵⁰ Factor de abundamiento: Se refiere al aumento de material extraído (volumen) por su acomodamiento irregular. Para el caso del tipo de textura arcillosa, se utiliza un factor de abundamiento de 1.30.

de esta manera el derrame (*Ver Anexo VI del presente documento*), aunado a la cantidad derramada, las temperaturas presentes en el sitio, las características del producto derramado (Mezcla de Hidrocarburos), y analizando su comportamiento, se puede concluir que el desplazamiento vertical ya no es evidente a una profundidad de aproximadamente **2.00 m** para la Fosa de excavación "A" y **1.00 m** en las Fosas de Excavación "B y C", tal como se puede apreciar en los resultados emitidos por el laboratorio, arrojando valores por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM), Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) establecidos en las Tablas No. 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, corroborando que el material edáfico dañado fue extraído en su totalidad en el área afectada correspondiente a un área de 274 m² (Fosas de excavación "A, B y C"), resultando en un volumen total de aproximadamente **680 m³** (522 m³ volumen extraído durante las Labores de Emergencia + 1.30 de factor de abundamiento) de suelo dañado con Mezcla de Hidrocarburos, resultado de las actividades realizadas durante las Labores de Emergencia. Todo esto aunado a la topografía del sitio con sus respectivas curvas de nivel presentes en el mismo (*Ver Anexo VII del presente documento*) las cuales indican que el hidrocarburo se desplazó en dirección al Noreste, Sureste y Suroeste del punto de impacto (13R 0653373 2836574).

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.**

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

EQS Consulting Group, S.A. de C.V. fue designada como responsable técnico de la remediación (RTR) mediante escrito (*Anexo XIV – Oficio de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

- a) Razón social: EQS Consulting Group, 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.): ECG-090603-5E7
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0042-18 (*Anexo XV - Autorización EQS*).
- e) Fecha de expedición: 07 de febrero del 2018
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/0102/2018
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Extracción de vapores en el sitio contaminado**
- **Bioventeo aerobio en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**
- **Oxidación química 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

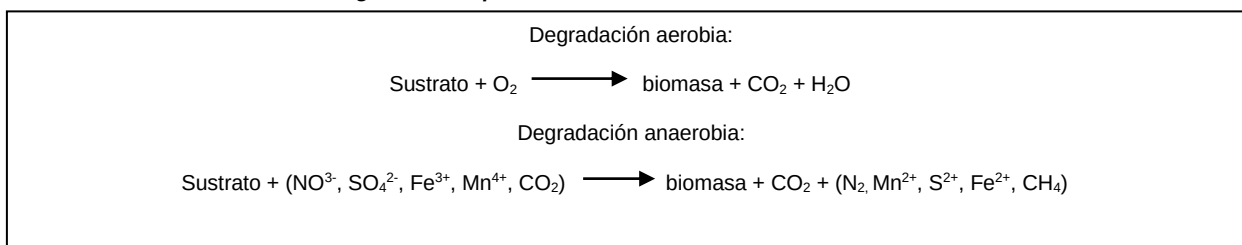
3.2.1. Remediación de suelos

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 físicas⁵¹. 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 modificarlos⁵²...”.

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 (bioventeo, 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)⁵³. En la figura No. 6.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

Figura 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación



⁵¹ 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.

⁵² Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

⁵³ 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 siguiente⁵⁴.

- *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.
- *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*).

⁵⁴ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

Con base a lo observado en campo, a las características del hidrocarburo derramado y a las condiciones del sitio en estudio, se tiene que **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, es la más adecuada en base a los siguientes argumentos:

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) encontradas en el suelo, con base a los sondeos realizados con el equipo PetroFLAG (*Ver Sección 1.5. del presente documento*), así como a los valores obtenidos de BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado (*Ver Sección 1.15. del presente documento*), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para dichos parámetros, solo para las muestras tomadas del material extraído y depositado en la celda provisional.
- Efectos del hidrocarburo derramado sobre el suelo y subsuelo, observándose que el suelo de la zona es el hábitat de una biota específica y abundante de organismos vivos como plantas, animales y además de microorganismos, por lo que sí en éste se acumulan contaminantes se modificarían las propiedades del suelo, produciéndose sustancias nocivas a niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de este.
- Evitar una mayor infiltración del producto derramado y con ello una afectación a los mantos freáticos.
- Se tiene que aplicar una tecnología que evite la transferencia de los contaminantes de un medio a otro (del suelo a la atmósfera y/o agua).
- El clima templado del sitio que oscila entre los 18 – 22 °C.
- La humedad relativa de las muestras tomadas en el material depositado en la celda provisional, las cuales se encuentran aproximadamente en 4.5 %.
- El suelo natural dañado se encuentra en derecho de vía, Km. 005+120 de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía y condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación más adecuada para obtener concentraciones de suelo por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en el NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar en la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia, resultando un volumen de 680 m³ de suelo dañado con Mezcla de Hidrocarburos lo siguiente:

- Se acondicionará la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia, misma que se encuentra cubierta con una película de polietileno de alta densidad además de contar con filtros de carbón activado (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), esto con el objetivo de controlar la emisión de los compuestos orgánicos volátiles.
- Mediante pequeñas incisiones realizadas a la película de polietileno de alta densidad, se insertarán de forma vertical tubos cédula 40 de 2", previamente ranurados y cubiertos con una malla, además de contar con un tapón hermético removible como tapa exterior, los cuales se distribuirán en la celda de tratamiento.
- Hecho lo anterior, se colocará cinta industrial gris alrededor de las incisiones a efecto de evitar cualquier emisión de los compuestos orgánicos volátiles, dichos tubos estarán interconectados a una sola fuente de alimentación de insumos, esto con el objetivo de formar una red de tubería mediante la cual se aplicarán los mismos en disolución acuosa, con la finalidad de que sean esparcidos uniformemente sobre todo el material sometido a tratamiento, cuidando siempre que dicho material no quede expuesto al medioambiente, de igual manera a través de la red de tubería será inyectado aire, el cual proporcionará la suficiente oxigenación a los microorganismos aplicados, tal como se muestran en la Figura Ilustrativa No. 3.2.

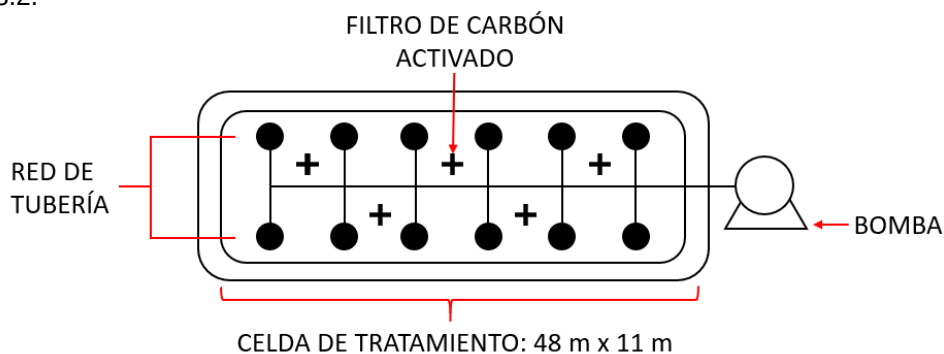


Figura Ilustrativa No. 3.2.

- Se podrá aplicar Quantum Clean y/o Verde Fuerte previo a la adición de microorganismos y nutrientes; dependiendo del contaminante y su concentración. Al finalizar la aplicación, se dejará reposar durante un periodo de 8 horas.
- Se aplicará solución de microorganismos comerciales PolyPetroSolve 2100 y/o SOLIBAC IP SOIL.
- Se adicionará una solución de nutrientes Triple 17 o Sulfato diamónico o Urea.
- La frecuencia de aplicación de las soluciones de microorganismos y nutrientes dependerá de las concentraciones de los hidrocarburos y las características del suelo o material en tratamiento y se realizará conforme a las fases establecidas en el Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (*Ver Anexo XVI del presente documento*), hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.
- Al final del tratamiento, y en caso de que se generan lixiviados, estos serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en materia.
- Durante el proceso de tratamiento se monitorearán las concentraciones de hidrocarburos, humedad, temperatura y pH del suelo (*Ver Anexo XVII del presente documento*).
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Si las concentraciones de hidrocarburos analizados se encontraran por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) se considera concluido el tratamiento y se procederá al Muestreo Final Comprobatorio (MFC) con laboratorio debidamente acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (ema®) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Es importante mencionar, que, durante todo el proceso de remediación, la celda de tratamiento se mantendrá estática y cubierta con una película de polietileno de alta densidad y con filtros de carbón activado, esto con el objetivo de controlar la emisión de los compuestos orgánicos volátiles.

Todas las actividades anteriormente mencionadas se realizarán directamente sobre el material edáfico dañado, mismo que se encuentra contenido en la celda de tratamiento, esto en las fases proyectadas en el cronograma adjunto al presente Programa de Remediación.

