



PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN
(PERSONA FÍSICA CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL)

Sin. 972393-18

Derrame de Diésel, en el Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, septiembre 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.	PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA.....	3
1.4.	LABORES DE EMERGENCIA.....	7
1.5.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	9
1.6.	UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LAS COLONIAS.....	10
1.7.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	11
1.8.	PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL.....	13
1.9.	USO DE SUELO.....	14
1.10.	EDAFOLOGÍA.....	16
1.11.	CLIMA.....	19
1.12.	HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA.....	19
1.13.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	21
1.13.1.	Localización del área en estudio.....	22
1.13.2.	Cuadro de muestreo.....	22
1.13.3.	Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	22
1.13.4.	Cuadro de construcción	22
1.13.5.	Tira marginal.....	22
1.14.	PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	23
1.14.1.	Objetivo.....	23
1.14.2.	Actividades y tiempos de ejecución.....	23
1.14.3.	Personal involucrado y sus responsabilidades.....	23
1.14.4.	Sitio de muestreo.....	24
1.14.5.	Hidrocarburos a analizar.....	25
1.14.6.	Muestreo.....	26

1.14.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	28
1.14.8.	Medidas y equipo de seguridad.....	29
1.14.9.	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	29
1.15.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	30
1.16.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	31
1.16.1.	Análisis de resultados.....	37
1.17.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	38
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	40
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	41
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	41
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	42
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	42
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIOREMEDIACIÓN.....	44
3.3.1.	Criterios de selección.....	44
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	45
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	47
3.6.	USO FUTURO DEL SITIO REMEDIADO.....	47
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	48
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	49

Monterrey, Nuevo León, a 24 de septiembre de 2019

Sin. 972393-18

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.** e informa sobre las actividades desarrolladas, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo contaminado con hidrocarburos, debido al derrame de **Diésel** manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 45,000 L.** Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad del **C. Javier Cantú Barragán (persona física con actividad empresarial)**, ocurrido el 31 de agosto de 2018 en el **Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila.**

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones ambientales vigentes en materia de suelos contaminados, se ha elaborado el presente Programa de Remediación (PR). En él 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 de aproximadamente 895 m²** del sitio del derrame superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Debido a esta razón, un **volumen total aproximado de 1202.50 m³** (suelo depositado en celda provisional durante las Labores de Emergencia) de suelo dañado con **Diésel** debe ser sometido a un proceso de biorremediación mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, esto a realizarse en un plazo de **29 semanas.**

**NOMBRE 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 31 de agosto de 2018 en el **Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila**, manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 45,000 L de Diésel** (*Anexo I – Carta Porte*).

En fecha 03 de septiembre de 2018, el **C. Javier Cantú Barragán (persona física con actividad empresarial)**, dio aviso formal de derrame a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente), 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*).

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*).

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

- **ISALI, S.A. DE C.V.**, con autorización No. 19-V-57-09, para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos (*Autorización anexa al presente documento*).
- **EQS CONSULTING GROUP, S.A. DE C.V.**, con autorización No. ASEA-ATT-SCH-0042-18, para el tratamiento de suelos contaminados (*Ver Anexo XVIII*).

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. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Con el objetivo de predelimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en el sitio durante las Labores de Emergencia realizadas en el mismo, las cuales iniciaron en fecha 04 de septiembre de 2018, 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 parte por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo Diésel, 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.

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

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo									
Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Fecha	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios
1	S-01	0.30	9.89	08:15	04-09-18	>1200	Área afectada Zona A	5	Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-02	0.60	10.04	08:31	04-09-18	>1200		5	
	S-03	0.90	9.90	08:45	04-09-18	>1200		5	
	S-04	1.20	10.14	09:01	04-09-18	>1200		5	
	S-05	1.50	9.93	09:17	04-09-18	<1200		5	
	S-06	1.80	10.10	09:32	04-09-18	<1200		5	
2	S-07	0.30	9.98	09:46	04-09-18	>1200		5	
	S-08	0.60	10.09	10:00	04-09-18	>1200		5	
	S-09	0.90	9.99	10:15	04-09-18	>1200		5	
	S-10	1.20	10.10	10:29	04-09-18	>1200		5	
	S-11	1.50	9.95	10:44	04-09-18	<1200		5	
	S-12	1.80	8.99	10:58	04-09-18	<1200		5	
3	S-13	0.30	10.01	11:12	04-09-18	>1200		5	
	S-14	0.60	9.96	11:27	04-09-18	>1200		5	
	S-15	0.90	10.14	11:43	04-09-18	>1200		5	
	S-16	1.20	9.90	11:58	04-09-18	>1200		5	
	S-17	1.50	10.05	12:13	04-09-18	<1200		5	
	S-18	1.80	9.95	12:28	04-09-18	<1200		5	
4	S-19	0.30	9.90	12:44	04-09-18	>1200	5		
	S-20	0.60	10.10	13:00	04-09-18	>1200	5		
	S-21	0.90	9.96	13:14	04-09-18	>1200	5		
	S-22	1.20	10.01	13:30	04-09-18	>1200	5		
	S-23	1.50	10.05	13:44	04-09-18	<1200	5		
	S-24	1.80	9.95	14:02	04-09-18	<1200	5		
5	S-25	0.20	10.12	14:16	04-09-18	<1200	Periferia del área afectada Zona A	5	
	S-26	0.80	10.02	14:32	04-09-18	<1200		5	
6	S-27	1.50	9.80	14:48	04-09-18	<1200		5	
	S-28	1.80	10.09	15:04	04-09-18	<1200		5	
7	S-29	0.60	10.01	15:20	04-09-18	<1200		5	
	S-30	1.50	10.08	15:34	04-09-18	<1200		5	
8	S-31	0.30	9.96	15:50	04-09-18	<1200		5	
	S-32	0.80	9.87	16:06	04-09-18	<1200		5	
9	S-33	0.80	9.95	16:22	04-09-18	<1200		5	
	S-34	1.00	10.0	16:37	04-09-18	<1200		5	
10	S-35	Superficial	10.08	16:52	04-09-19	<1200		5	
11	S-36	0.20	9.90	08:21	05-09-18	>1200		Área afectada Zona B	5
	S-37	0.50	10.00	08:37	05-09-18	>1200			5

	S-38	0.80	10.12	08:51	05-09-18	>1200	Área afectada Zona B	5	Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm)
11	S-39	1.10	9.88	09:07	05-09-18	>1200		5	
	S-40	1.40	9.97	09:21	05-09-18	<1200		5	
	S-41	1.70	9.95	09:36	05-09-18	<1200		5	
12	S-42	0.30	10.09	09:52	05-09-18	>1200		5	
	S-43	0.60	10.10	10:06	05-09-18	>1200		5	
	S-44	0.90	10.01	10:22	05-09-18	>1200		5	
	S-45	1.20	10.10	10:37	05-09-18	>1200		5	
	S-46	1.50	9.98	10:51	05-09-18	<1200		5	
13	S-47	1.80	9.90	11:08	05-09-18	<1200		5	
	S-48	0.30	10.05	11:23	05-09-18	>1200		5	
	S-49	0.60	9.96	11:37	05-09-18	>1200		5	
	S-50	0.90	9.80	11:52	05-09-18	>1200		5	
	S-51	1.20	9.68	12:06	05-09-18	>1200		5	
	S-52	1.50	9.90	12:21	05-09-18	<1200		5	
14	S-53	1.80	10.00	12:35	05-09-18	<1200		5	
	S-54	0.20	10.10	12:51	05-09-18	>1200		5	
	S-55	0.50	10.05	13:05	05-09-18	>1200		5	
	S-56	0.80	10.0	13:19	05-09-18	>1200		5	
	S-57	1.10	10.15	13:33	05-09-18	>1200		5	
	S-58	1.40	9.95	13:47	05-09-18	<1200		5	
15	S-59	1.70	9.85	14:02	05-09-18	<1200		5	
	S-60	0.20	9.90	14:16	05-09-18	>1200	5		
	S-61	0.50	10.03	14:30	05-09-18	>1200	5		
	S-62	0.80	9.99	14:44	05-09-18	<1200	5		
	S-63	1.10	8.98	14:58	05-09-18	<1200	5		
	S-64	1.40	9.81	15:14	05-09-18	<1200	5		
16	S-65	1.70	9.90	15:29	05-09-18	<1200	5		
	S-66	0.20	10.05	15:43	05-09-18	>1200	5		
	S-67	0.50	10.10	15:58	05-09-18	>1200	5		
	S-68	0.80	10.00	16:14	05-09-18	<1200	5		
	S-69	1.10	10.04	16:30	05-09-18	<1200	5		
	S-70	1.40	10.15	16:46	05-09-18	<1200	5		
17	S-71	1.70	9.96	17:02	05-09-18	<1200	5		
	S-72	0.80	9.98	9:35	06-09-18	<1200	5		
18	S-73	1.00	10.01	9:49	06-09-18	<1200	5		
	S-74	0.30	10.00	10:04	06-09-18	<1200	5		
19	S-75	Superficial	9.98	10:20	06-09-18	<1200	5		
	S-76	0.60	9.99	10:34	06-09-18	<1200	5		
20	S-77	Superficial	10.06	10:49	06-09-18	<1200	5		
	S-78	0.50	10.01	11:04	06-09-18	<1200	5		
21	S-79	0.60	10.01	11:20	06-09-18	<1200	5		
	S-80	1.00	10.00	11:36	06-09-18	<1200	5		
22	S-81	0.90	9.89	11:50	06-09-18	<1200	5		

	S-82	1.50	9.96	12:04	06-09-18	<1200		5	
23	S-83	0.80	10.10	12:19	06-09-18	<1200	Periferia del área afectada Zona B	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)
	S-84	1.30	10.09	12:34	06-09-18	<1200		5	
24	S-85	Superficial	10.01	12:49	06-09-18	<1200		5	
	S-86	1.00	9.96	13:04	06-09-18	<1200		5	
25	S-87	0.50	9.94	13:20	06-09-18	<1200		5	
	S-88	0.90	10.05	13:36	06-09-18	<1200		5	

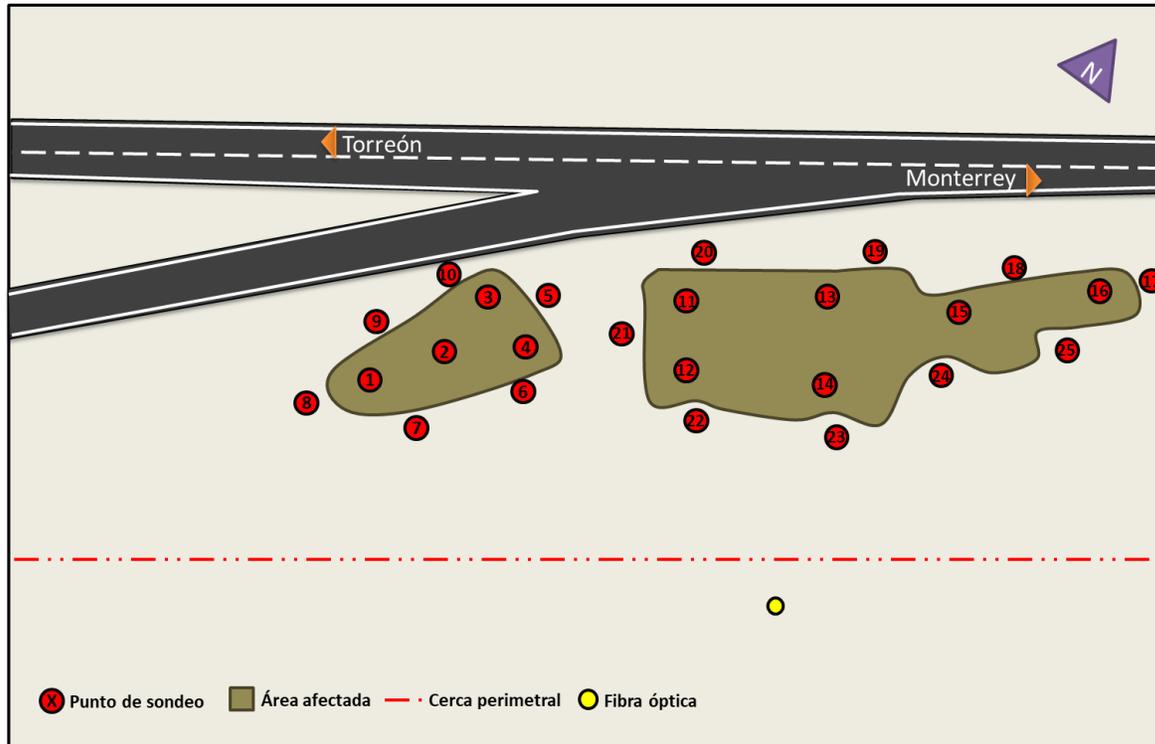


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

1.4. LABORES DE EMERGENCIA

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

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

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

En el sitio se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de Diésel en el sitio, así como evitar un mayor desplazamiento del hidrocarburo en suelo natural, en el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia, mismas que se enlistan a continuación:

- **Señalización del sitio:** Con ayuda de recurso humano se señaló y se colocaron conos para delimitar el área afectada, así mismo se realizaron acciones de abanderamiento como medidas preventivas.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó la superficie horizontal y vertical de la pluma del contaminante sobre el área afectada, proyectando que la misma se encuentra a diferentes profundidades.
- **Construcción de celda provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la celda provisional, posteriormente se construyeron los bordos de esta con suelo natural libre de contaminantes. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de recurso humano se tendió una película de polietileno de alta densidad sobre de ella, esto con la finalidad de evitar que el suelo impregnado con Diésel entre en contacto con suelo natural ubicado debajo la misma; finalmente se colocó una capa de arcilla sobre la película de polietileno para aumentar la impermeabilidad de esta.

- **Extracción del material edáfico afectado:** Con la ayuda de maquinaria pesada como es la retroexcavadora se extrajo el material edáfico afectado.
- **Acarreo de material afectado a la celda provisional:** Una vez concluida la construcción de la celda, con apoyo de maquinaria pesada como la retroexcavadora y camión de volteo, se procedió a acarrear el suelo natural afectado con Diésel a dicha celda, para su tratamiento posterior.

Se realizó un compendio fotográfico de las labores anteriormente descritas (*Anexo V – Fotográfico – Labores de Extracción*).

1.5. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es una unidad del **C. Javier Cantú Barragán (persona física con actividad empresarial)** cuya actividad es el transporte federal de carga especializado.

Los datos generales son los siguientes:

- Representante legal: Agustín Silva Sánchez

- Domicilio para oír y recibir notificaciones: [REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]

- Tel. [REDACTED]

- Correo [REDACTED]

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

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LAS COLONIAS¹

El municipio de San Pedro de las colonias se localiza en el Suroeste del estado de Coahuila, en las coordenadas 102° 58' 58" Longitud Oeste y 25° 45' 32" Latitud Norte, a una altura de 1,090 msnm. Limita al Norte con el municipio de Cuatrociénegas; al Noroeste con el de Sierra Mojada; al Sur con los de Viesca, Parras y Matamoros, al Este con los de Parras y Cuatrociénegas y al Oeste con los de Francisco I. Madero y Matamoros.

El municipio de San Pedro de las Colonias se localiza a una distancia aproximada de 230 km de la capital del estado de Coahuila.

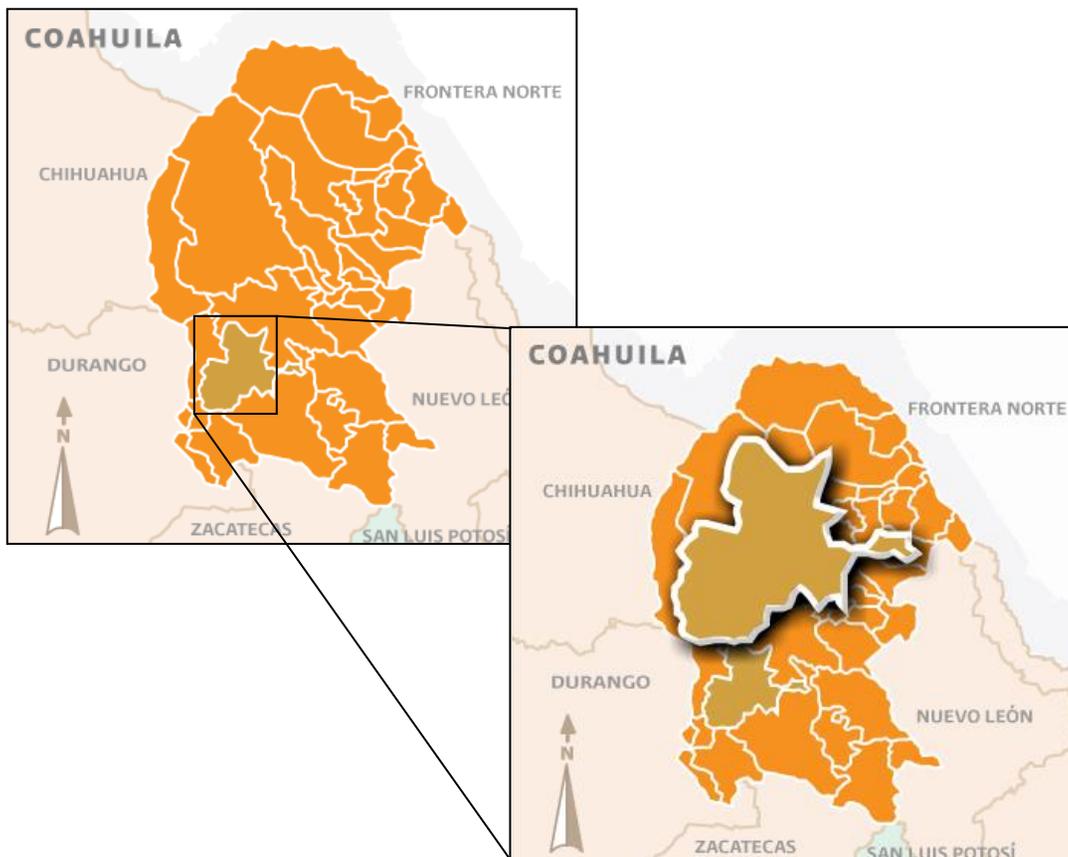


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de San Pedro de las Colonias (Coahuila).

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

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el **Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad del **C. Javier Cantú Barragán (persona física con actividad empresarial)**. En el sitio se derramaron **aproximadamente 45,000 L de Diésel**, su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.2.

Tabla No. 1.2 Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
25° 37' 52.30"	102° 52' 8.25"
UTM²	
13R 713962 2836564	

El punto de impacto se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, donde la unidad sufrió un accidente derramando Diésel sobre suelo natural. La vegetación que predomina en el municipio de San Pedro de las Colonias es el matorral desértico rosetófilo, observándose en los alrededores del sitio matorrales de diferentes tamaños, siendo este un uso de suelo Agrícola.