Tabla No. 3.1. Insumos
PolyPetroSolve 2100
SOLIBAC IP SOIL
Quantum Clean
Verde Fuerte
Triple 17
Sulfato diamónico
Urea
Agua

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

Como se ha mencionado en el presente documento, la sustancia derramada es Mezcla de Hidrocarburos, por lo que con base en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 se determinó realizar el análisis de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), Hidrocarburos Fracción Media (HFM), Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL), HAP (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos).

Por otra parte, en el presente Programa de Remedación se señaló que el tipo de suelo presenta **vegetación matorral**, 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 de HFL y BTEX⁵⁵					
Parámetro	HFL	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
LMP⁵⁶	200	6	40	10	40

Tabla 3.3. Límites Máximos Permisibles para limpieza de HFM y HAP⁵⁷							
Parámetro	HFM	Benzo [a] pireno	Dibenzo [a,h] antraceno	Benzo [a] antraceno	Benzo [b] fluoranteno	Benzo [k] fluoranteno	Indeno (1,2,3-cd) pireno
LMP⁵⁸	1200	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 remedación en presencia de la autoridad ambiental competente deben ser igual o menor a estos valores.

⁵⁵ Concentración expresada en mg /Kg

⁵⁶ Límite Máximo Permisible, expresado en mg / Kg base seca

⁵⁷ Concentración expresada en mg /Kg

⁵⁸ Límite Máximo Permisible, expresado en mg / Kg base seca

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación biológica mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para relleno y nivelación del sitio de origen (Fosas de Excavación "A, B y C"), una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos Fracción Media (HFM), Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, y de esta forma asegurar la funcionalidad de éste conservando su uso de suelo **Agrícola**.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

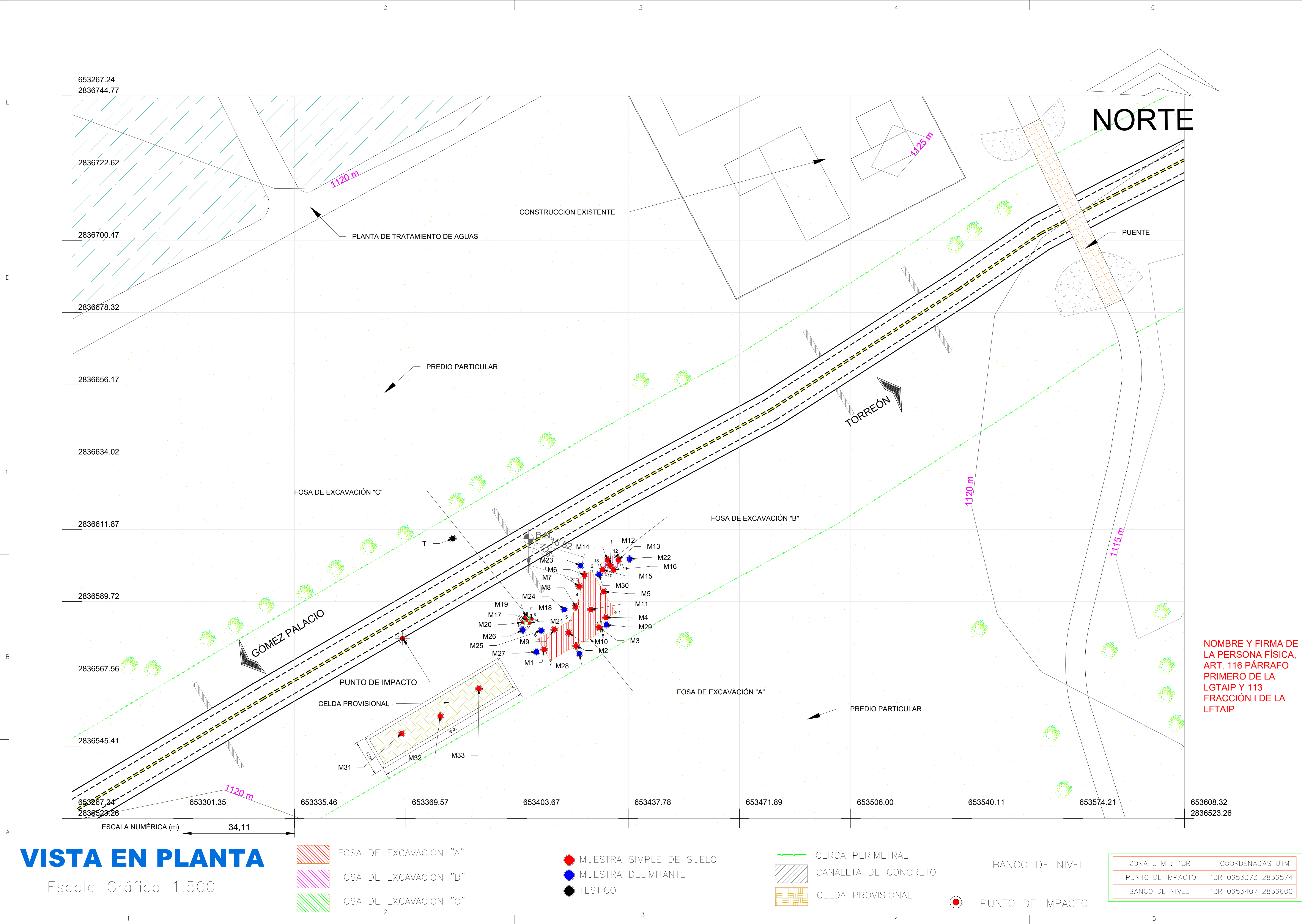
Los trabajos de remediación propuestos en este documento serán programados una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación correspondiente y se programe la logística de traslado del personal operativo al sitio, para lo cual se dará oportuno aviso de la fecha del inicio de los Trabajos de Remediación a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia correspondiente, presentando copia de dicha Aprobación para que en el ámbito de sus respectivas atribuciones vigile su cumplimiento.

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

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. En cada fase habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de remediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XVII 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 con 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) se llevarán a cabo una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación de la Conclusión del Programa de Remediación.

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



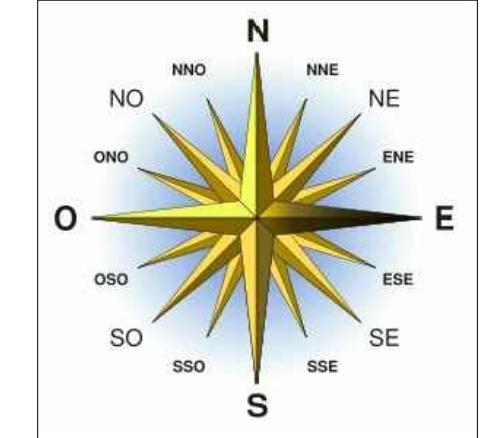
NOMBRE DEL PLANO: **1659-17-032**

NOTAS

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

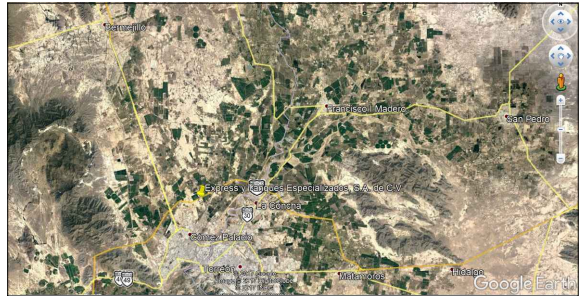
LOCALIZACION







FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		

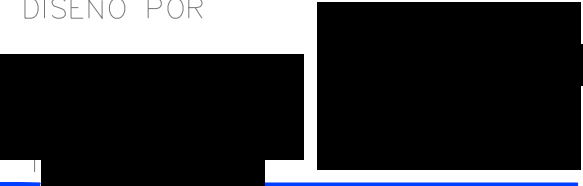
FECHA

07 DE ENERO DEL 2018

DIRECCION:

KM. 005 + 120 DE LA CARRETERA NO. 49-D, LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA, MUNICIPIO DE GÓMEZ PALACIO, ESTADO DE DURANGO.

DISEÑO POR



TRANSPORTISTA:

EXPRESS Y TANQUES ESPECIALIZADOS, S.A. DE C.V.