El sitio en estudio se encuentra a aproximadamente 74 Km del municipio de Torreón, así como aproximadamente a 20.3 Km de la cabecera municipal de San Pedro de las Colonias, Coahuila.

No se encontró ningún cuerpo de agua aledaño al sitio en estudio, por lo cual se descartó dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Asimismo, es importante considerar que de acuerdo con la Carta de Edafología 1: 1 000 000 Monterrey. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), este presenta un suelo de textura arcillosa, sin embargo, en el sitio se observó una textura arenosa. Este tipo de suelo presenta una infiltración media con material consolidado según la Carta de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Durango. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), sin embargo y en función a los sondeos realizados durante las Labores de Emergencia del material afectado, se observó que en la Zona A presenta un material no consolidado, una infiltración alta y una humedad general de 4.10%, mientras que en la Zona B presenta dos infiltraciones: media alta y alta, además de una humedad general de 3.35%, dichas zonas corresponden a las Fosas de Excavación, aunado a esto, la celda provisional presenta una humedad de 6.07% de acuerdo con los resultados de laboratorio del

² Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

Muestreo Inicial. El sitio en estudio presenta una gama de colores tales como: gris rosado (Sistema de Munsell 7.5YR7/2), café (Sistema Munsell 7.5YR5/4) y café claro (Sistema Munsell 7.5YR6/3).

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.4.³

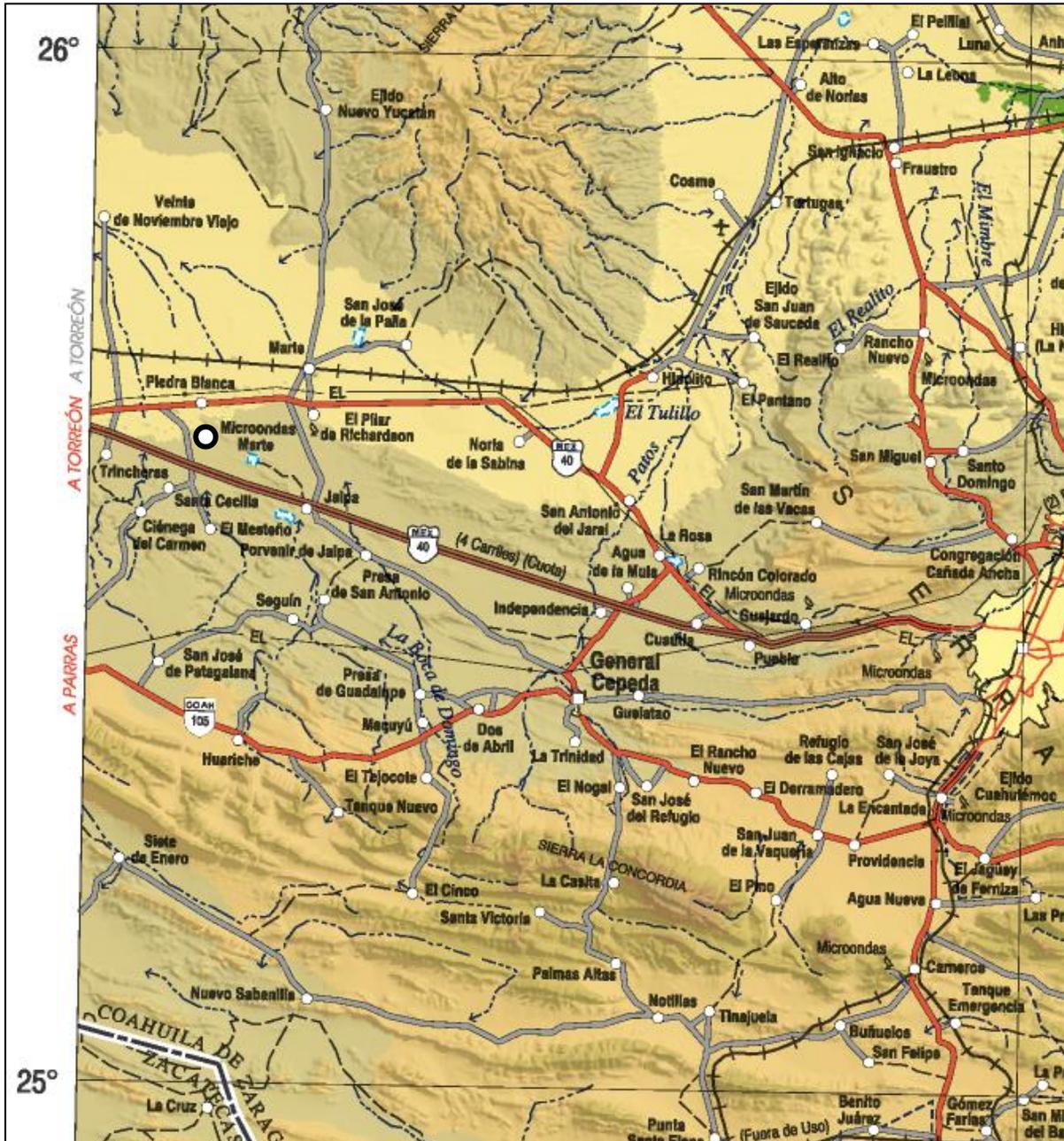


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame.

● 13R 0304685 3142319

³ Carta Topográfica 1: 1 000 000 Monterrey INEGI, México.

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL

El Diésel es un derivado del petróleo que está formado principalmente por compuestos parafínicos, naftalénicos y aromáticos. El número de carbonos es bastante fijo y se encuentra entre el C10 y C22. Tiene una densidad de 0.865 Kg / L a 15.5 ° C & 760 mm Hg.

Al igual que el petróleo crudo, el Diésel, es una mezcla de numerosos hidrocarburos parafínicos, aromáticos y compuestos heterocíclicos que contiene azufre, nitrógeno y oxígeno; casi en su totalidad solubles en sulfuro de carbono¹². Dentro de los compuestos cíclicos que contiene el asfalto son los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos o polinucleares (HAPs) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por lo tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno que consisten en 2 o más anillos bencénicos ya sean en forma simple o múltiple formando cadenas. Los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs) constituyen un grupo de contaminantes considerado de estudio prioritario debido a sus propiedades mutagénicas, tóxicas y cancerígenas.

1.9. USO DE SUELO

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 Monterrey. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en el sitio del derrame existe la presencia de matorral desértico rosetófilo, dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre suelo tipo xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, Norte y Noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como, *Agave lechuguilla* (lechuguilla), *Agave* spp., *Hechtia* spp. (guapilla), *Dasyliirion* spp. (sotol), *Euphorbia antisyphilitica* (candelilla), *Parthenium argentatum* (guayule), *Yucca carnerosana* (palma samandoca), es notable la presencia de cactáceas acompañantes.

Cabe señalar que el suelo afectado por el derrame de Diésel donde se suscitó la volcadura pertenece al derecho de vía del Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón. La vegetación que predomina en el municipio de San Pedro de las Colonias es el matorral desértico rosetófilo, observándose en los alrededores matorrales de diferentes tamaños, siendo este un uso de suelo Agrícola.

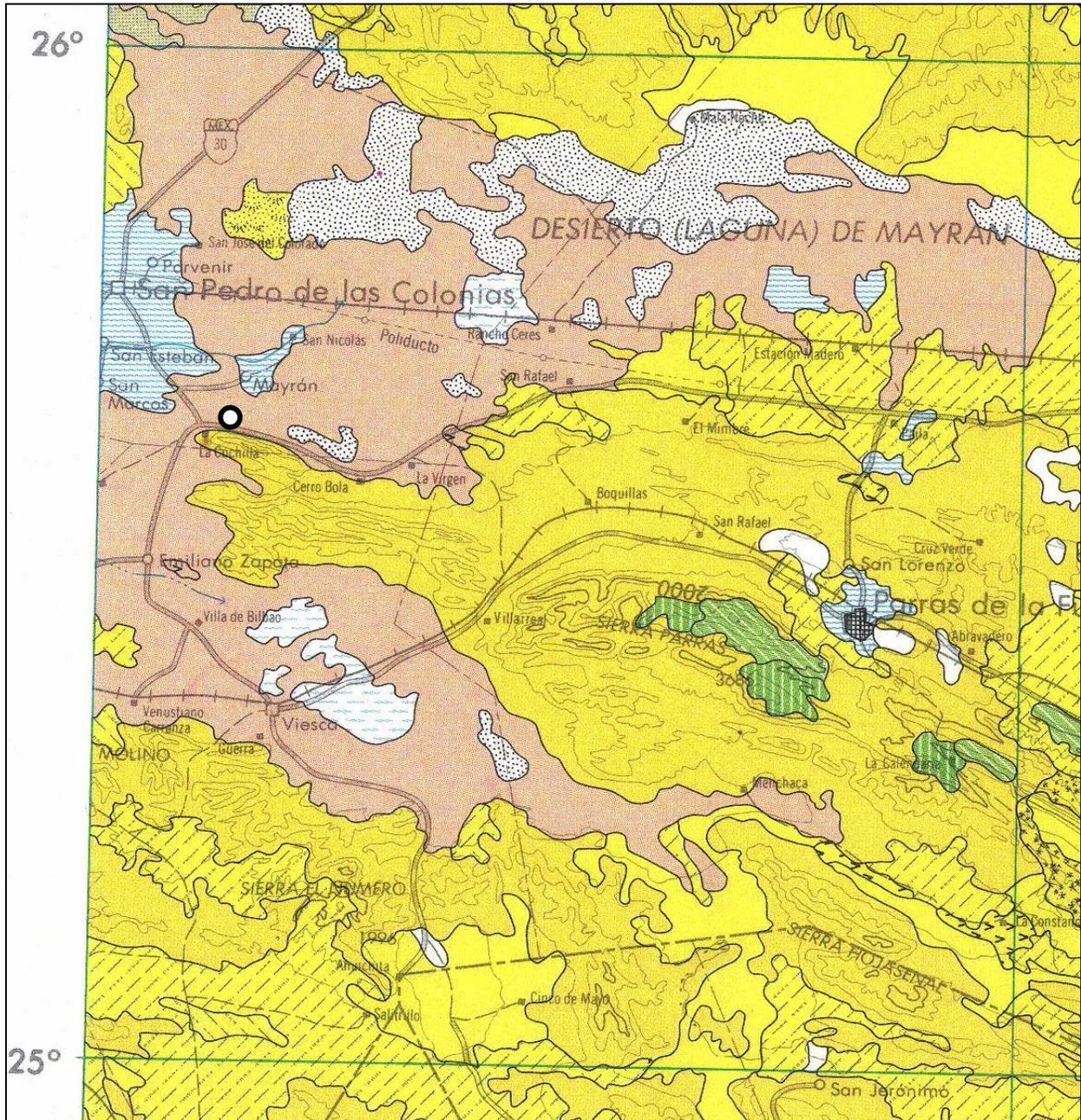


Figura Ilustrativa No. 1.5. Ubicación local del sitio del derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

● 13R 0304685 3142319

1.10. EDAFOLOGÍA⁴

De acuerdo con la Carta Edafología 1: 1 000 000 Monterrey. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), el sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Zo + Yh / 3

Suelo predominante: Zo – Solonchak ortico

Suelo secundario: Yh – Yermosol haplico

Textura del suelo⁵: 3 – Fina (arcillosa)

Fase física⁶: Sin fase física

Fase química⁷: Sódica

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. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

El término **Yermosol** deriva del español “yermo” que significa desértico, desolado. Literalmente, suelo desolado. Son suelos localizados en las zonas más áridas del norte del país como los Llanos de la Magdalena y Sierra de la Giganta en Baja California Sur, Llanuras Sonorenses, Bolsón de Mapimí y la Sierra de la Paila en Coahuila. Ocupan el 3% del territorio nacional y su vegetación típica es el matorral o pastizal. En ocasiones presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial de los Yermosoles es aún más pobre en humus y generalmente más clara que los Xerosoles. Su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con agua de riego. Cuando existe este recurso y buena tecnología los rendimientos esperados normalmente son muy altos. La explotación de especies como la candelilla, nopal y lechuguilla son comunes en estos suelos. Su símbolo es (Y).

⁴ Carta Edafología 1: 1 000 000 Monterrey. INEGI.

⁵ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

⁶ Característica del suelo definido de acuerdo con la presencia una capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio los 50 y hasta 100 cm de profundidad.

⁷ Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es fina (arcillosa⁸), textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100%, limo entre 0 y 40% y arena entre 0 y 45%⁹. No presenta fase física. Presenta fase química sódica¹⁰

Sin embargo, en el sitio se observa una textura arenosa con colores como: gris rosado (Sistema de Munsell 7.5YR7/2), café (Sistema Munsell 7.5YR5/4) y café claro (Sistema Munsell 7.5YR6/3).

⁸ Tamaño de partícula: 2 mm y 0.2 mm.

⁹ Guía de Interpretación. Edafología. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).

¹⁰ Presenta saturación de sodio intercambiable de 15 a 40%.

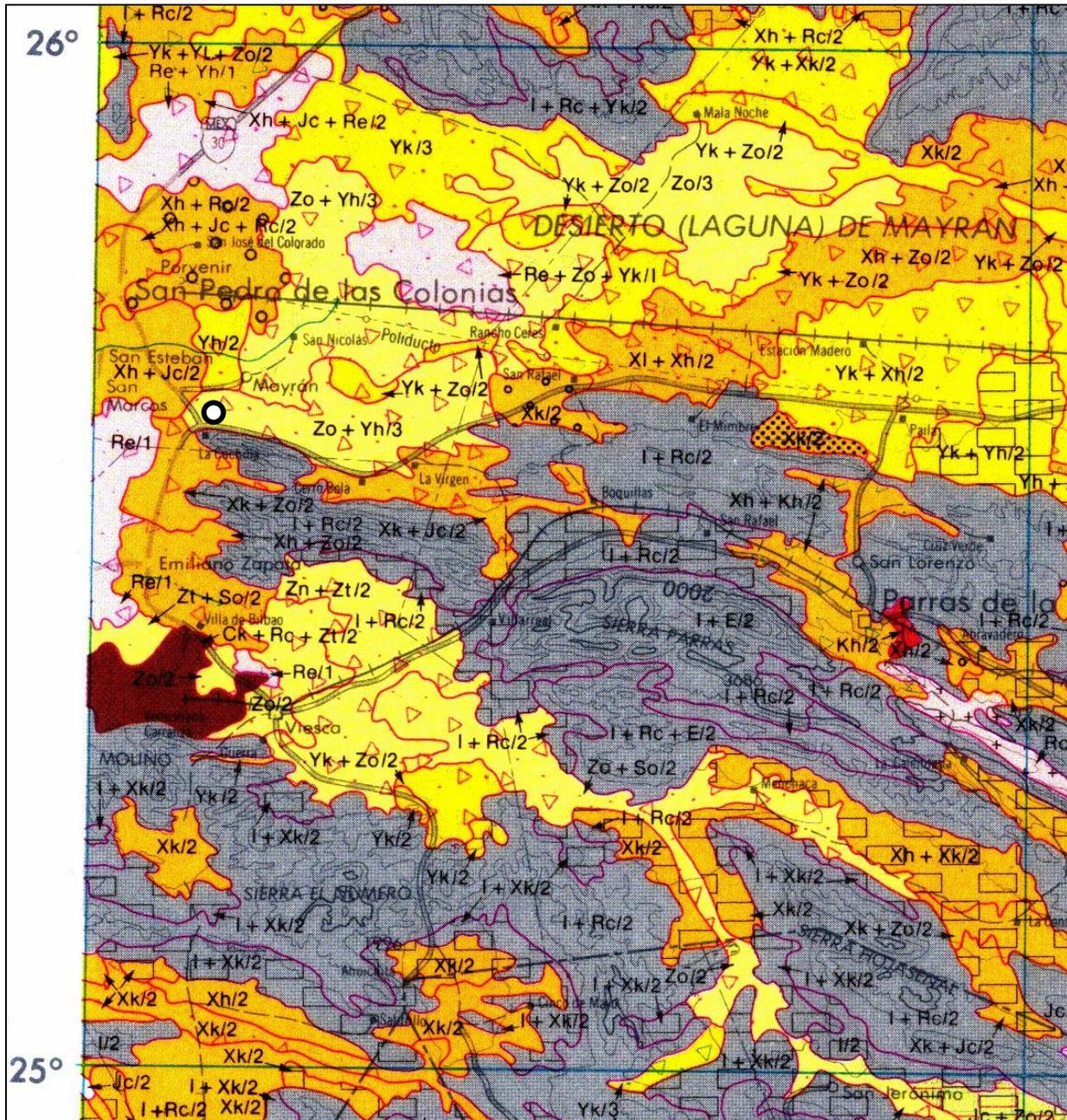


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

● 13R 0304685 3142319

1.11. CLIMA

El clima del municipio de San Pedro de las Colonias es de subtipos secos semicálidos; la temperatura media anual es de 16 a 18°C; en la parte Norte-centro; en la parte Sur-sureste de 20° a 22° y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 200 a 300 mm, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; los vientos predominantes soplan en dirección Sur a velocidades de 20 a 27 km/h. La frecuencia de heladas es de 0 a 21 días y granizadas de cero a un día.

1.12. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA

Por el Sur entra el Río Nazas proveniente del municipio Francisco I. Madero; la laguna de Mayrán está ubicada al Sureste del municipio.

Según la Carta 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 media¹¹ (Ver Figura 1.7.). Sin embargo, al visitar el sitio se observa un material no consolidado, una infiltración alta y una humedad general de 4.10% en la Zona A, mientras que en la Zona B presenta dos infiltraciones: media alta y alta, además de una humedad general de 3.35%, dichas zonas corresponden a las Fosas de Excavación, aunado a esto, la celda provisional presenta una humedad de 6.07% de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

¹¹ Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 1 000 000 Durango. INEGI.

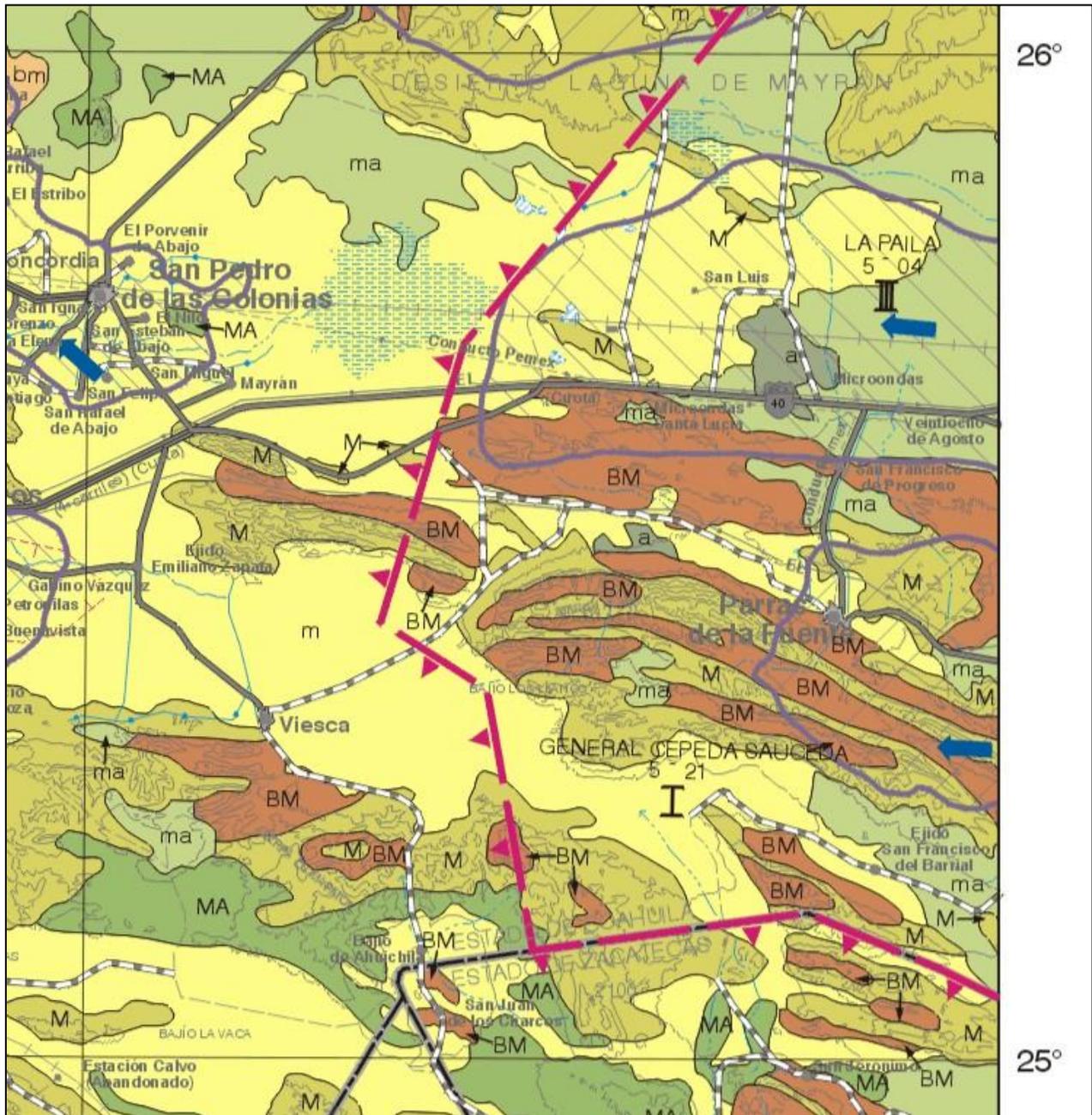


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente hidrología superficial y subterránea.

● 13R 0304685 3142319

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio contaminado, 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 levantamiento topográfico podemos resaltar:

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 25° 37' 52.30" Latitud Norte y 102° 52' 8.25" Longitud Oeste (UTM 13N 713962 2836564), en el **Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila**, 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 895 m²** (0.0895 ha), la cual se estableció con base en los sondeos realizados en el sitio (*Ver Sección 1.3. del presente documento*) y a los resultados realizados en el sitio (*Ver Sección 1.16. Resultados de Laboratorio del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹²), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Este y Noreste.

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 AutoCAD, para así obtener el plano correspondiente.

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

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**

¹² Una curva de nivel es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones y de altura o cota.

1.13.1. Localización del área en estudio

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

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

1.13.2. Cuadro de muestreo

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

1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.

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

1.13.4. Cuadro de construcción

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

1.13.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

- Nombre de proyecto
- Autor
- Escala del plano
- Tipo del plano
- Disciplina
- Ubicación
- Empresa responsable de la contaminación
- Sustancia derramada
- Orientación geográfica
- Georreferenciado con coordenadas UTM
- Firma

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

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

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	30 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	45 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	160 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	130 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.

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

- **Inspector (es) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal del C. Javier Cantú Barragán:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Diésel, o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de ISALI, S.A. de C.V. (ISALI):** Dirigir la toma de muestras basándose en el 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®) para muestreo de suelo, así como su

respectiva aprobación ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

De acuerdo con la cartografía del sitio afectado, éste presenta un suelo de textura arcillosa con un tipo de infiltración media y material consolidado, sin embargo, lo observado en campo el suelo presenta un tipo de textura arenosa, con infiltración media alta y alta, además, de material no consolidado. El sitio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, donde ocurrió el accidente, en el cual se derramó Diésel, afectando el suelo natural de la misma. En los alrededores del sitio se observa vegetación tipo matorral desértico. Es importante mencionar que se realizaron Labores de Emergencia en el sitio, las cuales consistieron en la extracción del material edáfico afectado, para posteriormente depositarlo en la celda provisional.

El sitio de impacto se encuentra aproximadamente a 74 Km del municipio de Torreón, así como aproximadamente a 20.3 Km de la cabecera municipal de San Pedro de las Colonias.

No se observan cuerpos de agua superficiales ni subterráneos, motivo por el cual se descartó dar aviso a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Es importante mencionar que en el sitio existe la presencia de fibra óptica, misma que no resultó afectada por el derrame de la sustancia.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 895 m², en la cual se realizaron Labores de Emergencia.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie de la zona de muestreo es un área total afectada de aproximadamente 895 m², así como la celda provisional.

1.14.5. Hidrocarburos a analizar

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

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

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el área total afectada, la cual es de aproximadamente 895 m², misma que fue sometida a 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 que se tomaron fueron simples.

Puntos de muestreo.

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

Puntos de muestreo	Identificación	Superficie de muestreo	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MI-JC-SP-01-FE-P(Sup)	Fosa de Excavación (Zona A)	HFM, HAP, H	235
DUPLICADO	MI-JC-SP-01D-FE-P(Sup)			
2	MI-JC-SP-02-FE-P(0.10m)			
3	MI-JC-SP-03-FE-P(0.10m)			
4	MI-JC-SP-04-FE-P(Sup)			
5	MI-JC-SP-05-FE-P(0.10m)			
6	MI-JC-SP-06-FE-P(0.30m)			
7	MI-JC-SP-07-FE-F(0.20m)			
8	MI-JC-SP-08-FE-F(Sup)	Periferia de la Zona A		
9	MI-JC-SP-09(0.50m)			
	MI-JC-SP-09(1.00m)			
10	MI-JC-SP-10(0.20m)			

10	MI-JC-SP-10(0.40m)	Periferia de la Zona A	HFM, HAP, H	235
	MI-JC-SP-10(0.60m)			
11	MI-JC-SP-11(0.30m)			
	MI-JC-SP-11(0.70m)			
	MI-JC-SP-11(0.90m)			
12	MI-JC-SP-12(Sup)			
DUPLICADO	MI-JC-SP-12D(Sup)			
12	MI-JC-SP-12(0.50m)			
	MI-JC-SP-12(1.00m)			
	MI-JC-SP-12(1.50m)			
	MI-JC-SP-12(1.70m)			
13	MI-JC-SP-13(0.60m)			
DUPLICADO	MI-JC-SP-13D(0.60m)			
13	MI-JC-SP-13(0.90m)			
	MI-JC-SP-13(1.20m)			
14	MI-JC-SP-14(0.40m)			
	MI-JC-SP-14(0.80m)			
	MI-JC-SP-14(1.30m)			
15	MI-JC-SP-15-FE-P(0.30m)	Fosa de Excavación (Zona B)		
16	MI-JC-SP-16-FE-P(Sup)			
17	MI-JC-SP-17-FE-P(0.10m)			
18	MI-JC-SP-18-FE-P(0.20m)			
19	MI-JC-SP-19-FE-P(0.30m)			
20	MI-JC-SP-20-FE-P(0.10m)			
21	MI-JC-SP-21-FE-P(0.20m)			
22	MI-JC-SP-22-FE-P(Sup)			
23	MI-JC-SP-23-FE-P(0.30m)			
24	MI-JC-SP-24-FE-P(0.10m)			
25	MI-JC-SP-25-FE-P(0.20m)			
26	MI-JC-SP-26-FE-P(Sup)			
27	MI-JC-SP-27-FE-F(0.20m)			
28	MI-JC-SP-28-FE-F(0.30m)			
DUPLICADO	MI-JC-SP-28D-FE-F(0.30m)			
29	MI-JC-SP-29-FE-F(0.10m)			
30	MI-JC-SP-30(0.40m)	Periferia del Zona B		
	MI-JC-SP-30(0.80m)			
	MI-JC-SP-30(1.10m)			
31	MI-JC-SP-31(0.30m)			
	MI-JC-SP-31(0.60m)			
	MI-JC-SP-31(0.90m)			
32	MI-JC-SP-32(0.40m)			
	MI-JC-SP-32(0.80m)			
DUPLICADO	MI-JC-SP-32D(0.80m)			
32	MI-JC-SP-32(1.10m)			

33	MI-JC-SP-33(Sup)	Periferia del Zona B	HFM, HAP, H
	MI-JC-SP-33(0.50m)		
	MI-JC-SP-33(1.00m)		
34	MI-JC-SP-34(0.20m)		
	MI-JC-SP-34(0.40m)		
	MI-JC-SP-34(0.60m)		
35	MI-JC-SP-35(0.30m)		
DUPLICADO	MI-JC-SP-35D(0.30m)		
35	MI-JC-SP-35(0.70m)		
	MI-JC-SP-35(1.10m)		
36	MI-JC-SP-36(0.40m)		
	MI-JC-SP-36(0.60m)		
	MI-JC-SP-36(0.80m)		
37	MI-JC-SP-37(Sup)		
DUPLICADO	MI-JC-SP-37D(Sup)		
37	MI-JC-SP-37(0.50m)		
	MI-JC-SP-37(1.00m)		
38	MI-JC-SP-38(0.30m)		
	MI-JC-SP-38(0.70m)		
	MI-JC-SP-38(1.10m)		
39	MI-JC-SP-39-CEL(0.40m)		
DUPLICADO	MI-JC-SP-39D-CEL(0.40m)		
40	MI-JC-SP-40-CEL(0.60m)		
41	MI-JC-SP-41-CEL(0.80m)		
42	MI-JC-SP-42-CEL(1.00m)		
T	MI-JC-SP-T(Sup)	Fuera del área afectada	PH, H

Superficial 0 – 0.05 m

Con base a la información recabada en campo durante las Labores de Emergencia, así como lo señalado en la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinaron 23 (veintitrés) puntos de muestreo distribuidos en la Fosa de Excavación (Zona A y Zona B) tomando en cada punto una muestra simple, así mismo se determinaron 15 (quince) puntos de muestreo distribuidos en la periferia de esta, así como 08 (ocho) duplicados para el aseguramiento de calidad de las muestras. Adicional se tomaron 04 (cuatro) muestras en la celda provisional, así como 01 (un) duplicado para el aseguramiento de calidad de las muestras, además de 01 (un) testigo fuera del área afectada.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas de forma manual se basaron en función a las observaciones realizadas en campo durante las Labores de

Emergencia, lo cual indica presencia de textura limosa con infiltración alta y material consolidado.

Plano georreferenciado.

Ver *Anexo VI* del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand auger)
- Espátulas
- Frascos de vidrio con contratapa de teflón
- Hielera
- Kit de limpieza
- Guantes
- GPS

Lavado de equipo.

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

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

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

Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio con contratapa de teflón, 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 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.

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

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

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

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

- Agua destilada y/o purificada
- 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

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

Lugar y fecha de elaboración: Monterrey, N.L. a 06 de febrero de 2019

Nombre y firma del responsable de la elaboración:

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

El muestreo inicial se ejecutó el 22 de febrero del 2019, dando aviso previo a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) mediante escrito enviado en fecha 11 de febrero de 2019, mediante correos de México (*Anexo VII – Invitación a Muestreo Inicial – ASEA*).

Debido a que la autoridad no estuvo presente durante la toma de muestras, en fecha 15 de marzo de 2019 se ingresaron las evidencias correspondientes a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (DGSIVI) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) (*Anexo VIII – Ingreso de Evidencias*).

En respuesta al Anexo VII del presente documento, la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, emitió el Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIVTA/0092/2019 con fecha de 04 de marzo de 2019, notificado a mi mandate por medio de correo electrónico en fecha 14 de marzo de 2019, solicitando información referente al siniestro en mención (*Anexo IX – Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIVTA/0092/2019 – ASEA*).

Por lo que el C. Javier Cantú Barragán (persona física con actividad empresarial) en contestación al oficio anterior ingresó escrito a dicha Unidad en fecha 27 de marzo de 2019 (*Anexo X – Contestación a Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIVTA/0092/2019*).

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas en Bitácora de campo (*Anexo XI – Bitácora de campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XII – Fotográfico – Muestreo Inicial*). El total de muestras fueron 82 (ochenta y dos), esta información quedó registrada en cadenas de custodia (*Anexo XIII – Cadenas de custodia*) correspondientes elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que durante la ejecución de Labores de Emergencia y del Muestreo Inicial, se contaba con póliza No. 110082651 con vigencia desde el 13 de mayo de 2018 hasta el 13 de mayo del 2019, estando vigente al momento de realizar dichas actividades (*Anexo XIV – Póliza 110082651*).

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros (hidrocarburos) que se analizaron en función del producto contaminante (Diésel) fueron Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), lo anterior basándose a la composición del petroquímico y dado que estos resultados se deben reportar en base seca, se determinó el porcentaje de humedad, además se analizó el pH para la muestra testigo.

EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹³ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XV – Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.3.

Tabla No. 1.3. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFM	NMX-AA-145-SCFI-2008
HAPs	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 XVI – Resultados de Laboratorio, Registro de muestreo y Cromatogramas*).

La profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras, se describe a continuación en la Tabla No. 1.4.

¹³ www.ema.org.mx

Tabla No. 1.4. Profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras			
Identificación	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-JC-SP-01-FE-P(SUP)	Suelo seco ¹⁴ , textura arenosa, color gris rosado ¹⁵ , sin olor a Diésel.	13R 0713909 2836522	Fosa de Excavación (Zona A)
MI-JC-SP-01D-FE-P(Sup)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713909 2836522	
MI-JC-SP-02-FE-P(0.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713909 2836526	
MI-JC-SP-03-FE-P(0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713913 2836530	
MI-JC-SP-04-FE-P(SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713921 2836532	
MI-JC-SP-05-FE-P(0.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713920 2836527	
MI-JC-SP-06-FE-P(0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café ¹⁶ , sin olor a Diésel.	13R 0713914 2836524	
MI-JC-SP-07-FE-P(0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713911 2836525	
MI-JC-SP-08-FE-P(SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713917 2836529	
MI-JC-SP-09 (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713906 2836520	Periferia de la Zona A
MI-JC-SP-09 (0.50 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713906 2836520	
MI-JC-SP-09 (1.00 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713906 2836520	
MI-JC-SP-10 (0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713908 2836527	
MI-JC-SP-10 (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713908 2836527	
MI-JC-SP-10 (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713908 2836527	
MI-JC-SP-11 (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713913 2836533	
MI-JC-SP-11 (0.70 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713913 2836533	
MI-JC-SP-11 (0.90 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713913 2836533	
MI-JC-SP-12 (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12D (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (0.50 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (1.00 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (1.50 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (1.70 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-13 (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713921 2836525	
MI-JC-SP-13D (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713921 2836525	
MI-JC-SP-13 (0.90 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713921 2836525	

¹⁴ Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA

¹⁵ Sistema de Color Munsell 7.5YR7/2

¹⁶ Sistema de Color Munsell 7.5YR5/4

MI-JC-SP-13 (1.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713921 2836525	Periferia de la Zona A
MI-JC-SP-14 (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713915 283622	
MI-JC-SP-14 (0.80 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713915 283622	
MI-JC-SP-14 (1.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713915 283622	
MI-JC-SP-15-FE-P (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713932 2836532	Fosa de Excavación (Zona B)
MI-JC-SP-16-FE-P (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713932 2836538	
MI-JC-SP-17-FE-P (0.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713943 2836545	
MI-JC-SP-18-FE-P (0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713954 2836550	
MI-JC-SP-19-FE-P (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713963 2836555	
MI-JC-SP-20-FE-P (0.10 m)	Suelo seco, textura limosa, color café rojizo, con olor a Diésel.	13R 0713976 2836561	
MI-JC-SP-21-FE-P (0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713973 2836557	
MI-JC-SP-22-FE-P (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713968 2836551	
MI-JC-SP-23-FE-P (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713964 2836547	
MI-JC-SP-24-FE-P (0.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713957 2836541	
MI-JC-SP-25-FE-P (0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713951 2836535	
MI-JC-SP-26-FE-P (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713941 2836529	
MI-JC-SP-27-FE-F (0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713937 2836544	
MI-JC-SP-28-FE-F (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713947 2836540	
MI-JC-SP-28D-FE-F (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713947 2836540	
MI-JC-SP-29-FE-F (0.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713958 2836547	
MI-JC-SP-30 (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713928 2836531	Periferia de la Zona B
MI-JC-SP-30 (0.80 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713928 2836531	
MI-JC-SP-30 (1.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713928 2836531	
MI-JC-SP-31 (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713932 2836542	
MI-JC-SP-31 (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713932 2836542	
MI-JC-SP-31 (0.90 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713932 2836542	
MI-JC-SP-32 (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713953 2836553	
MI-JC-SP-32 (0.80 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713953 2836553	
MI-JC-SP-32D (0.80 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713953 2836553	
MI-JC-SP-32 (1.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713953 2836553	
MI-JC-SP-33 (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713972 2836562	Periferia de la Zona B
MI-JC-SP-33 (0.50 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713972 2836562	

MI-JC-SP-33 (1.00 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713972 2836562	Periferia de la Zona B
MI-JC-SP-34 (0.20 m)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713982 2836564	
MI-JC-SP-34 (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713982 2836564	
MI-JC-SP-34 (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713982 2836564	
MI-JC-SP-35 (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713973 2836553	
MI-JC-SP-35D (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713973 2836553	
MI-JC-SP-35 (0.70 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713973 2836553	
MI-JC-SP-35 (1.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713973 2836553	
MI-JC-SP-36 (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713961 2836541	
MI-JC-SP-36 (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713961 2836541	
MI-JC-SP-36 (0.80 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713961 2836541	
MI-JC-SP-37 (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713952 2836532	
MI-JC-SP-37D (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713952 2836532	
MI-JC-SP-37 (0.50 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713952 2836532	
MI-JC-SP-37 (1.00 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713952 2836532	
MI-JC-SP-38 (0.30 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713941 2836526	
MI-JC-SP-38 (0.70 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713941 2836526	
MI-JC-SP-38 (1.10 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café, sin olor a Diésel.	13R 0713941 2836526	
MI-JC-SP-39-CEL (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café claro ¹⁷ , con olor a Diésel.	13R 0714026 2836580	Celda provisional
MI-JC-SP-39D-CEL (0.40 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café claro, con olor a Diésel.	13R 0714026 2836580	
MI-JC-SP-40-CEL (0.60 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café claro, con olor a Diésel.	13R 0714036 2836585	
MI-JC-SP-41-CEL (0.80 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café claro, con olor a Diésel.	13R 0714050 2836593	
MI-JC-SP-42-CEL (1.00 m)	Suelo seco, textura arenosa, color café claro, con olor a Diésel.	13R 0714069 2836597	
MI-JC-SP-T (SUP)	Suelo seco, textura arenosa, color gris rosado, sin olor a Diésel.	13R 0713890 2836584	Fuera del área afectada

*Superficial 0 – 0.05 m

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V. se ilustran en la Tabla No. 1.5.