MEZCLA DE HIDROCARBUROS

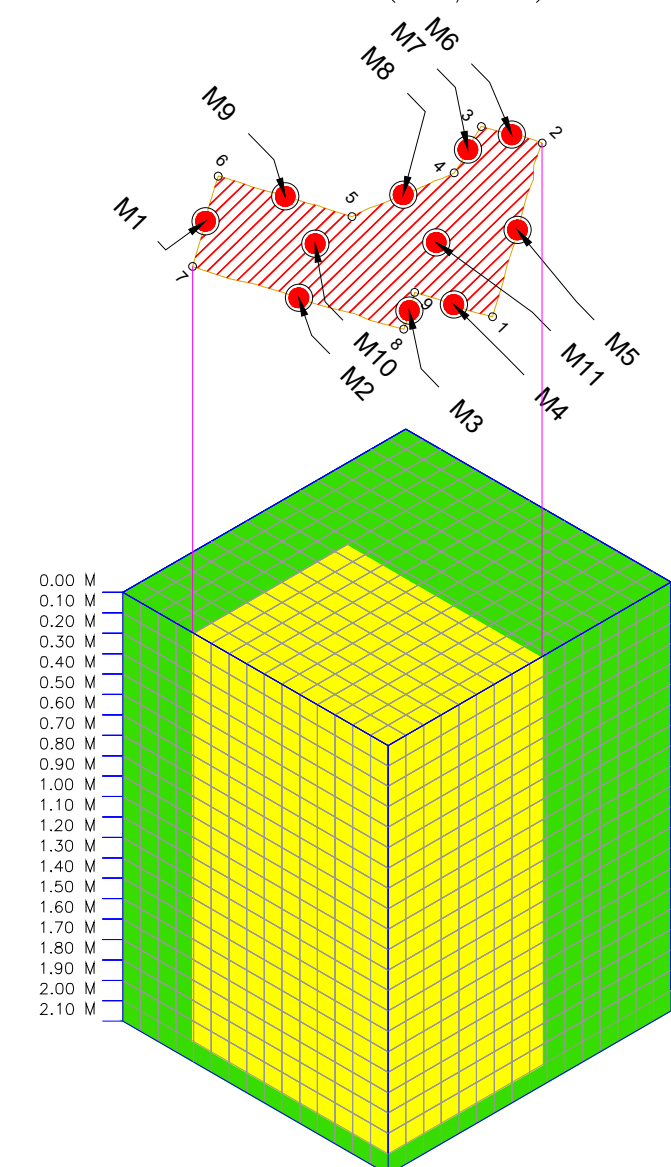
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 1 DE 2

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL

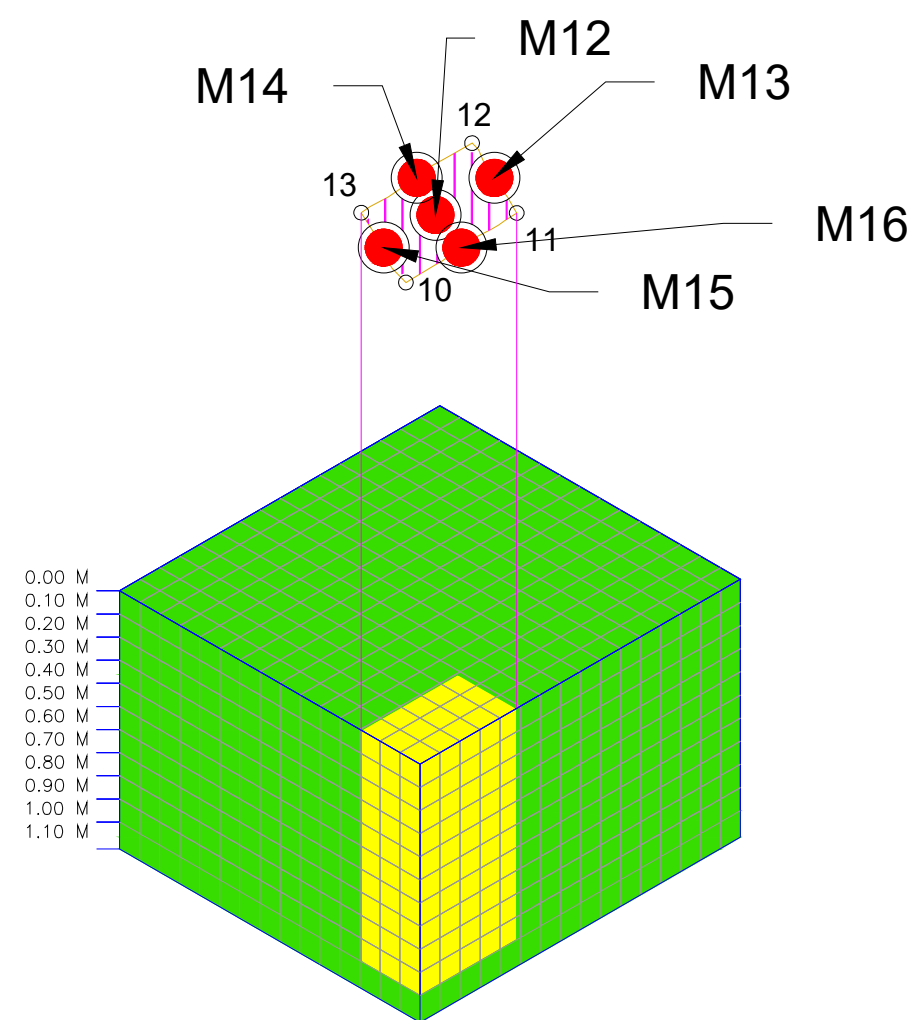
RESULTADOS DEL MUESTREO INICIAL																		
PUNTOS DE MUESTREO	DENOMINACION	PROFUNDIDAD (m)	HFP (mg/Kg)	HFM (mg/Kg)	HFL (mg/Kg)	HUMEDAD (%)	pH (U)	HAPs (mg/Kg)						BTEX (mg/Kg)				COORDENADAS UTM
								BENZO [A] ANTRACENO	BENZO [B] FLUORANTENO	BENZO [K] FLUORANTENO	BENZO [A] PIRENO	INDENO (1,2,3-CD PIRENO)	DIBENZO [A,H] ANTRACENO	BENCENO	TOLUENO	ETILBENCENO	XILENOS	
M1	MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	SUPERFICIAL	314.54	<140.56	<4.39	1.84	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653412 2836575
	MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	SUPERFICIAL	<274.47	<140.56	<4.39	2.57	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653412 2836575
M2	MI-ETE-GP-10-01-02-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	3.23	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	0.0242	<0.075	13R 0653415 2836576
M3	MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	1.82	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653423 2836581
M4	MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30 m)	0.30	286.07	<140.56	<4.39	2.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653426 2836587
M5	MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35 m)	0.35	<274.47	<140.56	<4.39	2.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653426 2836592
M6	MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25 m)	0.25	<274.47	<140.56	<4.39	2.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653421 2836596
M7	MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30 m)	0.30	<274.47	<140.56	<4.39	2.94	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653419 2836590
M8	MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	4.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	0.0273	<0.075	13R 0653417 2836586
M9	MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30 m)	0.30	<274.47	<140.56	<4.39	2.92	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653409 2836579
M10	MI-ETE-GP-10-10-FE-F(0.40 m)	0.40	<274.47	<140.56	<4.39	1.96	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653415 2836579
M11	MI-ETE-GP-10-11-FE-F(0.30 m)	0.30	<274.47	<140.56	<4.39	2.09	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653423 2836587
M12	MI-ETE-GP-10-12-FE-F(0.30 m)	0.30	<274.47	<140.56	<4.39	2.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653429 2836601
M13	MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	2.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653432 2836601
	MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	3.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653432 2836601
M14	MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	1.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653424 2836604
M15	MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	3.52	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653427 2836601
M16	MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	5.46	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653431 2836601
M17	MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40 m)	0.40	<274.47	<140.56	<4.39	1.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653406 2836591
	MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40 m)	0.40	<274.47	<140.56	<4.39	3.16	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653406 2836591
M18	MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	2.97	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653404 2836591
M19	MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	3.75	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653406 2836591
M20	MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	2.68	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653405 2836588
M21	MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	3.42	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653408 2836590
M22	MI-ETE-GP-10-22(Sup)	SUPERFICIAL	<274.47	<140.56	<4.39	2.59	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653436 2836600
M23	MI-ETE-GP-10-23(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	3.14	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653420 2836600
M24	MI-ETE-GP-10-24-A(0.30 m)	0.30	<274.47	<140.56	<4.39	3.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653415 2836590
	MI-ETE-GP-10-24-B(0.60 m)	0.60	<274.47	<140.56	<4.39	2.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653415 2836590
M25	MI-ETE-GP-10-25(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	2.57	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653409 2836581
M26	MI-ETE-GP-10-26(Sup)	SUPERFICIAL	<274.47	<140.56	<4.39	2.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653393 2836581
M27	MI-ETE-GP-10-27(0.15 m)	0.15	<274.47	<140.56	<4.39	3.32	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653404 2836569
M28	MI-ETE-GP-10-28(0.50 m)	0.50	<274.47	<140.56	<4.39	3.26	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653414 2836569
M29	MI-ETE-GP-10-29-A(0.80 m)	0.80	<274.47	<140.56	<4.39	12.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653435 2836580
	MI-ETE-GP-10-29-B(1.80 m)	1.80	<274.47	<140.56	<4.39	2.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653435 2836580
M30	MI-ETE-GP-10-30(0.20 m)	0.20	<274.47	<140.56	<4.39	3.17	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	<0.024	<0.024	<0.075	13R 0653426 2836595
M31	MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30 m)	0.30	<274.47	5407.82	369.41	5.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	109.7049	92.026	28.7712	13R 0653373 2836552
M32	MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40 m)	0.40	<274.47	8254.40	881.63	5.25	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	14.3456	10.085	60.3558	13R 0653381 2836556
M33	MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60 m)	0.60	<274.47	8357.42	898.86	3.08	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	<0.025	24.7374	17.4272	82.12	13R 0653392 2836563
T	MI-ETE-GP-10-T(Sup)	SUPERFICIAL	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	2.14	8.29	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	13R 0653384 2836609