¹⁷ Sistema de Color Munsell 7.5YR6/3

Tabla No. 1.5. Resultados de Muestreo Inicial									
Identificación	HFM (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAPs (mg/Kg)					
				A ¹⁸	B ¹⁹	C ²⁰	D ²¹	E ²²	F ²³
MI-JC-SP-01-FE-P(SUP)	<140.56	3.96	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-01D-FE-P(Sup)	<140.56	3.71	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-02-FE-P(0.10 m)	<140.56	3.76	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-03-FE-P(0.20 m)	<140.56	6.66	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-04-FE-P(SUP)	<140.56	3.78	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-05-FE-P(0.10 m)	<140.56	3.83	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-06-FE-P(0.30 m)	<140.56	3.83	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-07-FE-P(0.20 m)	<140.56	3.73	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-08-FE-P(SUP)	<140.56	3.68	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-09 (SUP)	<140.56	3.67	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-09 (0.50 m)	<140.56	3.69	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-09 (1.00 m)	<140.56	3.92	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-10 (0.20 m)	<140.56	3.48	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-10 (0.40 m)	<140.56	3.60	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-10 (0.60 m)	<140.56	3.87	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-11 (0.30 m)	<140.56	3.51	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-11 (0.70 m)	<140.56	3.52	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-11 (0.90 m)	<140.56	3.42	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-12 (SUP)	<140.56	3.30	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-12D (SUP)	<140.56	3.45	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-12 (0.50 m)	<140.56	3.45	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-12 (1.00 m)	<140.56	3.47	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-12 (1.50 m)	<140.56	3.42	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-12 (1.70 m)	<140.56	3.69	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-13 (0.60 m)	<140.56	3.56	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-13D (0.60 m)	<140.56	3.57	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-13 (0.90 m)	<140.56	3.26	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-13 (1.20 m)	<140.56	3.25	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-14 (0.40 m)	<140.56	3.30	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-14 (0.80 m)	<140.56	3.50	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-14 (1.30 m)	<140.56	3.52	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-15-FE-P (0.30 m)	<140.56	3.22	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-16-FE-P (SUP)	<140.56	3.14	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-17-FE-P (0.10 m)	<140.56	3.43	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-18-FE-P (0.20 m)	<140.56	3.28	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-19-FE-P (0.30 m)	<140.56	3.37	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-20-FE-P (0.10 m)	<140.56	3.45	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

¹⁸ Benzo [a] antraceno¹⁹ Benzo [b] fluoranteno²⁰ Benzo [k] fluoranteno²¹ Benzo [a] pireno²² Indeno (1,2,3-cd) pireno²³ Dibenzo [a,h] antraceno

MI-JC-SP-21-FE-P (0.20 m)	<140.56	3.37	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-22-FE-P (SUP)	<140.56	3.08	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-23-FE-P (0.30 m)	<140.56	3.27	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-24-FE-P (0.10 m)	<140.56	3.16	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-25-FE-P (0.20 m)	<140.56	3.56	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-26-FE-P (SUP)	<140.56	3.47	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-27-FE-F (0.20 m)	<140.56	3.52	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-28-FE-F (0.30 m)	<140.56	3.54	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-28D-FE-F (0.30 m)	<140.56	3.48	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-29-FE-F (0.10 m)	<140.56	3.41	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-30 (0.40 m)	<140.56	3.46	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-30 (0.80 m)	<140.56	3.79	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-30 (1.10 m)	<140.56	3.52	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-31 (0.30 m)	<140.56	3.33	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-31 (0.60 m)	<140.56	3.50	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-31 (0.90 m)	<140.56	3.49	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-32 (0.40 m)	<140.56	3.51	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-32 (0.80 m)	<140.56	3.55	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-32D (0.80 m)	<140.56	3.39	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-32 (1.10 m)	<140.56	4.57	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-33 (SUP)	<140.56	4.63	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-33 (0.50 m)	<140.56	4.61	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-33 (1.00 m)	<140.56	4.52	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-34 (0.20 m)	<140.56	4.54	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-34 (0.40 m)	<140.56	4.39	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-34 (0.60 m)	<140.56	4.66	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-35 (0.30 m)	<140.56	4.51	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-35D (0.30 m)	<140.56	4.62	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-35 (0.70 m)	<140.56	4.43	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-35 (1.10 m)	<140.56	7.71	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-36 (0.40 m)	<140.56	4.59	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-36 (0.60 m)	<140.56	4.65	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-36 (0.80 m)	<140.56	4.64	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-37 (SUP)	<140.56	4.52	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-37D (SUP)	<140.56	4.48	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-37 (0.50 m)	<140.56	4.39	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-37 (1.00 m)	<140.56	4.25	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-38 (0.30 m)	<140.56	4.43	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-38 (0.70 m)	<140.56	4.60	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-38 (1.10 m)	<140.56	4.40	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-39-CEL (0.40 m)	16223.89	5.95	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-39D-CEL (0.40 m)	20110.15	6.27	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-40-CEL (0.60 m)	21957.61	6.11	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-41-CEL (0.80 m)	24049.64	6.17	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

MI-JC-SP-42-CEL (1.00 m)	20464.11	5.88	ANR	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-JC-SP-T (SUP)	ANR	4.63	7.21	ANR	ANR	ANR	ANR	ANR	ANR

ANR = Análisis no realizado

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media, correspondientes a la sustancia derramada (Diésel), se señalan en la Tabla No. 1.6.

Tabla No. 1.6. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Media		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola²⁴	Residencial²⁵	Industrial²⁶
1 200	1 200	5 000

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), se indican en la Tabla 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
HAPs	Agrícola²⁷	Residencial²⁸	Industrial²⁹
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Benzo [a] pireno	2	2	10
Indeno (1,2,3-cd pireno)	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas Nos. 1.5., 1.6. y 1.7., observando que las muestras tomadas en la celda provisional presentan concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en la Tabla No. 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **neutro³⁰**, por el valor del pH.

²⁴ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁵ Incluye suelo recreativo

²⁶ Incluye comercial

²⁷ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁸ Incluye recreativo

²⁹ Incluye comercial

³⁰ De acuerdo con la NOM-021-SEMARNAT-2000

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con la información recabada durante las visitas realizadas al sitio en estudio, así como la información arrojada del muestreo llevado a cabo en el mismo, podemos concluir que el área total afectada es de 895 m² por donde el hidrocarburo se desplazó e infiltró, en donde se realizaron Labores de Emergencia (Ver Sección 1.4. del presente documento) extrayendo el material dañado a diferentes profundidades: en la Zona A (130.50 m²) se extrajo a una profundidad de 1.50 m mientras que en la Zona B (764.50 m²) se proyecta que en un área de 350 m² se extrajo el material a una profundidad de 1.40 m, en un área de 150 m² a 0.80 m y en un área de 264.50 m² a una profundidad de 1.50 m, corroborando la efectividad de dichas labores ya que los resultados obtenidos de las muestras tomadas en las paredes y fondo de las Fosas de Excavación arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), más no así en el material edáfico extraído de dichas zonas, el cual fue depositado en celda provisional, obteniendo concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) establecidos en la norma en mención, derivado de ello, dicho material será sometido a tratamiento mediante la técnica Biorremediación por Landfarming a un lado del sitio contaminado.

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta que un volumen total de 1202.50 m³ (volumen extraído durante las Labores de Emergencia) será sometido al proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla No. 1.8. Proyección de la pluma del contaminante			
Identificación del área dañada³¹	Área dañada (m²)	Profundidad de excavación (m) durante Labores de Emergencia	Volumen (m³)
Zona A	130.50	1.50	195.75
Zona B	350	1.40	490
	150	0.80	120
	264.50	1.50	396.75
Área total sometida a Labores de Emergencia:	895 m²	Volumen total a remediar (Depositado en celda provisional):	1202.50 m³

Es importante mencionar que, de acuerdo con lo observado en campo, el sitio en estudio presenta un suelo con textura limosa, además de presentar una gama de colores tales como: gris rosado (Sistema de Munsell 7.5YR7/2), café (Sistema Munsell 7.5YR5/4) y café claro (Sistema Munsell 7.5YR6/3), material consolidado e infiltración alta.

³¹ Ver Anexo VI correspondiente al Plano Topográfico

Derivado de todo lo anteriormente mencionado, y basándose en 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”*, concluyendo que el suelo del área dañada **si debe ser sometido a un proceso de remediación.**

2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Anexo I:** Carta Porte
- **Anexo II:** Aviso de derrame
- **Anexo III:** Fotográfico – Visita inicial
- **Anexo IV:** Hoja de datos
- **Anexo V:** Fotográfico – Labores de Emergencia
- **Anexo VI:** Plano de Levantamiento Topográfico
- **Anexo VII:** Invitación a Muestreo Inicial – ASEA
- **Anexo VIII:** Ingreso de Evidencias
- **Anexo IX:** Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIVTA/0092/2019
- **Anexo X:** Contestación a Oficio No. ASEA/USIVI/DGSIVTA/0092/2019
- **Anexo XI:** Bitácora de campo – Muestreo Inicial
- **Anexo XII:** Fotográfico – Muestreo Inicial
- **Anexo XIII:** Cadenas de Custodia
- **Anexo XIV:** Póliza 110082651
- **Anexo XV:** Acreditación y Aprobación EHS Labs
- **Anexo XVI:** Resultados de Laboratorio, Registro de Muestreo y Cromatogramas

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 XVII – Escrito 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) Número de Registro Ambiental (NRA): ISABB1903911
- e) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0042-18 (*Anexo XVIII – Autorización EQS Consulting Group, S.A. de C.V.*).
- f) Fecha de expedición: 07 de febrero del 2018
- g) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/0102/2018
- h) 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 envío a disposición final con empresa autorizada por SEMARNAT, o inclusive, la combinación de las técnicas autorizadas en los párrafos anteriores.

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas³². 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 modificarlos³³...".

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)³⁴. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

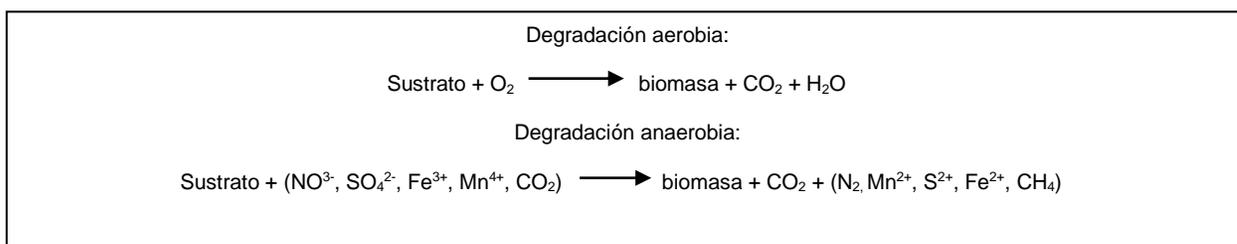


Figura 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

³² 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.

³³ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003

³⁴ 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 siguiente³⁵.

- *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*).

³⁵ 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 técnica más adecuada en base a los siguientes argumentos:

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) encontradas en el suelo dañado depositado en la celda provisional, misma que supera los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
- La cantidad derramada del contaminante (Diésel) de aproximadamente 45,000 L.
- En el sitio se llevaron a cabo Labores de Emergencia, extrayendo el material dañado con Diésel.
- El sitio de tratamiento es viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc.).
- Las características y composición del hidrocarburo derramado, observándose una infiltración alta en la Zona A y una infiltración media alta y alta en la Zona B correspondientes a las Fosas de Excavación con base a los sondeos realizados y a los resultados del laboratorio del Muestreo Inicial.
- La humedad de las muestras recolectadas en las Fosas de Excavación se encuentra aproximadamente en un 4.10 % en la Zona A y 3.35 % en la Zona B mientras que las muestras recolectadas en la celda provisional tienen una humedad de 6.07%.
- La profundidad a la cual se proyecta que se encontraron concentraciones menores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, son de 0.80 m, 1.40 m, 1.50 m.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, en el sitio se realizaron Labores de Emergencia con el objetivo de evitar una mayor infiltración del hidrocarburo, debido a la topografía del sitio y características de este, por lo cual se procederá a desarrollar la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado sobre el material edáfico contenido en celda provisional (1202.50 m³):

Se acondicionará la celda provisional construida durante las Labores de Emergencia. Los trabajos se realizarán con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora, lo cual aportará al sistema de ayuda mecánica para la homogeneización y remoción del material en tratamiento.

- Se podrá agregar Quantum Clean y/o verde fuerte previo a la adición de microorganismos y nutrientes; dependiendo del contaminante y su concentración. Al finalizar la remoción, se dejará reposar durante un periodo de 8 horas.
- En caso de ser necesario se aplicará mediante riego una solución de microorganismos comerciales PolyPetroSolve 2100 y/o SOLIBAC IP SPIL y se realizará la homogeneización.
- Se acondicionará una solución de nutrientes Triple 17 o Sulfato diamónico o Urea y se realizará la homogeneización con retroexcavadora para mantener una oxigenación óptima.
- Se agregará materia orgánica (aserrín, paja, estiércol, desechos agrícolas o similares que se encuentren en la región donde se efectúa la remediación) y se conformará la pila hasta una altura de 2 m.
- 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 tratamientos.
- La aplicación de insumos y homogeneización se realizará de manera continua durante todo el proceso de tratamiento hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.
- Al final del tratamiento si se general lixiviados serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Durante el proceso de tratamiento se monitoreará la humedad, temperatura, pH.

- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos presentes en el suelo empleando para ello equipo de campo (analizador de hidrocarburos tipo Petroflag o equivalente).
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requieren o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Si las concentraciones de hidrocarburos analizados se encontrarán por debajo de los límites máximos permisibles se considera concluido el tratamiento y se procederá al muestreo final comprobatorio.

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

Tabla No. 3.1. Insumos
QC Surfox
Peróxido de hidrógeno
Permanganato de potasio
Triple 17
Sulfato de diamónico
Nitrato de potasio
Urea
PolyPetroSolve 2100
Agente Biodegradador de Hidrocarburos (ABH) (Bacteria) ³⁶
Materia Orgánica
Agua

³⁶ Solibac IP Soil®

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

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

Por otra parte, y de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 1 000 000 Monterrey INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), se señaló que el tipo de suelo del sitio presenta agricultura de temporal, sin embargo, en el sitio existe la presencia de vegetación de tipo matorral desértico rosetofo, siendo este un uso 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:

<i>Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza³⁷</i>							
Parámetro	HFM	Benzo(a) pireno	Dibenzo(a,h) antraceno	Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Indeno(1,2,3- cd) pireno
LMP³⁸	1 200	2	2	2	2	8	2

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

3.6. USO FUTURO DEL SITIO 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 nivelación del sitio donde se encuentra la celda de tratamiento, una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola**.

³⁷ Concentración expresada en mg /Kg

³⁸ Límite Máximo permisible, expresado en mg / Kg base seca

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 la Aprobación del presente Programa de Remediación, para que en el ámbito de sus respectivas atribuciones vigile su cumplimiento.

Los trabajos de remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XIX – Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*), mismo que será vigilado por personal de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. Entre cada una de las fases habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de biorremediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XX* 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.

4. DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

- **Anexo XVII:** Escrito de asignación de responsable técnico de remediación
- **Anexo XVIII:** Autorización EQS Consulting Group, S.A. de C.V.
- **Anexo XIX:** Programa Calendarizado de Actividades de Remediación
- **Anexo XX:** Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio
- **Anexo XXI:** Plan de muestreo final comprobatorio

Fotográfico – Visita Inicial (1/1)



1.- Punto de impacto, en el Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila.



2.- El hidrocarburo afectó suelo natural del derecho de vía.



3.- Suelo natural afectado por el derrame de Diésel Automotriz.



4.- Se realizaron sondeos a diferentes profundidades en suelo afectado.



5.- En el sitio se observa poca vegetación de tipo matorral.



6.- El suelo natural afectado presenta una textura arenosa.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/2)



1.- Se colocaron conos de señalización preventiva en el área de trabajo.



2.- Con apoyo de retroexcavadora se acondicionó el terreno para la construcción de la celda provisional.



3.- Se construyeron los bordos de la celda provisional.



4.- La celda provisional se cubrió con una película de polietileno de alta densidad.



6.- Se colocó una capa de arcilla sobre la película de polietileno de alta densidad, para su posterior compactación.



6.- Con ayuda de retroexcavadora se realizó la extracción del material edáfico afectado.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/2)



7.- Acarreo del material edáfico afectado hacia la celda provisional.



8.- Depósito del material edáfico afectado en la celda provisional.



9.- Extracción del material edáfico afectado.



10.- Acarreo de material edáfico afectado.



11.- Depósito de material edáfico afectado en celda provisional.

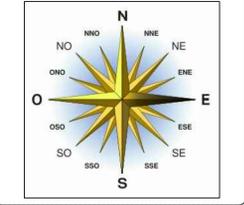


12.- Vista de la celda provisional.

NOMBRE DEL PLANO: 972393-18

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
DISENO		

FECHA
24 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

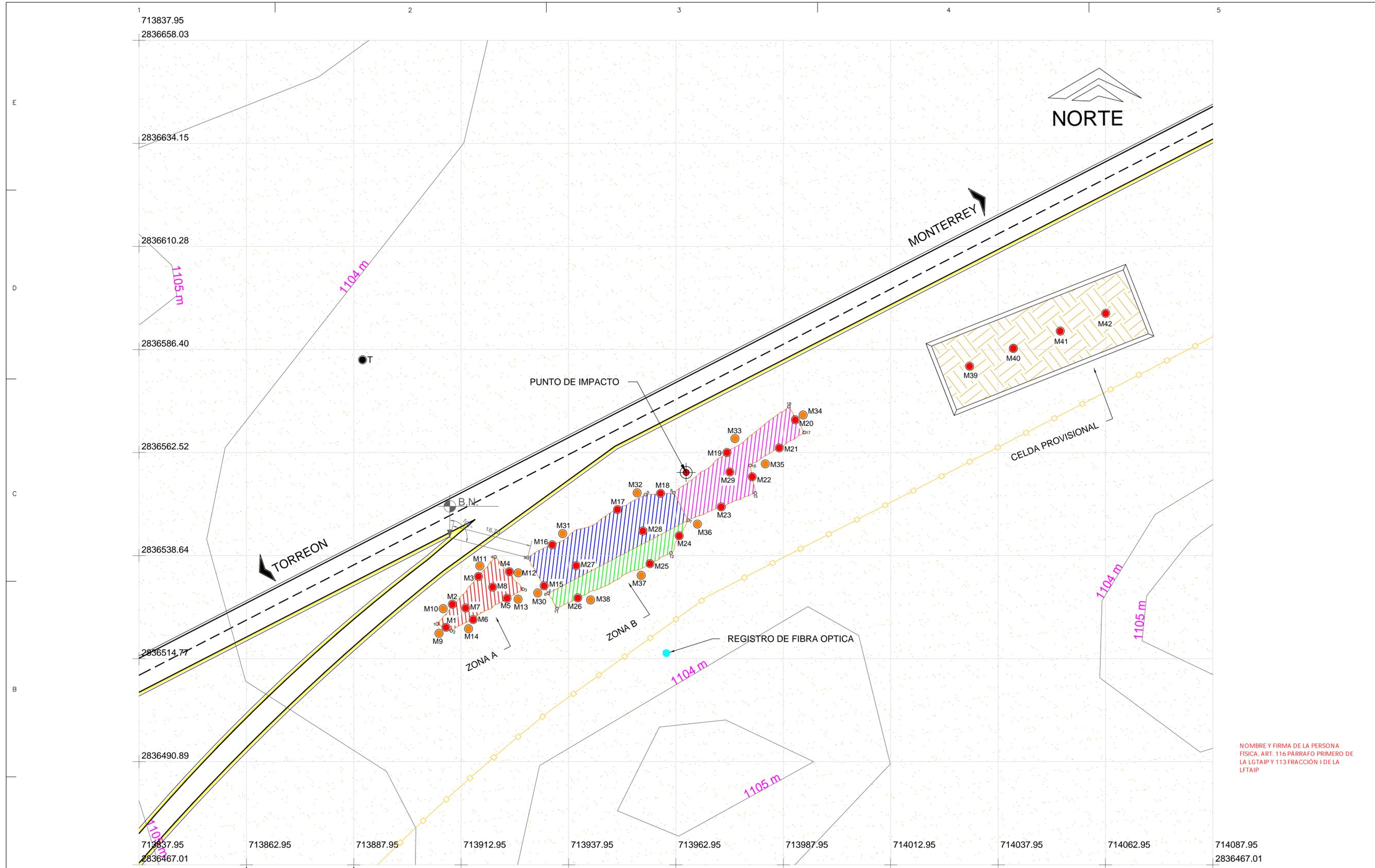
DIRECCION:
KM. 202 + 300 DE LA CARRETERA FEDERAL (2280) SALTILLO - TORREÓN, TRAMO LA ESPERANZA - ENT. LA CUCHILLA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LAS COLONIAS, ESTADO DE COAHUILA

DISEÑO POR

TRANSPORTISTA:
C. JAVIER CANTU BARRAGAN (PERSONA FISICA CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL)

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 1-3
PROGRAMA DE REMEDIACION



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

ZONA UTM: 13R	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	13R 713962 2836564
BANCO DE NIVEL	13R 713910 2836542

VISTA EN PLANTA

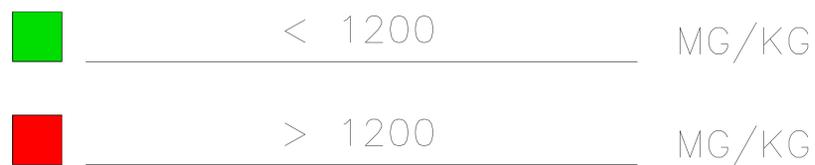
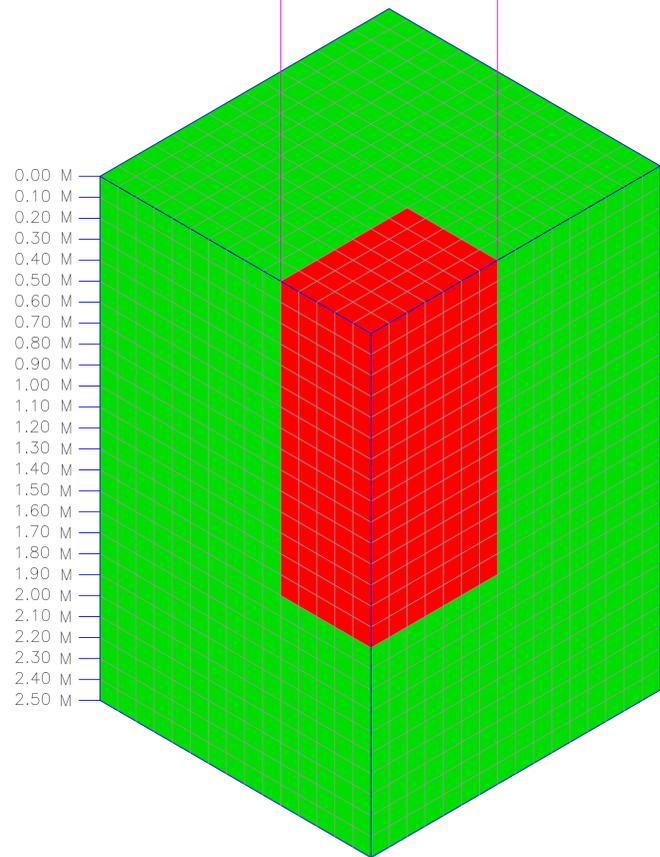
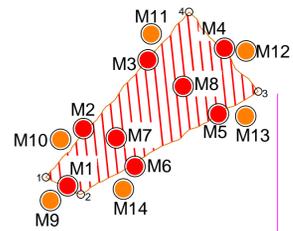
Escala Gráfica 1:400

ESCALA NUMERICA (M) 25.00

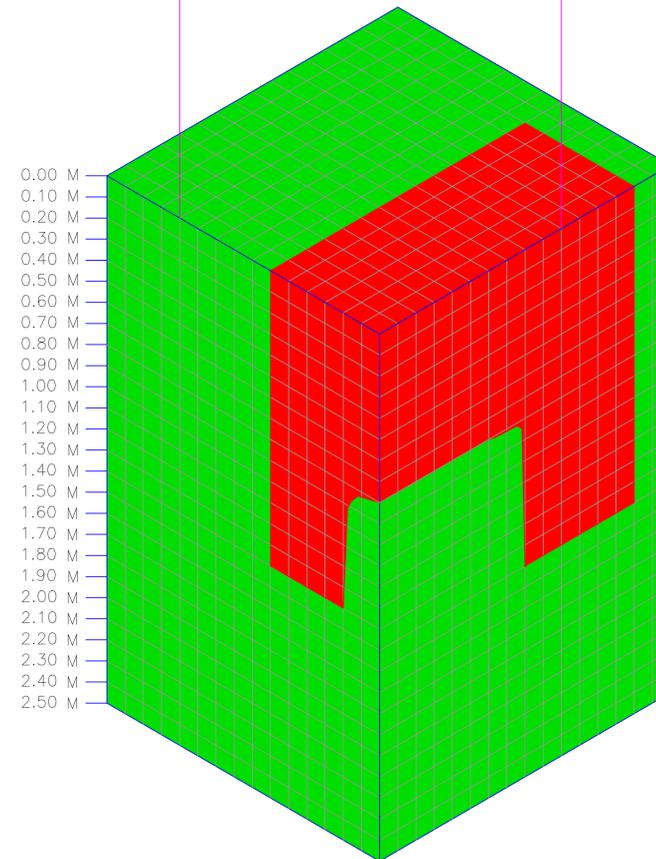
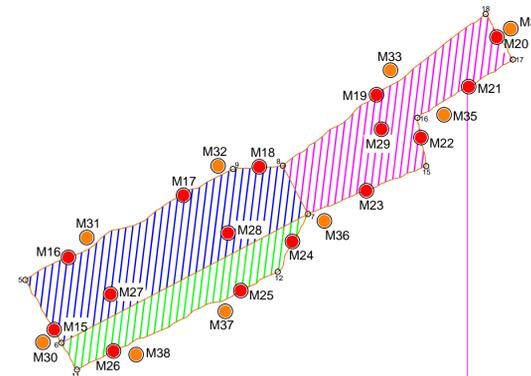
- FOSA DE EXCAVACIÓN ZONA A
- FOSA DE EXCAVACIÓN ZONA B
- MUESTRA SIMPLE DE PERIFERIA
- CERCA LIMITE
- FOSA DE EXCAVACIÓN ZONA B
- FOSA DE EXCAVACIÓN ZONA B
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO
- BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

PUNTO DE MUESTREO	IDENTIFICACIÓN	PROFUNDIDAD	PH	U DE PH	HAPs (mg/Kg)							COORDENADAS UTM
					HFM (MG/KG)	BENZO (A) ANTRACENO	BENZO (B) FLUORANTENO	BENZO (K) FLUORANTENO	BENZO (A) PIRENO	INDENO (1,2,3-CD PIRENO)	DIBENZO (A,H) ANTRACENO	
1	MI-JC-SP-01-FE-P(SUP)	SUPERFICIAL	3.96	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713909 2836522
DUPLICADO	MI-JC-SP-01D-FE-P(SUP)	SUPERFICIAL	3.71	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713909 2836522
2	MI-JC-SP-02-FE-P(0.10 m)	0.10	3.76	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713909 2836526
3	MI-JC-SP-03-FE-P(0.20 m)	0.20	6.66	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713913 2836530
4	MI-JC-SP-04-FE-P(SUP)	SUPERFICIAL	3.78	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713921 2836532
5	MI-JC-SP-05-FE-P(0.10 m)	0.10	3.83	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713920 2836527
6	MI-JC-SP-06-FE-P(0.30 m)	0.30	3.83	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713914 2836524
7	MI-JC-SP-07-FE-P(0.20 m)	0.20	3.73	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713911 2836525
8	MI-JC-SP-08-FE-P(SUP)	SUPERFICIAL	3.68	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713917 2836529
9	MI-JC-SP-09 (SUP)	SUPERFICIAL	3.67	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713906 2836520
DUPLICADO	MI-JC-SP-09 (0.50 m)	0.50	3.69	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713906 2836520
MI-JC-SP-09 (1.00 m)	1.00	3.92	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713906 2836520	
MI-JC-SP-10 (0.20 m)	0.20	3.48	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713908 2836527	
MI-JC-SP-10 (0.40 m)	0.40	3.6	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713908 2836527	
MI-JC-SP-10 (0.60 m)	0.60	3.87	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713908 2836527	
MI-JC-SP-11 (0.30 m)	0.30	3.51	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713913 2836533	
MI-JC-SP-11 (0.70 m)	0.70	3.52	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713913 2836533	
MI-JC-SP-11 (0.90 m)	0.90	3.42	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713913 2836533	
MI-JC-SP-12 (SUP)	SUPERFICIAL	3.3	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713924 2836535	
DUPLICADO	MI-JC-SP-12D (SUP)	SUPERFICIAL	3.45	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713924 2836535
MI-JC-SP-12 (0.50 m)	0.50	3.45	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (1.00 m)	1.00	3.47	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (1.50 m)	1.50	3.42	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-12 (1.70 m)	1.70	3.69	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713924 2836535	
MI-JC-SP-13 (0.60 m)	0.60	3.56	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713921 2836525	
DUPLICADO	MI-JC-SP-13D (0.60 m)	0.60	3.57	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713921 2836525
MI-JC-SP-13 (0.90 m)	0.90	3.26	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713921 2836525	
MI-JC-SP-13 (1.20 m)	1.20	3.25	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713921 2836525	
MI-JC-SP-14 (0.40 m)	0.40	3.3	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713915 2836522	
MI-JC-SP-14 (0.80 m)	0.80	3.5	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713915 2836522	
MI-JC-SP-14 (1.30 m)	1.30	3.52	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713915 2836522	
MI-JC-SP-15-FE-P (0.30 m)	0.30	3.22	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713932 2836532	
MI-JC-SP-16-FE-P (SUP)	SUPERFICIAL	3.14	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713932 2836538	
MI-JC-SP-17-FE-P (0.10 m)	0.10	3.43	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713943 2836545	
MI-JC-SP-18-FE-P (0.20 m)	0.20	3.28	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713954 2836550	
MI-JC-SP-19-FE-P (0.30 m)	0.30	3.37	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713963 2836555	
MI-JC-SP-20-FE-P (0.10 m)	0.10	3.45	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713976 2836561	
MI-JC-SP-21-FE-P (0.20 m)	0.20	3.37	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713973 2836557	
MI-JC-SP-22-FE-P (SUP)	SUPERFICIAL	3.08	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713968 2836551	
MI-JC-SP-23-FE-P (0.30 m)	0.30	3.27	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713964 2836547	
MI-JC-SP-24-FE-P (0.10 m)	0.10	3.16	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713957 2836541	
MI-JC-SP-25-FE-P (0.20 m)	0.20	3.56	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713951 2836535	
MI-JC-SP-26-FE-P (SUP)	SUPERFICIAL	3.47	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713941 2836529	
MI-JC-SP-27-FE-P (0.20 m)	0.20	3.52	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713937 2836544	
MI-JC-SP-28-FE-P (0.30 m)	0.30	3.54	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713947 2836540	
DUPLICADO	MI-JC-SP-28D-FE-P (0.30 m)	0.30	3.48	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713947 2836540
MI-JC-SP-29-FE-P (0.10 m)	0.10	3.41	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713958 2836547	
MI-JC-SP-30 (0.40 m)	0.40	3.46	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713928 2836531	
MI-JC-SP-30 (0.80 m)	0.80	3.79	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713928 2836531	
MI-JC-SP-30 (1.10 m)	1.10	3.52	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713928 2836531	
MI-JC-SP-31 (0.30 m)	0.30	3.33	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713932 2836542	
MI-JC-SP-31 (0.60 m)	0.60	3.5	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713932 2836542	
MI-JC-SP-31 (0.90 m)	0.90	3.49	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713932 2836542	
MI-JC-SP-32 (0.40 m)	0.40	3.51	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713953 2836553	
MI-JC-SP-32 (0.80 m)	0.80	3.55	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713953 2836553	
DUPLICADO	MI-JC-SP-32D (0.80 m)	0.80	3.39	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713953 2836553
MI-JC-SP-32 (1.10 m)	1.10	4.57	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713953 2836553	
MI-JC-SP-33 (SUP)	SUPERFICIAL	4.63	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713972 2836562	
MI-JC-SP-33 (0.50 m)	0.50	4.61	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713972 2836562	
MI-JC-SP-33 (1.00 m)	1.00	4.52	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713972 2836562	
MI-JC-SP-34 (0.20 m)	0.20	4.54	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713982 2836564	
MI-JC-SP-34 (0.40 m)	0.40	4.39	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713982 2836564	
MI-JC-SP-34 (0.60 m)	0.60	4.66	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713982 2836564	
MI-JC-SP-35 (0.30 m)	0.30	4.51	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713973 2836553	
DUPLICADO	MI-JC-SP-35D (0.30 m)	0.30	4.62	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713973 2836553
MI-JC-SP-35 (0.70 m)	0.70	4.43	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713973 2836553	
MI-JC-SP-35 (1.10 m)	1.10	7.71	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713973 2836553	
MI-JC-SP-36 (0.40 m)	0.40	4.59	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713961 2836541	
MI-JC-SP-36 (0.60 m)	0.60	4.65	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713961 2836541	
MI-JC-SP-36 (0.80 m)	0.80	4.64	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713961 2836541	
MI-JC-SP-37 (SUP)	SUPERFICIAL	4.52	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713952 2836532	
DUPLICADO	MI-JC-SP-37D (SUP)	SUPERFICIAL	4.48	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713952 2836532
MI-JC-SP-37 (0.50 m)	0.50	4.39	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713952 2836532	
MI-JC-SP-37 (1.00 m)	1.00	4.25	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713952 2836532	
MI-JC-SP-38 (0.30 m)	0.30	4.43	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713941 2836526	
MI-JC-SP-38 (0.70 m)	0.70	4.6	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713941 2836526	
MI-JC-SP-38 (1.10 m)	1.10	4.4	ANR	<140.56	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0713941 2836526	
MI-JC-SP-39-CEL (0.40 m)	0.40	5.95	ANR	16223.89	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26	13R 0714026 2836580	
DUPLICADO	MI-JC-SP-39D-CEL (0.40 m)	0.40	6.27	ANR	20110.15	<0.27	<0.24	<				

PROYECCION DE CONCENTRACIONES
ZONA A
HFM (MG/KG)



PROYECCION DE CONCENTRACIONES
ZONA B
HFM (MG/KG)



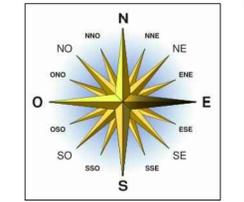
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA
FISICA, ART. 116 PARRAFO
PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCION I DE LA LFTAIP

NOMBRE DEL PLANO: 972393-18

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
DISENO		

FECHA

24 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

DIRECCION:

**KM. 202 + 300 DE LA CARRETERA
FEDERAL (2280) SALTILLO - TORREÓN,
TRAMO LA ESPERANZA - ENT. LA
CUCHILLA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO
DE LAS COLONIAS, ESTADO DE
COAHUILA**

DISEÑO POR



TRANSPORTISTA:

**C. JAVIER CANTU BARRAGAN
(PERSONA FISICA CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL)**

SUSTANCIA DERRAMADA

DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 3-3

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/2)



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 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 (2/2)



7.- Las muestras debidamente identificadas.



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



9.- Con ayuda del Hand Auger se tomaron muestras a diferentes profundidades en la periferia de la fosa de excavación.



10.- Se tomaron muestras en la celda provisional, con ayuda de Hand Auger.



11.- Se registraron las profundidades de los puntos de muestreo.



12.- La muestra testigo se tomo fuera del área afectada.