A.N.R.: ANALISIS NO REALIZADO

FOSA DE EXCAVACIÓN "A"
PLANO ISOMÉTRICO
HFM (MG/KG)
HFL (MG/KG)

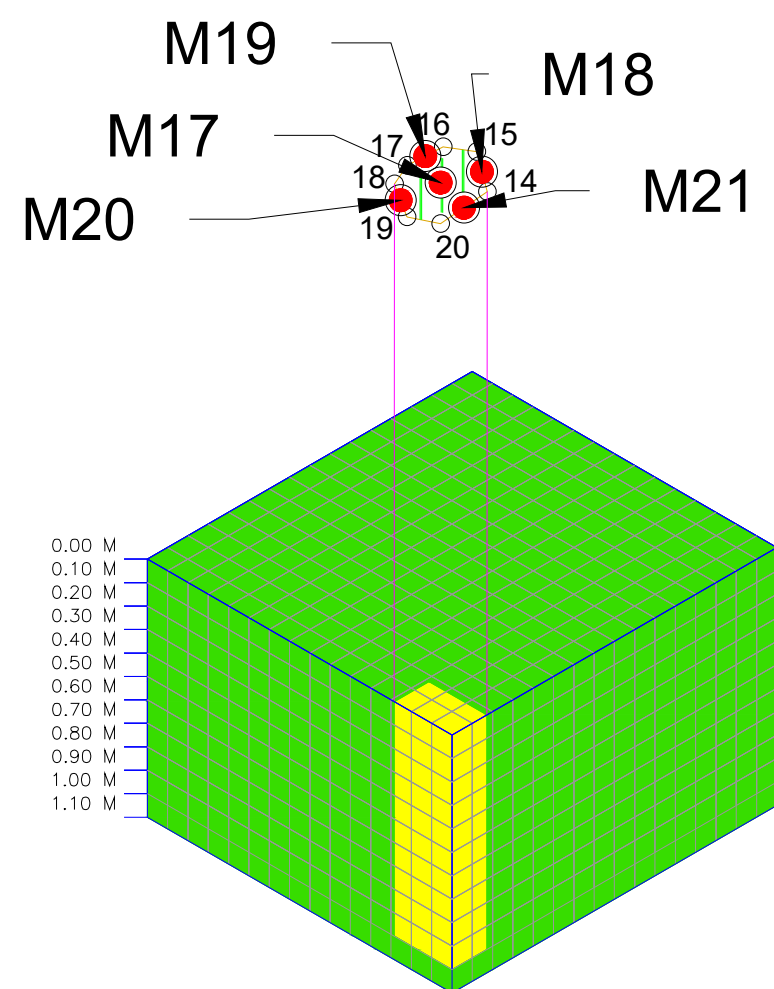
■ <LMP – HFM/HFL MG/KG
(MEZCLA DE HIDROCARBUROS)

■ >LMP – HFM/HFL MG/KG
(MEZCLA DE HIDROCARBUROS)

FOSA DE EXCAVACIÓN "B"
PLANO ISOMÉTRICO
HFM (MG/KG)
HFL (MG/KG)

■ <LMP – HFM/HFL MG/KG
(MEZCLA DE HIDROCARBUROS)

■ >LMP – HFM/HFL MG/KG
(MEZCLA DE HIDROCARBUROS)

FOSA DE EXCAVACIÓN "C"
PLANO ISOMÉTRICO
HFM (MG/KG)
HFL (MG/KG)

■ <LMP – HFM/HFL MG/KG
(MEZCLA DE HIDROCARBUROS)

■ >LMP – HFM/HFL MG/KG
(MEZCLA DE HIDROCARBUROS)

DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
EST	PV				
				1	13R 653434 2836586
1	2	N 29°54'15.64" W	14.74	2	13R 653427 2836599
2	3	S 59°21'43.04" W	5.14	3	13R 653422 2836597
3	4	S 15°27'29.25" E	4.38	4	13R 653423 2836592
4	5	S 21°00'42.03" W	9.07	5	13R 653420 2836584
5	6	S 60°57'10.63" W	11.41	6	13R 653410 2836578
6	7	S 30°02'52.16" E	7.66	7	13R 653414 2836572
7	8	N 60°41'40.45" E	17.97	8	13R 653430 2836580
8	9	N 29°18'19.55" W	3.13	9	13R 653428 2836583
9	1	N 61°32'14.08" E	6.66	1	13R 653434 2836586

AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION "A" = 248.00 M2

DATOS DEL POLIGONO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S UTM
EST	PV				
				10	13R 653431 2836598
10	11	N 57°53'41.17" E	5.66	11	13R 653436 2836601
11	12	N 32°37'03.00" W	3.58	12	13R 653434 2836604
12	13	S 57°53'41.17" W	5.66	13	13R 653429 2836601
13	10	S 32°37'03.00" E	3.58	10	13R 653431 2836598
AREA DE LA FOSA DE EXCAVACION "B" = 20.00 M2					

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)



1 – El personal utilizó guantes para evitar la contaminación de las muestras.



2 – Se lavó el equipo con agua y jabón libre de fosfatos para descontaminarlo.



3 – Se tomaron muestras superficiales con ayuda de la espátula de acero inoxidable.



4 – Las muestras fueron envasadas, etiquetadas y selladas durante la ejecución del muestreo.



5 – Con ayuda del Hand Auger se tomaron muestras en las paredes de la fosa de excavación.



6 – Con ayuda del flexómetro se registraron las profundidades de los puntos de muestreo.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)



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



8 – Se tomaron muestras de fondo con ayuda del Hand Auger.



9 – Se registraron las profundidades de los diferentes puntos de muestreo.



10 – Con ayuda del Hand Auger se tomaron muestras en la pared de la fosa de excavación.



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



12 – Las muestras fueron envasadas, etiquetadas y selladas, durante la ejecución del muestreo.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)



13 – Con ayuda del Hand Auger se tomaron muestras en diferentes puntos de las áreas afectadas



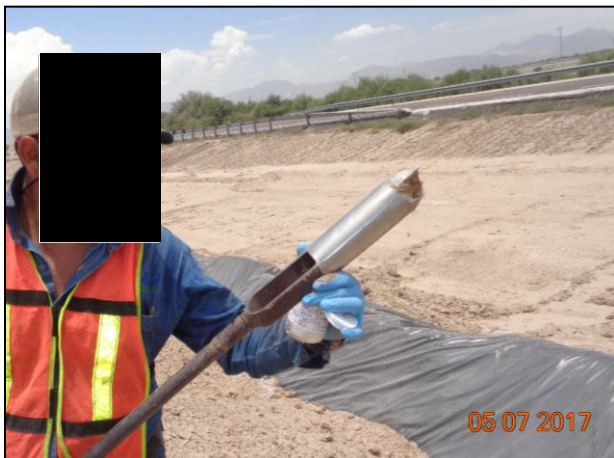
14 – Se lavó el equipo entre muestreos para evitar la contaminación cruzada.



15 – Con ayuda de la espátula se tomaron las muestras superficiales.



16 – Con ayuda del Hand Auger se tomaron muestras en la celda provisional.



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



18 – Se tomó la muestra testigo con ayuda de la espátula de acero inoxidable.



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 12

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

12759

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Expresos y Tanques Especializados, S.A. de C.V.

No. DE PROYECTO: 96156 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ E

MUESTREADOR: [REDACTED]

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [REDACTED] y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS

FOLIO:

ISALI

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg	ANALISIS										EHS ID*
							MP	MC		HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					
MI-ETE-GP-10-03-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	14:53	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-11-1	
MI-ETE-GP-10-03-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	14:53	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓	✓	✓	✓					84891-12-1	
MI-ETE-GP-10-04-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	15:01	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-13-1	
MI-ETE-GP-10-04-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	15:01	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-14-1	
MI-ETE-GP-10-04-FE-P ^(0.30m)	17-07-04	15:01	S	1	FV	7	✓	—	0.235										84891-15-1	
MI-ETE-GP-10-05-FE-P ^(0.35m)	17-07-04	15:13	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-16-1	
MI-ETE-GP-10-05-FE-P ^(0.35m)	17-07-04	15:13	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-17-1	
MI-ETE-GP-10-05-FE-P ^(0.35m)	17-07-04	15:13	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓	✓	✓	✓					84891-18-1	
MI-ETE-GP-10-06-FE-P ^(0.25m)	17-07-04	15:21	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-19-1	
MI-ETE-GP-10-06-FE-P ^(0.25m)	17-07-04	15:21	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓									84891-20-1	
OBSERVACIONES:										T°C* 4°C										
FECHA:		HORA:		RECIBIDO POR: (nombre y firma)				FECHA:		HORA:		COMENTARIOS								
17-07-10		12:11		[REDACTED]				20/7/2010		12:11		NOM-138-SEMARNAT/SSA-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

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

(4-SCA-018-2A / 08)

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)

M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

Derechos Reservados. EHS labs

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: 3 de 12

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.
Matamoras 1441 Pte. Col. Maria Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040
R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480
ehs@ehslabs.com

12760

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tonques Especializados, S.A de

No. DE PROYECTO: PG155 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ R C.V.