Anexo XIII



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Cantú Barragán
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202³ 300 Carretera Federal (2280)
Saltillo Torreón, Tramo La Esperanza
 No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre y firma)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 20342		
HFM	HAP	Humedad										

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	ANALISIS										EHS ID*				
							MP	MC																
MI-JC-SP-01-FE-P(Sup)	2019/02/22	11:53	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓											91381-1	
MI-JC-SP-01D-FE-P(Sup)	2019/02/22	11:53	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-2
MI-JC-SP-02 ^{VICF} -FE-P(0.10M)	2019/02/22	11:57	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-3
MI-JC-SP-03-FE-P(0.20M)	2019/02/22	12:09	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-4
MI-JC-SP-04-FE-P(Sup)	2019/02/22	12:18	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-5
MI-JC-SP-05-FE-P(0.10M)	2019/02/22	12:20	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-6
MI-JC-SP-06-FEP(0.30M)	2019/02/22	12:26	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-7
MI-JC-SP-07-FE-F(0.10M)	2019/02/22	12:34	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-8
MI-JC-SP-08-FE-F(Sup)	2019/02/22	12:35	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-9
MI-JC-SP-09(Sup)	2019/02/22	12:43	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓												91381-10

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Adelgado
 OBSERVACIONES: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 T°C: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>25/02/2019/25/02</u>	<u>16:14</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>20/02/2019</u>	<u>16:20</u>	<u>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</u>

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, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Cantú Barragán

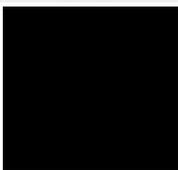
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+300, de la Carretera Federal (2280) Saltillo - Torreon, Tramo la Esperanza

No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre y firma)

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL LAB

ANALISIS										FOLIO: 20343	
HFM	FIAP	Humedad									 FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg					EHS ID*
							MP	MC						
MI-JC-SP-09 (^{YCF} Sup) (0.50M)	2019/02/22	12:40	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-11
MI-JC-SP-09 (1.00M)	2019/02/22	12:57	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-12
MI-JC-SP-10 (0.20M)	2019/02/22	13:04	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-13
MI-JC-SP-10 (0.40M)	2019/02/22	13:08	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-14
MI-JC-SP-10 (0.60M)	2019/02/22	13:13	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-15
MI-JC-SP-11 (0.30M)	2019/02/22	13:16	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-16
MI-JC-SP-11 (0.70M)	2019/02/22	13:20	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-17
MI-JC-SP-11 (0.90M)	2019/02/22	13:29	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-18
MI-JC-SP-12 (Sup)	2019/02/22	13:34	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-19
MI-JC-SP-12D (Sup)	^{YCF} 2019/02/22	13:34	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓		91381-20

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Abelcado

OBSERVACIONES: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 T°C: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>2019/02/25</u>	<u>16:14</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2019/02/25</u>	<u>16:20</u>	<u>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</u>

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, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Cantú Barragan
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+300, Carretera Federal (2280) Saltillo-Torreon, tramo La Esperanza
 No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMA IRALAB

ANALISIS										FOLIO: 20344		
HFM	HAP	Humedad										

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	L	Kg	EHS ID*
							MP	MC				
MI-JC-SP-12(0.50M)	2019/02/22	13:40	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-21
MI-JC-SP-12(1.00M)	2019/02/22	13:44	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-22
MI-JC-SP-12(1.50M)	2019/02/22	13:48	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-23
MI-JC-SP-12(1.70M)	2019/02/22	13:51	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-24
MI-JC-SP-13(0.60M)	2019/02/22	13:56	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-25
MI-JC-SP-13D(0.60M)	2019/02/22	13:56	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-26
MI-JC-SP-13(0.90M)	2019/02/22	14:02	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-27
MI-JC-SP-13(1.20M)	2019/02/22	14:09	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-28
MI-JC-SP-14(0.40M)	2019/02/22	14:15	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-29
MI-JC-SP-14(0.80M)	2019/02/22	14:19	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-30

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adequado T°C*: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2019/02/25	16:14	[Redacted]	2019/02/25	16:20	NOM-138-SEMARNAT/SSA-1-2012

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Cantú Barragan
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+300 Carretera Federal (2280) Saltillo-Torreon, tramo La Esperanza
 No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Aq Res. Aq Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 20346		
HFM	HAP	Humedad										

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg				EHS ID*
							MP	MC					
MI-JC-SP-24-FE-P(0.10M)	2019/02/22	16:28	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-41
MI-JC-SP-25-FE-P(0.20M)	2019/02/22	16:34	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-42
MI-JC-SP-26-FE-P(Sop)	2019/02/22	16:40	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-43
MI-JC-SP-27-FE-F(0.20M)	2019/02/22	16:45	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-44
MI-JC-SP-28-FE-F(0.30M)	2019/02/22	16:50	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-45
MI-JC-SP-28D-FE-F(0.30M)	2019/02/22	16:50	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-46
MI-JC-SP-29-FE-F(0.10M)	2019/02/22	16:55	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-47
MI-JC-SP-30(0.40M)	2019/02/23	11:04	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-48
MI-JC-SP-30(0.80M)	2019/02/23	11:09	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-49
MI-JC-SP-30(1.10M)	2019/02/23	11:16	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-50

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuado

OBSERVACIONES: NOU-138-SEMARNAT/SSAI-2012 T°C*: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2019/02/23	16:14	[Redacted]	2019/02/23	16:20	

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, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 6 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Canto Barragan
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+300 Carretera Federal (2280) Saltillo-Torreon, tramo La Esperanza
 No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Aa Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE _____ (días) SIRILAB

ANALISIS										FOLIO: 20347		
HFM	HAP	Humedad									[Redacted]	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM L Kg	ANALISIS			EHS ID*
							MP	MC					
MI-JC-SP-31(0.30M)	2019/02/23	11:21	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-51
MI-JC-SP-31(0.60M)	2019/02/23	11:26	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-52
MI-JC-SP-31(0.90M)	2019/02/23	11:30	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-53
MI-JC-SP-32(0.40M)	2019/02/23	11:40	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-54
MI-JC-SP-32(0.80M)	2019/02/23	11:46	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-55
MI-JC-SP-32D(0.80M)	2019/02/23	11:46	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-56
MI-JC-SP-32(1.10M)	2019/02/23	11:50	S	1	FV	7	✓		0.235 ^{YICF}	✓	✓	✓	91381-57
MI-JC-SP-33(SUP)	2019/02/23	12:01	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-58
MI-JC-SP-33(0.50M)	2019/02/23	12:08	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-59
MI-JC-SP-33(1.00M)	2019/02/23	12:14	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-60

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adelgado T°C*: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2019/02/25	16:14	[Redacted]	2019/02/25	16:20	NOM-138-SEMAR NAT/SSA-1-2012

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 7 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Cantu Barragán
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+300 Carretera Federal (2280) Saltillo-Torreon, tramo La Esperanza
 No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS									
HFM	HIAP	Humedad							
/									

FOLIO: **20348**

NOMBRE DEL CLIENTE: [Redacted]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM		EHS ID*	
							MP	MC	<input checked="" type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> Kg		
MI-JC-SP-34(0.20M)	2019/02/23	12:28	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-61
MI-JC-SP-34(0.40M)	2019/02/23	12:34	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-62
MI-JC-SP-34(0.60M)	2019/02/23	12:39	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-63
MI-JC-SP-35(0.30M)	2019/02/23	12:46	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-64
MI-JC-SP-35D(0.30M)	2019/02/23	12:46	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-65
MI-JC-SP-35(0.70M)	2019/02/23	12:53	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-66
MI-JC-SP-35(1.10M)	2019/02/23	13:00	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-67
MI-JC-SP-36(0.40M)	2019/02/23	13:20	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-68
MI-JC-SP-36(0.60M)	2019/02/23	13:26	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-69
MI-JC-SP-36(0.80M)	2019/02/23	13:35	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-70

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuado T°C*: 4°C

OBSERVACIONES: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>2019/02/25</u>	<u>16:14</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2019/02/25</u>	<u>16:20</u>	<u>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</u>
/	/	/	/	/	/	/

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, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 8 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Canto Barragán
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+300, Carretera Federal (2280) Saltillo - Torreon, tramo La Esperanza
 No. DE PROYECTO: Ph348 ÁREA: AI FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE

ANÁLISIS										FOLIO: 20349		
HFM	HAP	Humedad									 FIRMAR DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM		EHS ID*	
							MP	MC	L	Kg		
MI-JC-SP-37 (Sup)	2019/02/23	13:48	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-71
MI-JC-SP-37D (Sup)	2019/02/23	13:48	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-72
MI-JC-SP-37 (0.50M)	2019/02/23	13:57	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-73
MI-JC-SP-37 (1.00M)	2019/02/23	14:09	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-74
MI-JC-SP-38 (0.30M)	2019/02/23	14:30	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-75
MI-JC-SP-38 (0.70M)	2019/02/23	14:37	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-76
MI-JC-SP-38 (1.10M)	2019/02/23	14:43	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-77
MI-JC-SP-39-CEL (0.40M)	2019/02/23	14:55	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-78
MI-JC-SP-39D-CEL (0.40M)	2019/02/23	14:55	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-79
MI-JC-SP-40-CEL (0.60M)	2019/02/23	15:00	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	91381-80

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

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Abelwado T°C*: 4°C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>[Redacted]</u>	<u>2019/02/25</u>	<u>16:14</u>	<u>[Redacted]</u>	<u>2019/02/25</u>	<u>16:20</u>	<u>NOM-138-SEMARNAT/SSA-1-2012</u>

FM: Fecha de muestreo (aaa/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, versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Estéril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO₃ suprapuro/K₂Cr₂O₇) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 9 de 9

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

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Javier Cantú Barragan

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 202+30, Carretera Federal (2280) Saltillo-Torreon, Tramo La Esperanza

No. DE PROYECTO: P10348 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: _____ (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUESTREO: _____ (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE _____ (días) SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: **21746**

HFM
HAP
Humedad
PH

NOMBRE DEL CLIENTE

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	ANALISIS			EHS ID*
							MP	MC					
MI-JC-SP-41-CEL(0.80M)	2019/02/23	15:09	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-81
MI-JC-SP-42-CEL(1.00M)	2019/02/23	15:21	S	1	FV	7	✓		0.235	✓	✓	✓	91381-82
MI-JC-SP-T(SOP)	2019/02/23	15:40	S	1	FV	7	✓		0.235		✓	✓	91381-83

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y T13 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adelgado T°C*: 4°C

OBSERVACIONES: NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
_____	2019/02/25	16:14	_____	2019/02/25	16:20	NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 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) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 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: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 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. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo - Torreón,
tramo La Esperanza - Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las
Colonias, estado de Coahuila.

**INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P10348**

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

MUESTREO REALIZADO: Febrero, 2019

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo - Torreón,
tramo La Esperanza - Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las
Colonias, estado de Coahuila.

**INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P10348**

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

MUESTREO REALIZADO: Febrero, 2019



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	C. Javier Cantú Barragán
Dirección:	Libramiento Monterrey - Matamoros Km. 6 Col. Fundadores,
Entidad:	Cd. Reynosa, Tamaulipas. C.P. 88756
Atención:	C. Agustín Silva Sánchez

DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa
Nombre del sitio de muestreo:	Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo - Torreón, tramo La Esperanza - Ent. La Cuchilla,
Ubicación del sitio de muestreo:	municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila
Fecha de muestreo:	2019-02-22 y 23
Número de muestras en estudio:	83
Anexos	Registro del Muestreo de Suelos Cadena de Custodia Folio: 20342 a 20349 y 21746

DATOS DE CONTROL

Identificación del cliente: <i>Sin. 972393-18</i>	Fecha de recepción de las muestras: 2019-02-25
	Fecha de inicio de análisis: 2019-02-25
Identificación EHS Labs: 91381-1 a 91381-83	Fecha termino de análisis: 2019-04-24
	Descripción física de las muestras: 83 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 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-JC-SP-01-FE-P (SUP)	91381-1	3.96	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-01D-FE-P (SUP)	91381-2	3.71	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-02-FE-P (0.10M)	91381-3	3.76	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-03-FE-P (0.20M)	91381-4	6.66	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-04-FE-P (SUP)	91381-5	3.78	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-05-FE-P (0.10M)	91381-6	3.83	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-06-FE-P (0.30M)	91381-7	3.82	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-07-FE-F (0.20M)	91381-8	3.73	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-08-FE-F (SUP)	91381-9	3.68	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-09 (SUP)	91381-10	3.67	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-09 (0.50M)	91381-11	3.69	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-09 (1.00M)	91381-12	3.92	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-10 (0.20M)	91381-13	3.48	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-10 (0.40M)	91381-14	3.60	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-10 (0.60M)	91381-15	3.87	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-11 (0.30M)	91381-16	3.51	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-11 (0.70M)	91381-17	3.52	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-11 (0.90M)	91381-18	3.42	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-12 (SUP)	91381-19	3.30	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-12D (SUP)	91381-20	3.45	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-12 (0.50M)	91381-21	3.45	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-12 (1.00M)	91381-22	3.47	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-12 (1.50M)	91381-23	3.42	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-12 (1.70M)	91381-24	3.69	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-13 (0.60M)	91381-25	3.56	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-13D (0.60M)	91381-26	3.57	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-13 (0.90M)	91381-27	3.26	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-13 (1.20M)	91381-28	3.25	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-14 (0.40M)	91381-29	3.30	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-14 (0.80M)	91381-30	3.50	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-14 (1.30M)	91381-31	3.52	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-15-FE-P (0.30M)	91381-32	3.22	6.00	2019-02-27	LB

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 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-JC-SP-16-FE-P (SUP)	91381-33	3.14	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-17-FE-P (0.10M)	91381-34	3.43	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-18-FE-P (0.20M)	91381-35	3.28	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-19-FE-P (0.30M)	91381-36	3.37	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-20-FE-P (0.10M)	91381-37	3.45	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-21-FE-P (0.20M)	91381-38	3.38	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-22-FE-P (SUP)	91381-39	3.08	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-23-FE-P (0.30M)	91381-40	3.27	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-24-FE-P (0.10M)	91381-41	3.16	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-25-FE-P (0.20M)	91381-42	3.56	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-26-FE-P (SUP)	91381-43	3.47	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-27-FE-F (0.20M)	91381-44	3.52	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-28-FE-F (0.30M)	91381-45	3.54	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-28D-FE-F (0.30M)	91381-46	3.48	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-29-FE-F (0.10M)	91381-47	3.41	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-30 (0.40M)	91381-48	3.46	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-30 (0.80M)	91381-49	3.79	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-30 (1.10M)	91381-50	3.52	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-31 (0.30M)	91381-51	3.33	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-31 (0.60M)	91381-52	3.50	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-31 (0.90M)	91381-53	3.49	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-32 (0.40M)	91381-54	3.51	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-32 (0.80M)	91381-55	3.55	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-32D (0.80M)	91381-56	3.39	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-32 (1.10M)	91381-57	4.57	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-33 (SUP)	91381-58	4.63	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-33 (0.50M)	91381-59	4.61	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-33 (1.00M)	91381-60	4.52	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-34 (0.20M)	91381-61	4.54	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-34 (0.40M)	91381-62	4.39	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-34 (0.60M)	91381-63	4.66	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-35 (0.30M)	91381-64	4.51	6.00	2019-02-27	LB

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
Fecha de Recepción: 2019-02-25
Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
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-JC-SP-35D (0.30M)	91381-65	4.62	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-35 (0.70M)	91381-66	4.43	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-35 (1.10M)	91381-67	7.71	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-36 (0.40M)	91381-68	4.59	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-36 (0.60M)	91381-69	4.65	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-36 (0.80M)	91381-70	4.64	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-37 (SUP)	91381-71	4.52	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-37D (SUP)	91381-72	4.48	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-37 (0.50M)	91381-73	4.39	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-37 (1.00M)	91381-74	4.25	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-38 (0.30M)	91381-75	4.43	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-38 (0.70M)	91381-76	4.60	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-38 (1.10M)	91381-77	4.40	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-39-CEL (0.40M)	91381-78	5.95	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-39D-CEL (0.40M)	91381-79	6.27	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-40-CEL (0.60M)	91381-80	6.11	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-41-CEL (0.80M)	91381-81	6.17	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-42-CEL (1.00M)	91381-82	5.88	6.00	2019-02-27	LB
MI-JC-SP-T (SUP)	91381-83	4.63	6.00	2019-02-27	LB

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 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-JC-SP-01-FE-P (SUP)	91381-1	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-01D-FE-P (SUP)	91381-2	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-02-FE-P (0.10M)	91381-3	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-03-FE-P (0.20M)	91381-4	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-04-FE-P (SUP)	91381-5	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-05-FE-P (0.10M)	91381-6	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-06-FE-P (0.30M)	91381-7	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-07-FE-F (0.20M)	91381-8	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-08-FE-F (SUP)	91381-9	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-09 (SUP)	91381-10	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-09 (0.50M)	91381-11	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-09 (1.00M)	91381-12	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-10 (0.20M)	91381-13	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-10 (0.40M)	91381-14	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-10 (0.60M)	91381-15	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-11 (0.30M)	91381-16	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-11 (0.70M)	91381-17	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-11 (0.90M)	91381-18	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-12 (SUP)	91381-19	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-12D (SUP)	91381-20	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-12 (0.50M)	91381-21	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-12 (1.00M)	91381-22	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-12 (1.50M)	91381-23	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-12 (1.70M)	91381-24	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-13 (0.60M)	91381-25	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-13D (0.60M)	91381-26	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-13 (0.90M)	91381-27	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-13 (1.20M)	91381-28	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-14 (0.40M)	91381-29	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-14 (0.80M)	91381-30	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-14 (1.30M)	91381-31	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-15-FE-P (0.30M)	91381-32	<140.56	140.56	62.10	2019-09-27	2019-03-03	LB

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 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-JC-SP-16-FE-P (SUP)	91381-33	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-17-FE-P (0.10M)	91381-34	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-18-FE-P (0.20M)	91381-35	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-19-FE-P (0.30M)	91381-36	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-20-FE-P (0.10M)	91381-37	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-21-FE-P (0.20M)	91381-38	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-22-FE-P (SUP)	91381-39	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-23-FE-P (0.30M)	91381-40	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-24-FE-P (0.10M)	91381-41	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-25-FE-P (0.20M)	91381-42	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-26-FE-P (SUP)	91381-43	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-27-FE-F (0.20M)	91381-44	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-28-FE-F (0.30M)	91381-45	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-28D-FE-F (0.30M)	91381-46	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-29-FE-F (0.10M)	91381-47	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-30 (0.40M)	91381-48	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-30 (0.80M)	91381-49	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-30 (1.10M)	91381-50	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-31 (0.30M)	91381-51	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-31 (0.60M)	91381-52	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-31 (0.90M)	91381-53	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-32 (0.40M)	91381-54	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-32 (0.80M)	91381-55	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-32D (0.80M)	91381-56	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-32 (1.10M)	91381-57	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-33 (SUP)	91381-58	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-33 (0.50M)	91381-59	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-33 (1.00M)	91381-60	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-34 (0.20M)	91381-61	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-34 (0.40M)	91381-62	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-34 (0.60M)	91381-63	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-35 (0.30M)	91381-64	<140.56	140.56	62.10	2019-09-28	2019-03-03	LB

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 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-JC-SP-35D (0.30M)	91381-65	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-35 (0.70M)	91381-66	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-35 (1.10M)	91381-67	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-36 (0.40M)	91381-68	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-36 (0.60M)	91381-69	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-36 (0.80M)	91381-70	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-37 (SUP)	91381-71	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-37D (SUP)	91381-72	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-37 (0.50M)	91381-73	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-37 (1.00M)	91381-74	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-38 (0.30M)	91381-75	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-38 (0.70M)	91381-76	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-38 (1.10M)	91381-77	<140.56	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-39-CEL (0.40M)	91381-78	16223.89	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-39D-CEL (0.40M)	91381-79	20110.15	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-40-CEL (0.60M)	91381-80	21957.61	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-41-CEL (0.80M)	91381-81	24049.64	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB
MI-JC-SP-42-CEL (1.00M)	91381-82	20464.11	140.56	62.10	2019-03-01	2019-03-03	LB

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-01-FE-P (SUP)	MI-JC-SP-01D-FE-P (SUP)	MI-JC-SP-02-FE-P (0.10M)	MI-JC-SP-03-FE-P (0.20M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-1	91381-2	91381-3	91381-4		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-04-FE-P (SUP)	MI-JC-SP-05-FE-P (0.10M)	MI-JC-SP-06-FE-P (0.30M)	MI-JC-SP-07-FE-F (0.20M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-5	91381-6	91381-7	91381-8		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-08-FE-F (SUP)	MI-JC-SP-09 (SUP)	MI-JC-SP-09 (0.50M)	MI-JC-SP-09 (1.00M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-9	91381-10	91381-11	91381-12		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-10 (0.20M)	MI-JC-SP-10 (0.40M)	MI-JC-SP-10 (0.60M)	MI-JC-SP-11 (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-13	91381-14	91381-15	91381-16		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-11 (0.70M)	MI-JC-SP-11 (0.90M)	MI-JC-SP-12 (SUP)	MI-JC-SP-12D (SUP)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-17	91381-18	91381-19	91381-20		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-12 (0.50M)	MI-JC-SP-12 (1.00M)	MI-JC-SP-12 (1.50M)	MI-JC-SP-12 (1.70M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-21	91381-22	91381-23	91381-24		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-13 (0.60M)	MI-JC-SP-13D (0.60M)	MI-JC-SP-13 (0.90M)	MI-JC-SP-13 (1.20M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-25	91381-26	91381-27	91381-28		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-14 (0.40M)	MI-JC-SP-14 (0.80M)	MI-JC-SP-14 (1.30M)	MI-JC-SP-15-FE-P (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-29	91381-30	91381-31	91381-32		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-16-FE-P (SUP)	MI-JC-SP-17-FE-P (0.10M)	MI-JC-SP-18-FE-P (0.20M)	MI-JC-SP-19-FE-P (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-33	91381-34	91381-35	91381-36		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-20-FE-P (0.10M)	MI-JC-SP-21-FE-P (0.20M)	MI-JC-SP-22-FE-P (SUP)	MI-JC-SP-23-FE-P (0.30M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-37	91381-38	91381-39	91381-40		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-24-FE-P (0.10M)	MI-JC-SP-25-FE-P (0.20M)	MI-JC-SP-26-FE-P (SUP)	MI-JC-SP-27-FE-F (0.20M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-41	91381-42	91381-43	91381-44		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-28-FE-F (0.30M)	MI-JC-SP-28D-FE-F (0.30M)	MI-JC-SP-29-FE-F (0.10M)	MI-JC-SP-30 (0.40M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-45	91381-46	91381-47	91381-48		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-30 (0.80M)	MI-JC-SP-30 (1.10M)	MI-JC-SP-31 (0.30M)	MI-JC-SP-31 (0.60M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-49	91381-50	91381-51	91381-52		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-31 (0.90M)	MI-JC-SP-32 (0.40M)	MI-JC-SP-32 (0.80M)	MI-JC-SP-32D (0.80M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-53	91381-54	91381-55	91381-56		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-32 (1.10M)	MI-JC-SP-33 (SUP)	MI-JC-SP-33 (0.50M)	MI-JC-SP-33 (1.00M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-57	91381-58	91381-59	91381-60		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-34 (0.20M)	MI-JC-SP-34 (0.40M)	MI-JC-SP-34 (0.60M)	MI-JC-SP-35 (0.30M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-61	91381-62	91381-63	91381-64		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-35D (0.30M)	MI-JC-SP-35 (0.70M)	MI-JC-SP-35 (1.10M)	MI-JC-SP-36 (0.40M)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-65	91381-66	91381-67	91381-68		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-36 (0.60M)	MI-JC-SP-36 (0.80M)	MI-JC-SP-37 (SUP)	MI-JC-SP-37D (SUP)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-69	91381-70	91381-71	91381-72		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
 Fecha de Recepción: 2019-02-25
 Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
 Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
 Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
 Fecha de extracción: 2019-02-27 a 2019-03-01
 Fecha de análisis: 2019-03-11 a 2019-03-16
 Analista: OG

Cliente	MI-JC-SP-37 (0.50M)	MI-JC-SP-37 (1.00M)	MI-JC-SP-38 (0.30M)	MI-JC-SP-38 (0.70M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-73	91381-74	91381-75	91381-76		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-38 (1.10M)	MI-JC-SP-39-CEL (0.40M)	MI-JC-SP-39D-CEL (0.40M)	MI-JC-SP-40-CEL (0.60M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-77	91381-78	91381-79	91381-80		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	<0.26	<0.26	0.26	0.027

Cliente	MI-JC-SP-41-CEL (0.80M)	MI-JC-SP-42-CEL (1.00M)	LC (mg/kg BS)	U (mg/kg BS)
ID EHS Labs	91381-81	91381-82		
Parámetro	RESULTADOS (mg/kg BS)	RESULTADOS (mg/kg BS)		
Benzo(a) antraceno	<0.27	<0.27	0.27	0.024
Benzo(b) fluoranteno	<0.24	<0.24	0.24	0.026
Benzo(k) fluoranteno	<0.25	<0.25	0.25	0.027
Benzo(a) pireno	<0.26	<0.26	0.26	0.021
Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.27	<0.27	0.27	0.027
Dibenzo(a,h) antraceno	<0.26	<0.26	0.26	0.027

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
C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN



INFORME DE RESULTADOS

No. De proyecto: P10348
Fecha de Recepción: 2019-02-25
Fecha de muestreo: 2019-02-22 y 2019-02-23
Folio de cadena de Custodia: 20342 a 20349 y 21746
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-JC-SP-T (SUP)	91381-83	7.21	0.12	2019-02-26	LB

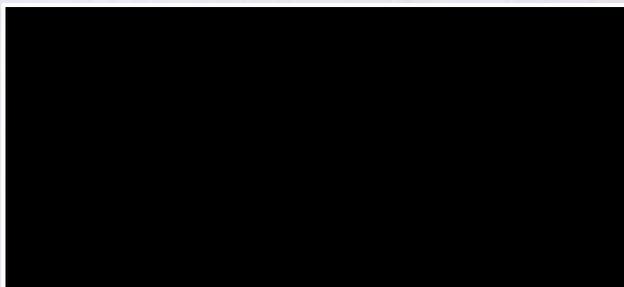
Este informe no podrá reproducirse total ni parcialmente sin la autorización previa de EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Acreditación: R-0062-006/12



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio:20342 a 20349 y 21746



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 1 de 8

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de proyecto: P10348

Fecha de inicio de muestreo: 2019/02/22 año/mes/día

ha termino de muestreo: 2019/02/23 año/mes/día

Nombre (cuando aplique) dirección y/o coordenadas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) del sitio de muestreo:

km 202+300 Carr. Federal Saltillo - Torreón, tramo la Esperanza - Ent. la Cuchilla
Mpo. San Pedro de las Colonias, Edo. de Coahuila.

Descripción del sitio de muestreo:

Vegetación: Presente en toda la superficie Ausente en toda la superficie

Cubierta vegetal presente en secciones o manchones

Tipo de área: Urbana Suburbana

Usos de suelo en el sitio: Industrial Comercial y de Servicios

Turismo Ext. Mineral Agrícola y/o forestal

Residencial Recreación Otro*

*Describir: Derecho de Via

Actividades en colindancias:

NORTE: Derecho de Via

SUR: Derecho de Via

ESTE: Cd. Saltillo

OESTE: Cd. Torreón

Uso actual del sitio:

Derecho de Via.

Condiciones ambientales durante la toma de muestras

Temperatura: 26 °C

Velocidad del viento: 10 km/h

Precipitación pluvial: Ausente Presente

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: Dirigido Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) <u>M1-JC-SP-01-FE-P (sup)</u>	<u>sup</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>13R 0713909 / 2836522</u>
2) <u>M1-JC-SP-010-FE-P (sup)</u>	<u>sup</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>13R 0713909 / 2836522</u>
3) <u>M1-JC-SP-02-FE-P (0.10m)</u>	<u>0.10m</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>13R 0713909 / 2836526</u>
4) <u>M1-JC-SP-03-FE-P (0.20m)</u>	<u>0.20m</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>13R 0713913 / 2836580</u>
5) <u>M1-JC-SP-04-FE-P (sup)</u>	<u>sup</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>13R 0713921 / 2836532</u>
6) <u>M1-JC-SP-05-FE-P (0.10m)</u>	<u>0.10m</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>13R 0713920 / 2836527</u>

UTM= Universal Transversal de Mercator

Responsable del Muestreo (nombre y firma): [REDACTED]

Revisó Registro del Muestreo de Suelos: [REDACTED]

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07

Emisión: 2014/12/05
Página: 2 de 6

Número de proyecto: P10348

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-JC-SP-06-FE-P (0.30m)	0.30m	✓	—	13R 0713914 / 2836524
8) MI-JC-SP-07-FE-F (0.20m)	0.20m	✓	—	13R 0713911 / 2836525
9) MI-JC-SP-08-FE-P (sup)	sup	✓	—	13R 0713917 / 2836529
10) MI-JC-SP-09 (sup)	sup	✓	—	13R 0713906 / 2836520
11) MI-JC-SP-09 (0.50m)	0.50m	✓	—	13R 0713906 / 2836520
12) MI-JC-SP-09 (1.00m)	1.00m	✓	—	13R 0713906 / 2836520
13) MI-JC-SP-10 (0.20m)	0.20m	✓	—	13R 0713908 / 2836527
14) MI-JC-SP-10 (0.40m)	0.40m	✓	—	13R 0713908 / 2836527
15) MI-JC-SP-10 (0.60m)	0.60m	✓	—	13R 0713908 / 2836527
16) MI-JC-SP-11 (0.30m)	0.30m	✓	—	13R 0713913 / 2836533
17) MI-JC-SP-11 (0.70m)	0.70m	✓	—	13R 0713913 / 2836533
18) MI-JC-SP-11 (0.90m)	0.90m	✓	—	13R 0713913 / 2836533
19) MI-JC-SP-12 (sup)	sup	✓	—	13R 0713924 / 2836535
20) MI-JC-SP-12 (sup)	sup	✓	—	13R 0713924 / 2836535
21) MI-JC-SP-12 (0.50m)	0.50m	✓	—	13R 0713924 / 2836535
22) MI-JC-SP-12 (1.00m)	1.00m	✓	—	13R 0713924 / 2836535
23) MI-JC-SP-12 (1.50m)	1.50m	✓	—	13R 0713924 / 2836535
24) MI-JC-SP-12 (1.70m)	1.70m	✓	—	13R 0713924 / 2836535
25) MI-JC-SP-13 (0.60m)	0.60m	✓	—	13R 0713921 / 2836525
26) MI-JC-SP-13 (0.60m)	0.60m	✓	—	13R 0713921 / 2836525
27) MI-JC-SP-13 (0.90m)	0.90m	✓	—	13R 0713921 / 2836525
28) MI-JC-SP-13 (1.20m)	1.20m	✓	—	13R 0713921 / 2836525
29) MI-JC-SP-14 (0.40m)	0.40m	✓	—	13R 0713915 / 2836532
30) MI-JC-SP-14 (0.80m)	0.80m	✓	—	13R 0713915 / 2836532
31) MI-JC-SP-14 (1.30m)	1.30m	✓	—	13R 0713915 / 2836532
32) MI-JC-SP-15-FE-P (0.30m)	0.30m	✓	—	13R 0713932 / 2836522

Responsable del Muestreo (nombre y firma):
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):



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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07 Emisión: 2014/12/05 Página: 3 de 8

Número de proyecto: P10348

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-JL-SP-16-FE-P (sup)	sup	✓	—	13R 0713932/2836538
8) MI-JL-SP-17-FE-P (0.10m)	0.10	✓	—	13R 0713943/2836545
9) MI-JL-SP-18-FE-P (0.20m)	0.20	✓	—	13R 0713954/2836550
10) MI-JL-SP-19-FE-P (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713963/2836555
11) MI-JL-SP-20-FE-P (0.10m)	0.10	✓	—	13R 0713976/2836561
12) MI-JL-SP-21-FE-P (0.20m)	0.20	✓	—	13R 0713973/2836557
13) MI-JL-SP-22-FE-P (sup)	sup	✓	—	13R 0713968/2836551
14) MI-JL-SP-23-FE-P (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713964/2836547
15) MI-JL-SP-24-FE-P (0.10m)	0.10	✓	—	13R 0713957/2836541
16) MI-JL-SP-25-FE-P (0.20m)	0.20	✓	—	13R 0713951/2836535
17) MI-JL-SP-26-FE-P (sup)	sup	✓	—	13R 0713941/2836529
18) MI-JL-SP-27-FE-F (0.20m)	0.20	✓	—	13R 0713937/2836539
19) MI-JL-SP-28-FE-F (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713947/2836540
20) MI-JL-SP-28-FE-F (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713947/2836540
21) MI-JL-SP-29-FE-F (0.10m)	0.10	✓	—	13R 0713958/2836547
22) MI-JL-SP-30 (0.40m)	0.40	✓	—	13R 0713928/2836531
23) MI-JL-SP-30 (0.80m)	0.80	✓	—	13R 0713928/2836531
24) MI-JL-SP-30 (1.10m)	1.10	✓	—	13R 0713928/2836531
25) MI-JL-SP-31 (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713932/2836542
26) MI-JL-SP-31 (0.60m)	0.60	✓	—	13R 0713932/2836542
27) MI-JL-SP-31 (0.90m)	0.90	✓	—	13R 0713932/2836542
28) MI-JL-SP-32 (0.40m)	0.40	✓	—	13R 0713932/2836542 ^{53 XCF}
29) MI-JL-SP-32 (0.80m)	0.80	✓	—	13R 0713932/2836542 ^{53 XCF}
30) MI-JL-SP-32 (1.10m)	1.10	✓	—	13R 0713932/2836542 ^{53 XCF}
31) MI-JL-SP-32 (1.10m)	1.10	✓	—	13R 0713932/2836542 ^{53 XCF}
32) MI-JL-SP-33 (sup)	sup	✓	—	13R 0713972/2836562

Responsable del Muestreo (nombre y firma): [REDACTED]
 Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma): [REDACTED]

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07

Emisión: 2014/12/05
Página: 4 de 8

Número de proyecto: **P10348**

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-JC-SP-33 (0.50m)	0.50	✓	—	13R 0713972 / 2836562
8) M1-JC-SP-33 (1.00m)	1.00	✓	—	13R 0713972 / 2836562
9) M1-JC-SP-34 (0.20m)	0.20	✓	—	13R 0713982 / 2836564
10) M1-JC-SP-34 (0.40m)	0.40	✓	—	13R 0713982 / 2836564
11) M1-JC-SP-34 (0.60m)	0.60	✓	—	13R 0713982 / 2836564
12) M1-JC-SP-35 (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713973 / 2836553
13) M1-JC-SP-35 (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713973 / 2836553
14) M1-JC-SP-35 (0.70m)	0.70	✓	—	13R 0713973 / 2836553
15) M1-JC-SP-35 (1.10m)	1.10	✓	—	13R 0713973 / 2836553
16) M1-JC-SP-36 (0.40m)	0.40	✓	—	13R 0713961 / 2836541
17) M1-JC-SP-36 (0.60m)	0.60	✓	—	13R 0713961 / 2836541
18) M1-JC-SP-36 (0.80m)	0.80	✓	—	13R 0713961 / 2836541
19) M1-JC-SP-37 (sup)	sup	✓	—	13R 0713952 / 2836532
20) M1-JC-SP-37 (sup)	sup	✓	—	13R 0713952 / 2836532
21) M1-JC-SP-37 (0.50m)	0.50	✓	—	13R 0713952 / 2836532
22) M1-JC-SP-37 (1.00m)	1.00	✓	—	13R 0713952 / 2836532
23) M1-JC-SP-38 (0.30m)	0.30	✓	—	13R 0713941 / 2836526
24) M1-JC-SP-38 (0.70m)	0.70	✓	—	13R 0713941 / 2836526
25) M1-JC-SP-38 (1.10m)	1.10	✓	—	13R 0713941 / 2836526
26) M1-JC-SP-39-CEL (0.40m)	0.40	✓	—	13R 0714026 / 2836580
27) M1-JC-SP-39-CEL (0.40m)	0.40	✓	—	13R 0714026 / 2836580
28) M1-JC-SP-40-CEL (0.60m)	0.60	✓	—	13R 0714036 / 2836585
29) M1-JC-SP-41-CEL (0.80m)	0.80	✓	—	13R 0714050 / 2836593
30) M1-JC-SP-42-CEL (1.00m)	1.00	✓	—	13R 0714069 / 2836597
31) M1-JC-SP-T (sup)	sup	✓	—	13R 0713090 / 2836584
32)	—	—	—	—

Responsable del Muestreo (nombre y firma):	
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):	

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

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

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 5 de 8

Número de proyecto: **P10348**

Verificación de las actividades realizadas en el sitio

Extracción y recolección de material

- Ubicación del transecto de muestreo
- Ubicación de los puntos de muestreo
- Manejó el equipo de muestreo
- Indicó profundidad
- Medición de la profundidad
- Extracción de la muestra
- Envasado de muestras
- Realizó duplicados de muestreo
- Ubicación con GPS de muestras

Responsable

LEALI
ISAALI
EHS
ISAALI
ISAALI
EHS
EHS
EHS
EHS

Integridad de las muestras

- Lavado inicial del equipo
- Lavado del equipo entre toma de muestras
- Espacio mínimo sin muestra en parámetros aplicables
- Identificación y sellado de muestras
- Conservación adecuada