MUESTREADOR:

RESPONSABLE DEL MUESTREO:

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE (días)

ANALISIS

FOLIO:

Isali
NOMBRE DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-ETE-GP-10-06-FE-P ^(0.25m)	17-07-04	15:21	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-21-1
MI-ETE-GP-10-07-FE-P ^(0.30m)	17-07-04	15:34	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-22-1
MI-ETE-GP-10-07-FE-P ^(0.30m)	17-07-04	15:34	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-23-1
MI-ETE-GP-10-07-FE-P ^(0.30m)	17-07-04	15:34	S	1	FV	7	✓	—	0.235											84891-24-1
MI-ETE-GP-10-08-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	15:42	S	1	FV	7	✓	—	0.110											84891-25-1
MI-ETE-GP-10-08-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	15:42	S	1	FV	7	✓	—	0.110											84891-26-1
MI-ETE-GP-10-08-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	15:42	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-27-1
MI-ETE-GP-10-09-FE-P ^(0.30m)	17-07-04	16:00	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-28-1
MI-ETE-GP-10-09-FE-P ^(0.30m)	17-07-04	16:00	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-29-1
MI-ETE-GP-10-09-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:00	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-30-1

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
	17-07-10	12:11		20-07-10	12:11	ADM-138-SEMPARN-7/55A1-2012

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

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

(4-SCA-018-2A / 08)

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

M.P. Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

Derechos Reservados. EHS labs

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

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: 4 de 12

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.
Matamoros 1441 Pte. Col. Maria Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040
R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-6480
ehs@ehslabs.com

12761

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.

No. DE PROYECTO: PG155 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ R C.V.

MUESTREADOR: [Redacted]

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted]

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS										FOLIO:
HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					1591 NOMBRE DEL CLIENTE
										[Redacted] FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-EFE-GP-10-10-FE-F ^(0.40)	17-07-04	16:12	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-31-1
MI-EFE-GP-10-10-FE-F ^(0.40)	17-07-04	16:12	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-32-1
MI-EFE-GP-10-10-FE-F ^(0.40)	17-07-04	16:12	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-33-1
MI-EFE-GP-10-11-FE-F ^(0.30)	17-07-04	16:19	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-34-1
MI-EFE-GP-10-11-FE-F ^(0.30)	17-07-04	16:19	S	1	FV	7	✓	—	0.110											84891-35-1
MI-EFE-GP-10-11-FE-F ^(0.30)	17-07-04	16:19			FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-36-1
MI-EFE-GP-10-12-FE-F ^(0.30)	17-07-04	16:33	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-37-1
MI-EFE-GP-10-12-FE-F ^(0.30)	17-07-04	16:33	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-38-1
MI-EFE-GP-10-12-FE-F ^(0.30)	17-07-04	16:33	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-39-1
MI-EFE-GP-10-13-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	16:40	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-40-1

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

OBSERVACIONES:

T°C° 40c

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	17-07-10	12:11	[Redacted]	20/07/10	12:11	NOM-138-SEMANA 7/SSA 2010

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
C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) (4-SCA-018-2A / 08)
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) M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta Derechos Reservados EHS labs
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: 5 de 12

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

12795

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tanques Especializados, S.A. de

No. DE PROYECTO: 55 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☐ S ☐ R C.V.

MUESTREADOR: [Redacted]

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS										FOLIO:
HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					Isali NOMBRE DEL CLIENTE
										[Redacted] FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-ETE-GP-10-13-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	16:40	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-41-1
MI-ETE-GP-10-13-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	16:40	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓	✓	✓	✓						84891-42-1
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	16:42	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-43-1
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	16:42	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-44-1
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	16:42	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓	✓	✓	✓						84891-45-1
MI-ETE-GP-10-14-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:50	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-46-1
MI-ETE-GP-10-14-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:50	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-47-1
MI-ETE-GP-10-14-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:50	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓	✓	✓	✓						84891-48-1
MI-ETE-GP-10-15-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:57	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-49-1
MI-ETE-GP-10-15-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:57	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-50-1

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

OBSERVACIONES:

T°C* 40C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	17-07-10	12:11	[Redacted]	20/7/2010	12:11	NA-138-SEMP-RNAT/SSA1-292

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
C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) (4-SCA-018-2A / 08)
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) M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta Derechos Reservados, EHS labs
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: 6 de 12

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

12796

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tanques Especializados S.A.No. DE PROYECTO: 5 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ R de C.V.MUESTREADOR: [Redacted]RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] nombre y firmaTIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS										FOLIO:	
HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					ISALI	
										NOMBRE DEL CLIENTE	
										FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM □L □Kg											EHS ID*
							N													
MI-ETE-GP-10-15-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	16:57	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-52-1 ^{1 only}
MI-ETE-GP-10-16-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:02	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-52-1
MI-ETE-GP-10-16-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:02	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-53-1
MI-ETE-GP-10-16-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:02	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-54-1
MI-ETE-GP-10-17-FE-F ^(0.40m)	17-07-04	17:21	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-55-1
MI-ETE-GP-10-17-FE-F ^(0.40m)	17-07-04	17:21	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-56-1
MI-ETE-GP-10-17-FE-F ^(0.40m)	17-07-04	17:21	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-57-1
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F ^(0.40m)	17-07-04	17:23	S	1	FV	7	✓	—	0.110	✓										84891-58-1
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F ^(0.40m)	17-07-04	17:23	S	1	FV	7	✓	—	0.110		✓									84891-59-1
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F ^(0.40m)	17-07-04	17:23	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-60-1

OBSERVACIONES:

T°C° 40°C

ENTREGADO POR: (nombre y	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	17-07-10	12:11	Mario Lopez	20/07/10	12:11	NOM-138-SEMAR/N7/ISSA4 - JCL

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
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) (4-SCA-018-2A / 08)
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) M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta Derechos Reservados. EHS labs
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: 7 de 12

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

12797

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

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tanques Especializados, S.A de

No. DE PROYECTO: 55 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☐ S ☐ R C.V.

MUESTREADOR: [Redacted]

RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS										FOLIO:
HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					ISALI
										NOMBRE DEL CLIENTE
										FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA	CM											EHS ID*
MI-ETE-GP-10-18-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	17:32	S	1	FV	7	✓	0.235	✓										84891-61-1
MI-ETE-GP-10-18-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	17:32	S	1	FV	7	✓	0.110		✓									84891-62-1
MI-ETE-GP-10-18-FE-P ^(0.20m)	17-07-04	17:32	S	1	FV	7	✓	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-63-1
MI-ETE-GP-10-19-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:36	S	1	FV	7	✓	0.235	✓										84891-64-1
MI-ETE-GP-10-19-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:36	S	1	FV	7	✓	0.235		✓									84891-65-1
MI-ETE-GP-10-19-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:36	S	1	FV	7	✓	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-66-1
MI-ETE-GP-10-20-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:42	S	1	FV	7	✓	0.235	✓										84891-67-1
MI-ETE-GP-10-20-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:42	S	1	FV	7	✓	0.235		✓									84891-68-1
MI-ETE-GP-10-20-FE-P ^(0.15m)	17-07-04	17:42	S	1	FV	7	✓	0.235			✓	✓	✓	✓					84891-69-1
MI-ETE-GP-10-21-FE-P ^(0.20m)	17-07-05	11:18	S	1	FV	7	✓	0.235	✓										84891-70-1

OBSERVACIONES:

T°C 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	17-07-10	12:11	[Redacted]	2017/07/10	12:11	NM-138-SEMARNA/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
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) (4-SCA-018-2A / 08)
P: Preservador (1 HCl, 2 HNO₃, 3 H₂SO₄, 4 NaOH, 5 Na₂SO₄, 6 H₂SO₄-CuSO₄, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA 11: Buffer/NaOH) M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta Derechos Reservados, EHS labs
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: 8 de 12

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

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

12798

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tanques Especializados S.A.

No. DE PROYECTO: PG155 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ R ☐ C.V.