EHS
EHS
EHS
EHS

Llenado de registros

- Registro de muestreo
- Croquis de ubicación de puntos de muestreo
- Desviaciones al plan de muestreo
- Cadena de Custodia
- Solicitud de firmas

EHS
ISAALI
EHS
EHS

Controles de calidad realizados

- Muestra Duplicada (MD)
- Muestra Duplicada para autoridad (MD)
- Blanco de transporte (BT)
- Blanco de campo (BC)
- Blanco de equipo de muestreo (BEM)

EHS
EHS
EHS

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

Ubicación del sitio y puntos de muestreo
 • Toma de muestras
 • Lavado de equipo
 • Toma de evidencia fotografica.
 • Elaboración de documentación

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS

Solicitante del servicio:		
Cliente:		
Nombre de la dependencia:		
Responsable del muestreo:		
Técnico de muestreo:		

Responsable del Muestreo (nombre y firma):	Y. Ibañez
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):	L. Barragán

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

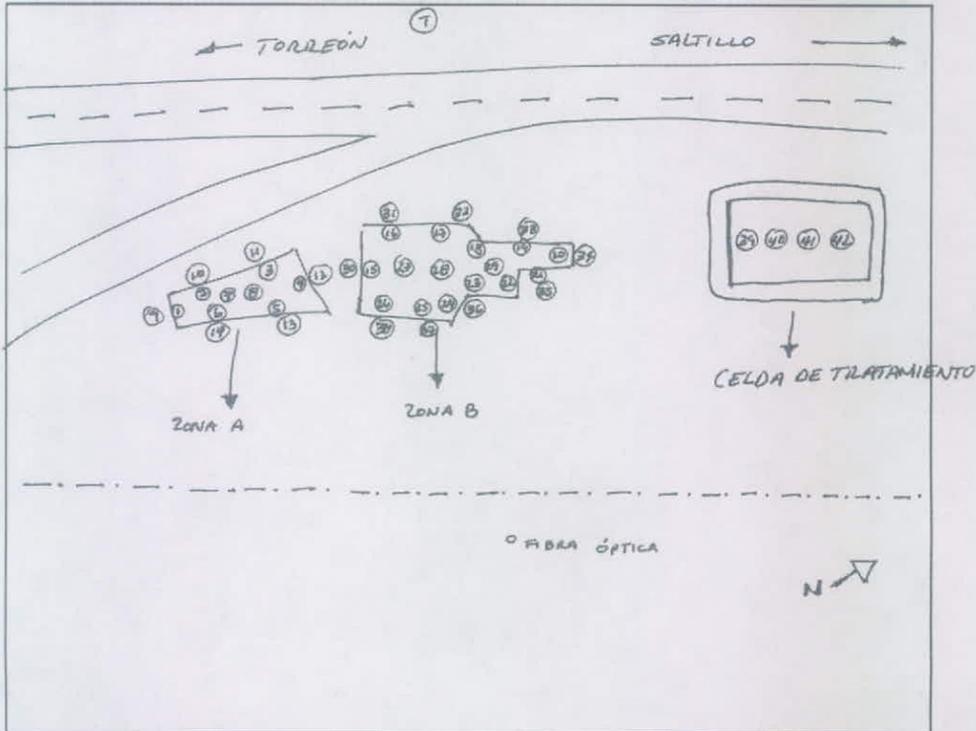


INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 6 de 8
		Número de proyecto: P10348

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:

Km 202+300 Carr. Federal Saltillo-Torreón, framo la Esperanza
Mpo. San Pedro Las Colonias, Edo. de Coahuila.

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ① MI-JC-SP-01-FE-P (SUP) MI-JC-SP-01D-FE-P (SUP) ② MI-JC-SP-02-FE-P (0.10m) ③ MI-JC-SP-03-FE-P (0.20m) ④ MI-JC-SP-04-FE-P (SUP) ⑤ MI-JC-SP-05-FE-P (0.10m) ⑥ MI-JC-SP-06-FE-P (0.30m) ⑦ MI-JC-SP-07-FE-F (0.20m) ⑧ MI-JC-SP-08-FE-F (SUP) ⑨ MI-JC-SP-09 (SUP) ⑩ MI-JC-SP-09 (0.50m) MI-JC-SP-09 (1.00m) | <ul style="list-style-type: none"> ⑪ MI-JC-SP-10 (0.20m) MI-JC-SP-10 (0.40m) MI-JC-SP-10 (0.60m) ⑫ MI-JC-SP-11 (0.30m) MI-JC-SP-11 (0.70m) MI-JC-SP-11 (0.90m) ⑬ MI-JC-SP-12 (SUP) MI-JC-SP-12 (0.30m) MI-JC-SP-12 (1.00m) MI-JC-SP-12 (1.50m) MI-JC-SP-12 (1.70m) | <ul style="list-style-type: none"> ⑭ MI-JC-SP-13 (0.60m) MI-JC-SP-13D (0.60m) MI-JC-SP-13 (0.90m) MI-JC-SP-13 (1.20m) ⑮ MI-JC-SP-14 (0.40m) MI-JC-SP-14 (0.80m) MI-JC-SP-14 (1.20m) ⑯ MI-JC-SP-15FE-P (0.30m) ⑰ MI-JC-SP-16-FE-P (SUP) ⑱ MI-JC-SP-17-FE-P (0.10m) ⑲ MI-JC-SP-18-FE-P (0.20m) ⑳ MI-JC-SP-19-FE-P (0.30m) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Responsable del Muestreo (nombre y firma):
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):



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

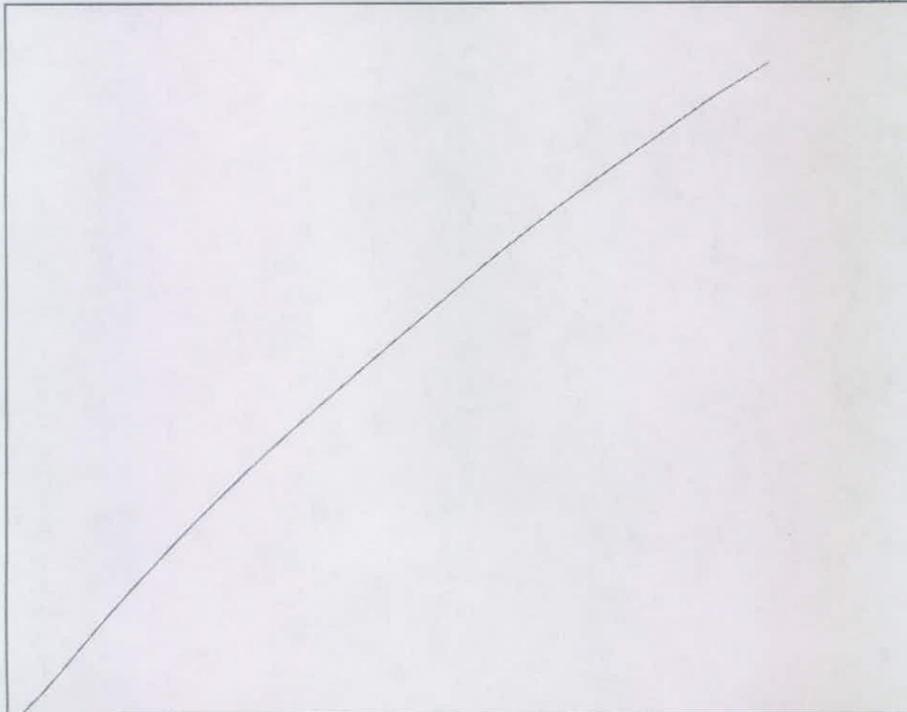


INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 7 de 8
		Número de proyecto: P10348

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN

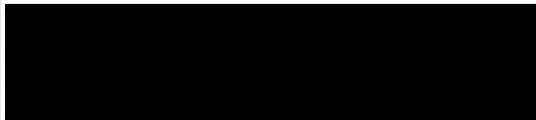


Nombre y dirección del sitio de muestreo:

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

20 MI-JC-SP-20-FE-P (0.10m)	30 MI-JC-SP-30 (0.40m)	35 MI-JC-SP-33 (sup)
21 MI-JC-SP-21-FE-P (0.20m)	MI-JC-SP-30 (0.30m)	MI-JC-SP-33 (0.20m)
22 MI-JC-SP-22-FE-P (sup)	MI-JC-SP-30 (1.10m)	MI-JC-SP-33 (1.00m)
23 MI-JC-SP-23-FE-P (0.30m)	29 MI-JC-SP-29-FE-F (0.10m)	34 MI-JC-SP-34 (0.20m)
24 MI-JC-SP-24-FE-P (0.10m)	31 MI-JC-SP-31 (0.30m)	MI-JC-SP-34 (0.40m)
25 MI-JC-SP-25-FE-P (0.20m)	MI-JC-SP-31 (0.60m)	MI-JC-SP-34 (0.60m)
26 MI-JC-SP-26-FE-P (sup)	MI-JC-SP-31 (0.90m)	35 MI-JC-SP-35 (0.30m)
27 MI-JC-SP-27-FE-F (0.20m)	32 MI-JC-SP-32 (0.40m)	MI-JC-SP-35 (0.30m)
28 MI-JC-SP-28-FE-F (0.30m)	MI-JC-SP-32 (0.80m)	MI-JC-SP-35 (0.70m)
MI-JC-SP-28D-FE-F (0.30m)	MI-JC-SP-32D (0.80m)	MI-JC-SP-35 (1.10m)
	MI-JC-SP-32 (1.10m)	

Responsable del Muestreo (nombre y firma):
 Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):



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



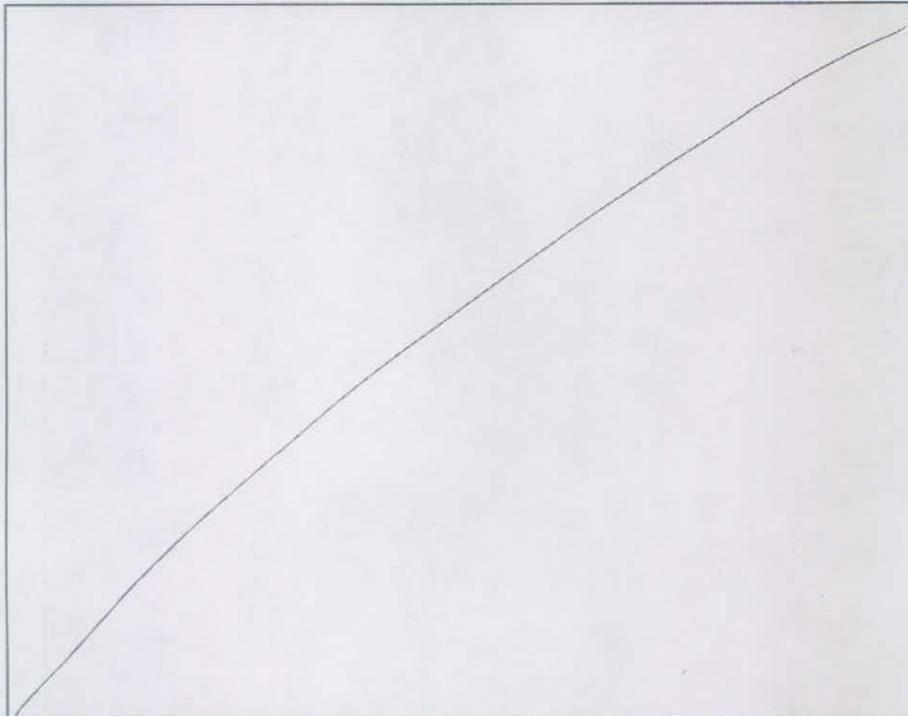
INFORME DE RESULTADOS SUELOS

C. JAVIER CANTÚ BARRAGÁN

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 8 de 8

Número de proyecto: P10348

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:



Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

<p>36 MI-JC-SP-36 (0.40m) MI-JC-SP-36 (0.60m) MI-JC-SP-36 (0.80m)</p> <p>37 MI-JC-SP-37 (sup) MI-JC-SP-37 (sup) MI-JC-SP-37 (0.50m) MI-JC-SP-37 (1.00m)</p> <p>38 MI-JC-SP-38 (0.30m) MI-JC-SP-38 (0.70m) MI-JC-SP-38 (1.10m)</p>	<p>39 MI-JC-SP-39-CEL (0.40m) MI-JC-SP-39-CEL (0.40m)</p> <p>40 MI-JC-SP-40-CEL (0.60m)</p> <p>41 MI-JC-SP-41-CEL (0.80m)</p> <p>42 MI-JC-SP-42-CEL (1.00m)</p> <p>7 MI-JC-SP-T (sup)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Responsable del Muestreo (nombre y firma):
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma):



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

Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

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



Anexo XX

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

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

En el sitio del material tratado mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán 04 (cuatro) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la celda de tratamiento (1202.50 m³).

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

- **Equipo y materiales para el muestreo**

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

- Pala pocera y gafas
- Espátulas planas con lados paralelos y/o cucharones
- Frascos de vidrio.

- **Recipientes y preservación de muestras**

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

- **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
- Guantas de látex desechables

- **Control documental**

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

- **Método de análisis**

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

- **Periodicidad**

La periodicidad de la toma de muestras y su análisis se realizará conforme a lo establecido en el programa calendarizado de actividades de remediación (Ver Anexo XIX del presente documento).



Anexo XXI

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

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

1. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georeferenciación de puntos de muestreo	15 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	25 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	45 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	45 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	40 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	15 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 del C. Javier Cantú Barragán:** Fungir como representante y primer interesado de la atención al derrame de Diésel, o en su defecto el representante de la empresa.
- **Personal de EQS Consulting Group, S.A. de C.V. (ISALI):** Dirigir la toma de muestras con 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.

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



Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila.

3. SITIO DE MUESTREO

3.1 Características.

De acuerdo con la cartografía del sitio afectado, éste presenta un suelo de textura arcillosa con un tipo de infiltración media y material consolidado, sin embargo, lo observado en campo el suelo presenta un tipo de textura arenosa, con infiltración alta y material no consolidado. El sitio se encuentra ubicado sobre el derecho de vía del Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, donde ocurrió el accidente, en el cual se derramó Diésel, afectando el suelo natural de la misma. En los alrededores del sitio se observa vegetación tipo matorral desértico.

El sitio de impacto se encuentra aproximadamente a 74 Km del municipio de Torreón, así como aproximadamente a 20.3 Km de la cabecera municipal de San Pedro de las Colonias.

3.2 Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio corresponde a la celda de tratamiento.

3.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie del polígono del sitio corresponde a la celda de tratamiento.

4. HIDROCARBUROS A ANALIZAR

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

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

5. MUESTREO

5.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico de la celda de tratamiento que corresponde aproximadamente a 1202.50 m³, tratado mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado. 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.

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



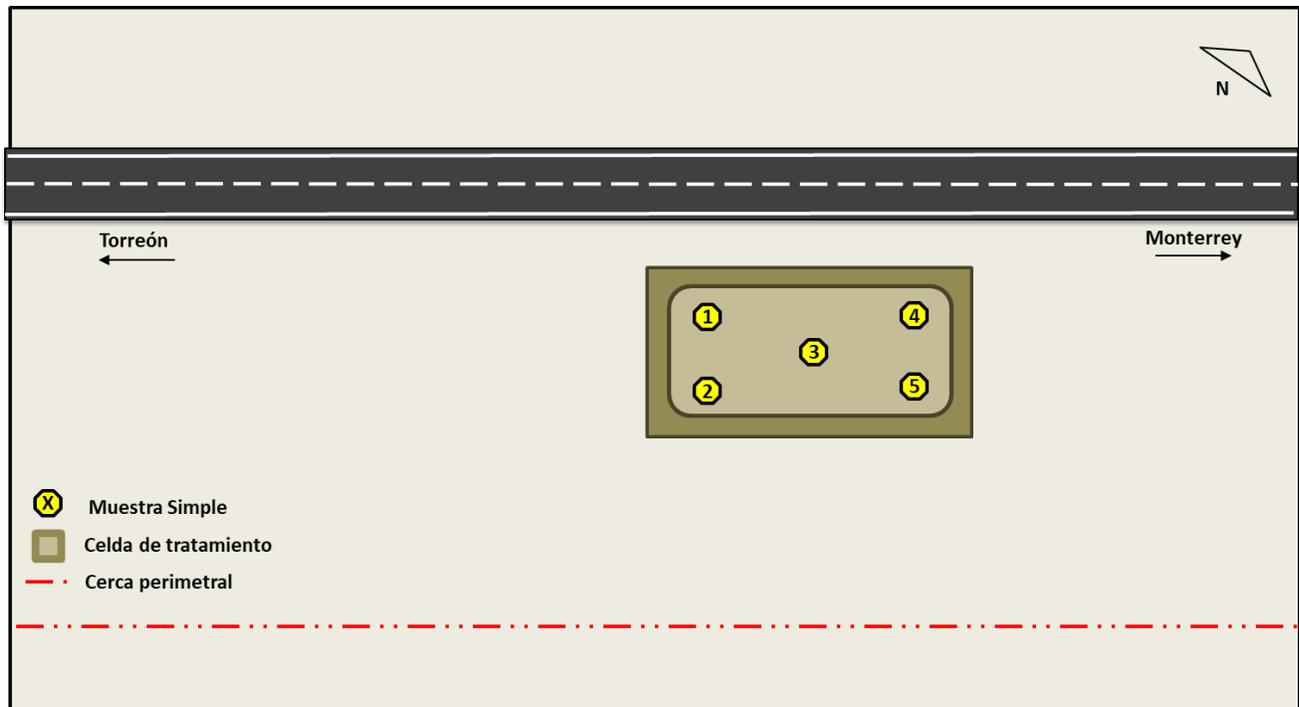
Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila.

Puntos de muestreo	Identificación	Superficie de muestreo	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	MF-JC-SP-01-CEL (0.40M)	Celda de tratamiento	HFM, HAP, H, PH	235
DUPLICADO	MF-JC-SP-01-CEL-D (0.40M)			
2	MF-JC-SP-02-CEL (0.60M)			
3	MF-JC-SP-03-CEL (1.00M)			
4	MF-JC-SP-04-CEL (0.70M)			
5	MF-JC-SP-05-CEL (0.30M)			

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

Se determinaron cinco (05) puntos de muestreo en la celda de tratamiento, además de un (01) duplicado para el aseguramiento de calidad de las muestras.

5.3 Ubicación de los puntos de muestreo (Croquis)



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

[Redacted signature area]

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 26 de septiembre de 2019

Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila.

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 con contratapa de teflón
- 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.

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**

Km. 202 + 300 de la Carretera Federal (2280) Saltillo – Torreón, tramo La Esperanza – Ent. La Cuchilla, municipio de San Pedro de las Colonias, estado de Coahuila.

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

9. DESVIACIONES DE CAMPO¹

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

Motivo:

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

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