MUESTREADOR: [Redacted]

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS										FOLIO:
HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					1 SALI
										NOMBRE DEL CLIENTE
										[Redacted]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM										EHS ID*
							MP	MC	☒ L	☐ Kg									
MI-ETE-GP-10-21-FE-P ^(0.2m)	17-07-05	11:18	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								848911-1
MI-ETE-GP-10-21-FE-P ^(0.2m)	17-07-05	11:18	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓				8489112-1
MI-ETE-GP-10-22(Sp)	17-07-05	11:25	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								8489113-1
MI-ETE-GP-10-22(Sp)	17-07-05	11:25	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								8489114-1
MI-ETE-GP-10-22(Sp)	17-07-05	11:25	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓				8489115-1
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	17-07-05	11:30	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								8489116-1
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	17-07-05	11:30	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								8489117-1
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	17-07-05	11:30	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓				8489118-1
MI-ETE-GP-10-24-A ^(0.30m)	17-07-05	11:46	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								8489119-1
MI-ETE-GP-10-24-A ^(0.30m)	17-07-05	11:46	S	1	FV	7	✓	—	0.235		✓								8489120-1

OBSERVACIONES:

T°C 40c

ENTREGADO POR:	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	17-07-10	12:11	[Redacted]	17-07-10	12:11	ADM-ISO-SEMANA 17/07/2010

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
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) (4-SCA-018-2A/08)
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) M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta Derechos Reservados. EHS labs
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: 9 de 12

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

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

12799

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tanques Especializados S.A.
No. DE PROYECTO: PG155 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ R de C.V.
MUESTREADOR: [REDACTED]
RESPONSABLE DE: [REDACTED] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS										FOLIO:
HFL	BTEX	HFM	HFP	HAP	H					ISALI
										NOMBRE DEL CLIENTE
										[REDACTED]
										FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM											EHS ID*
							M.			☒ L ☐ Kg										
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	17-07-05	11:46	S	1	FV	7	✓		0.235				✓	✓	✓	✓				84891-81-1
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	17-07-05	11:49	S	1	FV	7	✓		0.235		✓									84891-82-1
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	17-07-05	11:49	S	1	FV	7	✓		0.235			✓								84891-83-1
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	17-07-05	11:49	S	1	FV	7	✓		0.235				✓	✓	✓	✓				84891-84-1
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	17-07-05	11:56	S	1	FV	7	✓		0.235		✓									84891-85-1
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	17-07-05	11:56	S	1	FV	7	✓		0.235			✓								84891-86-1
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	17-07-05	11:56	S	1	FV	7	✓		0.235				✓	✓	✓	✓				84891-87-1
MI-ETE-GP-10-26(0.30m)	17-07-05	12:01	S	1	FV	7	✓		0.235		✓									84891-88-1
MI-ETE-GP-10-26(0.30m)	17-07-05	12:01	S	1	FV	7	✓		0.235			✓								84891-89-1
MI-ETE-GP-10-26(0.30m)	17-07-05	12:01	S	1	FV	7	✓		0.235				✓	✓	✓	✓				84891-90-1

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[REDACTED]	17-07-10	12:11	[REDACTED]	20-07-10	12:11	NOM-138-SEMAR-NHTSA-1-242

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

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)

(4-SCA-018-2A / 08)

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)

M.P. Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

Derechos Reservados. EHS labs

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: 10 de 12

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

12800

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

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Expresos y Tanques Especializados, S.A

No. DE PROYECTO: PG155 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag ☒ S ☐ R de C.V.

MUESTREADOR: [REDACTED]

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días)

ANALISIS

FOLIO:

15ALI

NOMBRE DEL CLIENTE

[REDACTED]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM											EHS ID*
							MP	MC												
HI-ETE-GP-10-27(0.15m)	17-07-05	12:10	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no	✓										84892-1-1
HI-ETE-GP-10-27(0.15m)	17-07-05	12:10	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no		✓									84892-2-1
HI-ETE-GP-10-27(0.15m)	17-07-05	12:10	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84892-3-1
HI-ETE-GP-10-28(0.50m)	17-07-05	12:22	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no	✓										84892-4-1
HI-ETE-GP-10-28(0.50m)	17-07-05	12:22	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no		✓									84892-5-1
HI-ETE-GP-10-28(0.50m)	17-07-05	12:22	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84892-6-1
HI-ETE-GP-10-29-A ^(0.80m)	17-07-05	13:04	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no	✓										84892-7-1
HI-ETE-GP-10-29-A ^(0.80m)	17-07-05	13:04	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no		✓									84892-8-1
HI-ETE-GP-10-29-A ^(0.50m)	17-07-05	13:04	S	1	FV	7	✓	—	0.235			✓	✓	✓	✓					84892-9-1
HI-ETE-GP-10-29-B ^(1.50m)	17-07-05	13:15	S	1	FV	7	✓	—	0.235 no no	✓										84892-10-1

OBSERVACIONES:

T°C* 40e

ENTREGADO POR: (nombre y	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[REDACTED]	17-07-10	12:11	[REDACTED]	20/7/2010	12:11	10M-138-SEMANA NT/SSN1-2012

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
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) (4-SCA-018-2A / 08)
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) M.P. Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta Derechos Reservados. EHS labs
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: 11 de 12

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

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

13528

ID DEL SITIO DE MUESTREO/REF. CLIENTE: Express y Tangens Especializados S.A.

No. DE PROYECTO: 155 ÁREA: ☒ AL ☒ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R

MUESTREADOR: [REDACTED]

RESPONSABLE DEL MUESTREO: _____ (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ ☐ ☐ SIRALAB ☐

ANALYSIS

FOLIO:

ISALI

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

[illegible]

OBSERVACIONES:

 $T^{\circ}\text{C}^{\star}$

ENTREGADO POR: (nombre y firma)

CHA:

HORA:

RECIBIDO POR: (nombre y firma)

FECHA:

HORA:

COMENTARIOS

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 Tedlar) 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

EXPRESS Y TANQUES ESPECIALIZADOS, S.A. DE C.V.
Km 005 + 120 de la Carretera No. 49-D Libramiento Norte de la Laguna,
municipio de Gómez Palacio, estado de Durango.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P6155

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S. A. DE C. V.

MUESTREO REALIZADO: JULIO, 2017



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.

DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.
Dirección:	Autopista Cadereyta - Reynosa Km. 36.5, Colonia Centro,
Entidad:	Municipio de Cadereyta, estado de Nuevo León
Atención:	Alfonso Humberto Portilla Manchado

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 005 + 120 de la Carretera No. 49-D Libramiento Norte de la Laguna,
Ubicación del sitio de muestreo:	municipio de Gómez Palacio, estado de Durango.
Fecha de muestreo:	2017-07-04 y 05
Número de muestras en estudio:	39
Protocolo de Muestreo Acreditado y Aprobado (Ver anexos):	Registro del Muestreo de Suelos (Acreditado y Aprobado) Cadena de Custodia Folio: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529

DATOS DE CONTROL

Identificación del cliente: <i>Siniestro: 1659-17-032</i>	Fecha de recepción de las muestras: 2017-07-10
	Fecha de inicio de análisis: 2017-07-10
Identificación EHS Labs: 84891-1 a 84891-90 84892-1 a 84892-25	Fecha termino de análisis: 2017-08-12
	Descripción física de las muestras: 39 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S. A. de C. V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte. Col. Maria Luisa Monterrey, N. L.



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155

Fecha de Recepción: 2017-07-10

Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017

Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529

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-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	84891-3	1.84	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	84891-6	2.57	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-02-FE-P(0.20m)	84891-9	3.23	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20m)	84891-12	1.82	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	84891-15	2.36	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	84891-18	2.70	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	84891-21	2.13	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	84891-24	2.94	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	84891-27	4.02	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	84891-30	2.92	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-10-FE-P(0.40m)	84891-33	1.96	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-11-FE-P(0.30m)	84891-36	2.09	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m)	84891-39	2.12	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	84891-42	2.49	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	84891-45	3.13	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	84891-48	1.70	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	84891-51	3.52	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	84891-54	5.46	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	84891-57	1.91	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	84891-60	3.16	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	84891-63	2.97	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	84891-66	3.75	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	84891-69	2.68	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	84891-72	3.42	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	84891-75	2.59	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	84891-78	3.14	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	84891-81	3.03	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	84891-84	2.36	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	84891-87	2.57	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	84891-90	2.53	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-27(0.15m)	84892-3	3.32	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	84892-6	3.26	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	84892-9	12.60	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80m)	84892-12	2.33	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-30(0.20m)	84892-15	3.17	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30m)	84892-18	5.02	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	84892-21	5.25	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	84892-24	3.08	6.00	2017-07-11	LB
MI-ETE-GP-10-T(Sup)	84892-25	2.14	6.00	2017-07-11	LB

Informe: P6155

Fecha de Emisión: 2017-08-14

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

Aprobación: PEPFA-APR-LP-RS-007A/2014
PEPFA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 2

No. de Hojas: 32 (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

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155

Fecha de Recepción: 2017-07-10

Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017

Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529

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-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	84891-3	314.54	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	84891-6	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-02-FE-P(0.20m)	84891-9	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20m)	84891-12	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	84891-15	286.07	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	84891-18	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	84891-21	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	84891-24	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	84891-27	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	84891-30	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-10-FE-P(0.40m)	84891-33	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-11-FE-P(0.30m)	84891-36	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m)	84891-39	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	84891-42	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	84891-45	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	84891-48	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	84891-51	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	84891-54	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	84891-57	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	84891-60	<274.47	274.47	65.17	2017-07-12	2017-07-12	LB
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	84891-63	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	84891-66	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	84891-69	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	84891-72	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	84891-75	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	84891-78	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	84891-81	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	84891-84	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	84891-87	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	84891-90	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-27(0.15m)	84892-3	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	84892-6	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	84892-9	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80m)	84892-12	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-30(0.20m)	84892-15	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30m)	84892-18	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	84892-21	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	84892-24	<274.47	274.47	65.17	2017-07-13	2017-07-13	LB

Informe: P6155

Fecha de Emisión: 2017-08-14

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

Aprobación: PEPA-APR-LP-RS-007A/2014
PEPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 3

No. de Hojas: 32 (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

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155
 Fecha de Recepción: 2017-07-10
 Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017
 Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529
 Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-145-SCFI-2008

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-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	84891-3	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	84891-6	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-02-FE-P(0.20m)	84891-9	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20m)	84891-12	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	84891-15	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	84891-18	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	84891-21	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	84891-24	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	84891-27	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	84891-30	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-10-FE-P(0.40m)	84891-33	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-11-FE-P(0.30m)	84891-36	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m)	84891-39	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	84891-42	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	84891-45	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	84891-48	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	84891-51	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	84891-54	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	84891-57	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	84891-60	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	84891-63	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	84891-66	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	84891-69	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	84891-72	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	84891-75	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	84891-78	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	84891-81	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	84891-84	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	84891-87	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	84891-90	<140.56	140.56	62.10	2017-07-13	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-27(0.15m)	84892-3	<140.56	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	84892-6	<140.56	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	84892-9	<140.56	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80m)	84892-12	<140.56	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-30(0.20m)	84892-15	<140.56	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30m)	84892-18	5407.82	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	84892-21	8254.40	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	84892-24	8357.42	140.56	62.10	2017-07-18	2017-07-20	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155

Fecha de Recepción: 2017-07-10

Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017

Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

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-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	84891-1	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	84891-4	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-02-FE-P(0.20m)	84891-7	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20)	84891-10	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	84891-13	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	84891-16	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	84891-19	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	84891-22	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	84891-25	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	84891-28	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-10-FE-P(0.40m)	84891-31	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-11-FE-P(0.30m)	84891-34	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m)	84891-37	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	84891-40	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	84891-43	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	84891-46	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	84891-49	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	84891-52	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	84891-55	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	84891-58	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-11	OG
MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	84891-61	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	84891-64	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	84891-67	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	84891-70	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-22(Sup)	84891-73	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	84891-76	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	84891-79	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	84891-82	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	84891-85	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-26(Sup)	84891-88	<4.39	4.39	3.36	2017-07-11	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-27(0.15m)	84892-1	<4.39	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	84892-4	<4.39	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	84892-7	<4.39	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-29-B(1.80m)	84892-10	<4.39	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-30(0.20m)	84892-13	<4.39	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-12	OG
MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30m)	84892-16	369.41	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-16	OG
MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	84892-19	881.63	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-16	OG
MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	84892-22	898.86	4.39	3.36	2017-07-12	2017-07-16	OG

Informe: P6155

Fecha de Emisión: 2017-08-14

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

Aprobación: PFFA-APR-LP-RS-007A/2014
PFFA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 5

No. de Hojas: 32 (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

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155
 Fecha de Recepción: 2017-07-10
 Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017
 Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Fecha de extracción: 2017-07-14
 Fecha de análisis: 2017-07-14/2017-07-15
 Analista: KG

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	MI-ETE-GP-10-02-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-2	84891-5	84891-8		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	0.0242	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-03-FE-P(0.20m)	MI-ETE-GP-10-04-FE-P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-05-FE-P(0.35m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-11	84891-14	84891-17		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-06-FE-P(0.25m)	MI-ETE-GP-10-07-FE-P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-08-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-20	84891-23	84891-26		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	0.0273	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-09-FE-P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-10-FE-P(0.40m)	MI-ETE-GP-10-11-FE-P(0.30m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-29	84891-32	84891-35		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-38	84891-41	84891-44		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-47	84891-50	84891-53		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-56	84891-59	84891-62		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-65	84891-68	84891-71		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-22(Sup)	MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-74	84891-77	84891-80		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-24-B(0.60m)	MI-ETE-GP-10-25(0.20m)	MI-ETE-GP-10-26(Sup)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84891-83	84891-86	84891-89		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155
 Fecha de Recepción: 2017-07-10
 Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017
 Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Fecha de extracción: 2017-07-14
 Fecha de análisis: 2017-07-15
 Analista: KG

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-27(0.15m)	MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84892-2	84892-5	84892-8		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	<0.024	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	<0.075	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-29-B(1.80m)	MI-ETE-GP-10-30(0.20m)	MI-ETE-GP-10-31-CEL(0.30m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84892-11	84892-14	84892-17		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	<0.024	<0.024	109.7049	0.024	0.009
Etilbenceno	<0.024	<0.024	92.026	0.024	0.007
Xilenos	<0.075	<0.075	28.7712	0.075	0.011

ID Cliente	MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS LABS	84892-20	84892-23		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benceno	<0.025	<0.025	0.025	0.012
Tolueno	14.3456	24.7374	0.024	0.009
Etilbenceno	10.085	17.4272	0.024	0.007
Xilenos	60.3558	82.12	0.075	0.011



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155
 Fecha de Recepción: 2017-07-10
 Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017
 Folio de cadena de Custodia: 12758, 12759, 12760, 12761, 12795, 12796, 12797, 12798, 12799, 12800, 13528, 13529
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico: NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2017-07-12
 Fecha de análisis: 2017-07-18/2017-07-19
 Analista: JD

Ciente	MI-ETE-GP-10-01-FE-S(Sup)	MI-ETE-GP-10-01D-FE-S(Sup)	MI-ETE-GP-10-02-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-3	84891-6	84891-9		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	

	MI-ETE-GP-10-03-FE- P(0.20m)	MI-ETE-GP-10-04-FE- P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-05-FE- P(0.35m)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
Cíente	P(0.20m)	P(0.30m)	P(0.35m)		
ID EHS Labs	84891-12	84891-15	84891-18		
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

Ciente	MI-ETE-GP-10-06-FE- P(0.25m)	MI-ETE-GP-10-07-FE- P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-08-FE- P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-21	84891-24	84891-27		
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

	MI-ETE-GP-10-09-FE-	MI-ETE-GP-10-10-FE-	MI-ETE-GP-10-11-FE-	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
Ciente	P(0.30m)	P(0.40m)	P(0.30m)		
ID EHS Labs	84891-30	84891-33	84891-36		
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: P6155
 Fecha de Emisión: 2017-08-14

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
 Aprobación: PEPA-APR-LP-RS-007A/2014
 PEPA-APR-LP-RS-007MS/2015

Página: 9
 No. de Hojas: 32 (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

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.

Ciente	MI-ETE-GP-10-12-FE-P(0.30m)	MI-ETE-GP-10-13-FE-P(0.15m)	MI-ETE-GP-10-13D-FE-P(0.15m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-39	84891-42	84891-45		
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

Ciente	MI-ETE-GP-10-14-FE-P(0.20m)	MI-ETE-GP-10-15-FE-P(0.20m)	MI-ETE-GP-10-16-FE-P(0.15m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-48	84891-51	84891-54		
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

Ciente	MI-ETE-GP-10-17-FE-F(0.40m)	MI-ETE-GP-10-17D-FE-F(0.40m)	MI-ETE-GP-10-18-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-57	84891-60	84891-63		
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

Ciente	MI-ETE-GP-10-19-FE-P(0.15m)	MI-ETE-GP-10-20-FE-P(0.15m)	MI-ETE-GP-10-21-FE-P(0.20m)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-66	84891-69	84891-72		
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

Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.

Cliente	MI-ETE-GP-10-22(Sup)	MI-ETE-GP-10-23(0.15m)	MI-ETE-GP-10-24-A(0.30m)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-75	84891-78	84891-81		
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-ETE-GP-10-24- B(0.60m)	MI-ETE-GP-10- 25(0.20m)	MI-ETE-GP-10-26(Sup)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84891-84	84891-87	84891-90		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg	RESULTADOS (mg/kg	RESULTADOS (mg/kg		
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-ETE-GP-10-27(0.15m)	MI-ETE-GP-10-28(0.50m)	MI-ETE-GP-10-29-A(0.80m)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84892-3	84892-6	84892-9		
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-ETE-GP-10-29- B(1.80m)	MI-ETE-GP-10- 30(0.20m)	MI-ETE-GP-10-31- CEL(0.30m)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84892-12	84892-15	84892-18		
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

Cliente	MI-ETE-GP-10-32-CEL(0.40m)	MI-ETE-GP-10-33-CEL(0.60m)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	84892-21	84892-24		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	0.27	
Benzo(b) fluoranileno	<0.24	<0.24	0.24	
Benzo(k) fluoranileno	<0.25	<0.25	0.25	
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	0.26	
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	0.27	
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	0.26	



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P6155
Fecha de Recepción: 2017-07-10
Fecha de muestreo: 04 y 05/07/2017
Folio de cadena de Custodia: 13529
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-ETE-GP-10-T(Sup)	84892-25	8.29	0.12	2017-07-11	AY

Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Express y Tanques Especializados, 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

SIMBOLOGÍA:

LC	Limite de Cuantificación, concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.
<LC	Menor al Limite 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.

Informe: P6155
Fecha de Emisión: 2017-08-14

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: 13
No. de Hojas: 32 (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.*



Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

Diagrama de Gantt para las Actividades de Remediación							
Fase	Actividad	BIORREMEDIACIÓN POR BIOPILAS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO					
		Semana					
		1	5	9	13	11	21
I	Ubicación de cuadrilla en el sitio						
	Acondicionamiento de celda de tratamiento						
	Instalación de red de tubería						
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						
	Aplicación de nutrientes						
	Reposo						
	Aplicación de Quantum Clean y/o Verde Fuerte						
	Reposo						
	Inyección de aire para el tratamiento						
II	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						
	Aplicación de nutrientes						
	Reposo						
	Aplicación de Quantum Clean y/o Verde Fuerte						
	Reposo						
	Inyección de aire para el tratamiento						
M-I	Monitoreo intermedio						
III	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						
	Aplicación de nutrientes						
	Reposo						
	Aplicación de Quantum Clean y/o Verde Fuerte						
	Reposo						
	Inyección de aire para el tratamiento						
IV	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						
	Aplicación de nutrientes						
	Reposo						
	Aplicación de Quantum Clean y/o Verde Fuerte						
	Reposo						
	Inyección de aire para el tratamiento						
M-II							
V	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						
	Aplicación de nutrientes						
	Reposo						
	Aplicación de Quantum Clean y/o Verde Fuerte						
	Reposo						
	Inyección de aire para el tratamiento						
VI	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						
	Aplicación de nutrientes						
	Reposo						
	Aplicación de Quantum Clean y/o Verde Fuerte						
	Reposo						
	Inyección de aire para el tratamiento						
M-III	Monitoreo intermedio						

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

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

El material tratado mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán 03 (tres) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la celda de tratamiento la cual contiene un volumen de 680 m³.

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

- **Instrumentos para el muestreo**

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

- Hand auger
- Espátulas planas con lados paralelos
- Frascos de vidrio

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se escogerán los tubos que se encuentran distribuidos en la celda de tratamiento para realizar en ellos la toma de la muestra simple, lo anterior con apoyo de hand auger. Cada muestra será envasada en frascos de vidrio nuevos para su posterior análisis.

- **Parámetros, equipos y método de análisis**

Para el monitoreo de Hidrocarburos, Humedad, pH y Temperatura se utilizarán los siguientes equipos:

Tabla No. 1. Equipos de monitoreo	
Parámetro	Equipo
Hidrocarburos	Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074
pH y Humedad	Kelway HB-02 o similar
Temperatura	Termómetro para suelos

- **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 EQS Consulting Group, S.A. de C.V. usará los siguientes aditamentos:

- Zapatos de seguridad industrial
- Guantes

- **Control documental**

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

- **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 (*Ver Anexo XVI del presente documento*).

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 georreferenciación de puntos de muestreo	10 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	20 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	20 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	25 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 la empresa Express y Tanques Especializados, S.A. de C.V.:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Mezcla de Hidrocarburos, o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de EQS Consulting Group, S.A. de C.V. (EQS):** 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 y EQS. 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.

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 07 de enero de 2019

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

3. SITIO DE MUESTREO

3.1 Características.

De acuerdo con la cartografía del sitio de derrame, éste presenta un suelo de textura arcillosa con un tipo de infiltración alta y material consolidado. El sitio de derrame se encuentra ubicado sobre el derecho de vía de la Carretera No. 49-D, Libramiento Norte de la Laguna. En los alrededores del sitio se observa vegetación típica de la región como lo es vegetación de matorral.

Cabe señalar que en el sitio se llevaron a cabo Labores de Extracción, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado colocándolo en celda provisional. Ahora bien, el material que resultó dañado por el derrame de Mezcla de Hidrocarburos fue tratado mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado.

El punto de impacto se encuentra aproximadamente a 11.6 Km del municipio de Gómez Palacio, así como aproximadamente a 26.5 Km de la ciudad de Torreón. Así mismo del otro lado del derecho de vía se encuentra una planta tratadora de aguas sin ser afectado por el derrame de Mezcla de Hidrocarburos

3.2 Superficie del polígono del sitio

La superficie del polígono del sitio se encuentra la celda de tratamiento en la cual se tomarán las muestras.

3.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo

La superficie correspondiente a la celda de tratamiento con aproximadamente **680 m³** de suelo sometido a tratamiento.

4. HIDROCARBUROS A ANALIZAR

Los parámetros a analizar en función del producto derramado, siendo Mezcla de Hidrocarburos, y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, aunado los Resultados obtenidos del Muestreo Inicial realizados en fecha 04 y 05 de julio de 2017, en los cuales se descarta la presencia de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) en el suelo depositado en celda, serán los siguientes.

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



Hidrocarburos Fracción Ligera	Hidrocarburos Fracción Media	Hidrocarburos Fracción Pesada	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	HAP (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares)	Humedad	PH
X	X		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, se conoce el volumen del material edáfico en donde se tomarán las muestras (680 m³) en la celda de tratamiento. Los puntos serán determinados por el personal de EQS. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras a tomar serán simples.

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 ¹	Identificación	Superficie de muestreo	Profundidad (m)	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MF-ETE-GP-01-CEL (0.30m)	Celda de tratamiento	0.30	HFL, HFM, HAP BTEX, H, PH	235
DUPLICADO	MF-ETE-GP-01D-CEL (0.30m)		0.30		
2	MF-ETE-GP-02-CEL (0.80m)		0.80		
3	MF-ETE-GP-03-CEL (1.00m)		1.00		

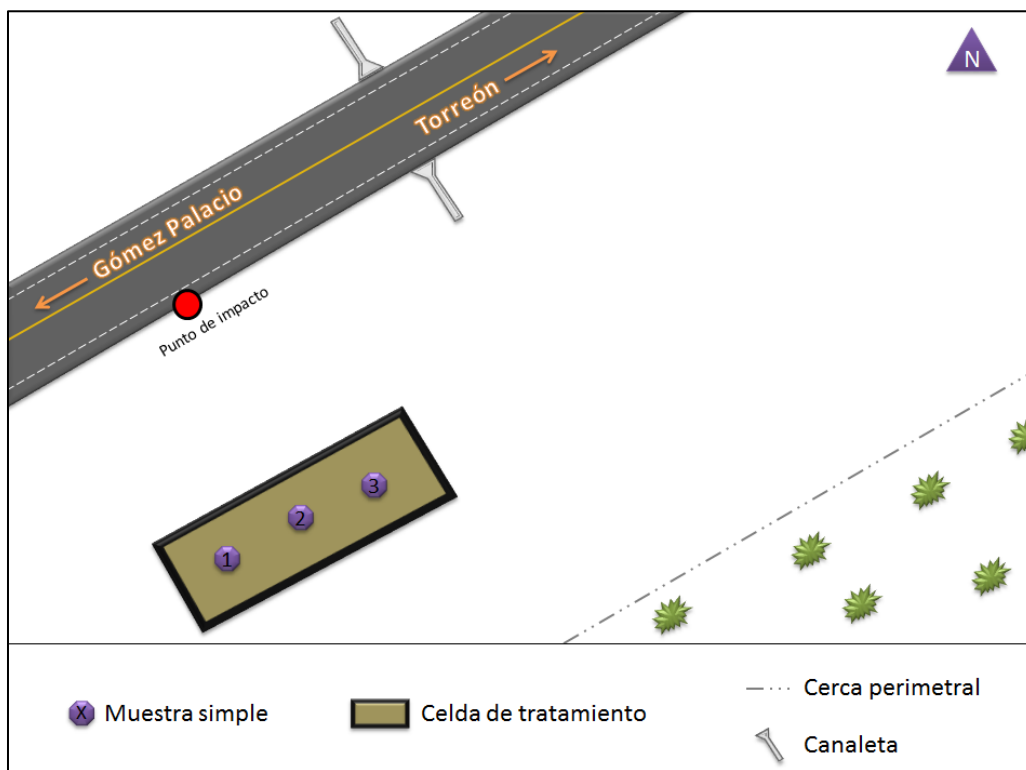
La distribución y la profundidad de la muestras a recolectar de forma manual está basada en función a los datos recabados durante la elaboración de la caracterización de sitio y propuesta de remediación, los cuales constituyen el Programa de Remediación, ingresado ante la ASEA (Agencia de Seguridad,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

Se tomarán tres (03) muestras en la celda de tratamiento así como una (01) muestra duplicado para el aseguramiento de la calidad.

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

¹ "Por regla general se debe requerir que se aplique una muestra simple por cada 250 – 300 m³..." Criterio establecido en la Guía Técnica de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios. SEMARNAT 2012.

5.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo.



5.4 Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Cucharón(es)
- Frascos de vidrio
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS

5.5 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



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 registraran como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

9. DESVIACIONES DE CAMPO²

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

² 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.