



AUTOTANQUES RAGO, S.A. DE C.V.

SERVICIO DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA
MORELOS # 129 ENTRE CALLE 7 Y CALLE 8 COL. CENTRO
H. MATAMOROS, TAM. C.P. 87300
TEL (866) 616-42-02
EXPEDIDA EN H. MATAMOROS, TAM.

Trámite: **Propuesta de Remediación.**

UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL DE LA ASEA.

P R E S E N T E.-

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

C. LUIS HUMBERTO ACOSTA RODRÍGUEZ, en mi carácter de apoderado legal de la empresa **AUTOTANQUES RAGO, S.A. DE C.V.**, señalando como domicilio para el efecto de oír y recibir notificaciones el ubicado en: **Ayutla No. 1315, Colonia Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León, C.P. 64700**, autorizando para los mismos efectos a los CC. [REDACTED]

[REDACTED]; con correo electrónico [REDACTED] con el debido respeto comparezco a exponer:

En fecha 05 de enero de 2021, una unidad de mi propiedad, sufrió una volcadura en el **km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria – Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**, derramando aproximadamente **31,000** litros de **Diésel** sobre suelo natural.

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 75 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 146 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y artículo 29 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,

presento a su consideración el Programa de Remediación (PR) el cual se presenta con Formato SEMARNAT-07-035, PROPUESTA DE REMEDIACIÓN, MODALIDAD A. EMERGENCIA AMBIENTAL (**Anexo I – Formato SEMARNAT-07-035) (Anexo II. Programa de Remediación)**), elaborado por nuestro responsable técnico la empresa ISALI, S.A. de C.V., en el que se considera un volumen total de **290 m³** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **17 semanas**.

Asimismo, y a efecto de cumplir con el requisito de procedibilidad para la debida evaluación y aprobación del Programa de Remediación, anexo encontrará el pago de derechos efectuado en el formato e5cinco que establece el artículo 194-T-6 fracción II de la Ley Federal de Derechos, que constituye uno de los anexos del formato antes mencionado.

En virtud de lo anteriormente expuesto, solicito a Usted C. director de la manera más atenta lo siguiente:

ÚNICO. - Tenerme por presentando el Programa de Remediación elaborado para el sitio ubicado en el **km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria – Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los artículos 144, 146, 147 y demás relativos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Sin más por el momento, quedo de Usted para cualquier duda o aclaración.

A T E N T A M E N T E.-



C. LUIS HUMBERTO ACOSTA RODRÍGUEZ
APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA
AUTOTANQUES RAGO, S.A. DE C.V.

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

Autotanques Rago, S.A. de C.V.

Sin. 10372-21

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

Derrame de Diésel a la altura del Km. 08 de la Carretera Rumbo
Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de
Tamaulipas.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, enero de 2022

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V.** e informa sobre las actividades desarrolladas, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo dañado con hidrocarburos debido al derrame de aproximadamente **31,000 L** de **Diésel**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Autotankes Rago, S.A. de C.V.**, ocurrido el 05 de enero de 2021 a la altura del **Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**.

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

Los resultados de los análisis indican que las muestras tomadas en la **Fosa de Excavación** del sitio en estudio (área de aproximadamente **240 m²**), así como en sus respectivas periferias, no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Por otro lado, los resultados de las muestras tomadas en la **Celda Provisional** presentan únicamente valores superiores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). De manera que, un volumen aproximado de **290 m³** (288 m³ de suelo extraído durante las Labores de Emergencia más 2 m³ de material azolvado en cunetas de concreto) de suelo dañado con **Diésel**, el cual fue resguardado en dicha Celda Provisional durante las Labores de Emergencia (*ver sección 1.5. del presente documento*), debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **17 semanas**.

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

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

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

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente en mención ocurrió en fecha 05 de enero de 2021 a la altura del **Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**. En el sitio se derramaron aproximadamente **31,000 L** de **Diésel** los cuales alcanzaron a afectar suelo natural del sitio (*Anexo I - Carta Porte*).

De manera que, la empresa **Autotanques Rago, S.A. de C.V.** dio aviso del derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante el envío de escrito por medio de correo certificado conteniendo como anexos el formato de Aviso Inmediato *P-ASEA-USIVI-004* y la Formalización de Aviso *P-ASEA-USIVI-005* (*Anexo II - Acuse Aviso de derrame*).

Además, 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*).

Ahora bien, cabe bien señalar que la empresa Autotanques Rago, S.A. de C.V. celebra un contrato de arrendamiento de equipo como la parte de “Arrendador” con la empresa Transportes Nari, S.A. de C.V., la cual celebra la parte como “Arrendatario” (*Anexo IV - Contrato de Arrendamiento*).

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

La unidad de transporte responsable del derrame es propiedad de la empresa **Autotanques Rago, S.A. de C.V.**, cuyo giro empresarial es el de autotransporte local de carga general. Los datos generales son los siguientes:

- Representante Legal: C. Luis Humberto Acosta Rodríguez.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

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

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen de suelo afectado, se realizó un sondeo en el sitio de estudio, analizando estas muestras con equipo PetroFlag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) de la sustancia derramada en suelo siendo esta Diésel. Antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sondeo, dicho equipo se calibró y se configuró para el hidrocarburo analizado seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1. y en las Hojas de datos de campo del PetroFlag (*Anexo V - Copia de Hojas de datos – PetroFlag*). 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 las Hojas de datos de campo del PetroFlag mencionadas anteriormente, generadas por personal de campo antes de llevar a cabo 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 presenta el croquis, así como los resultados obtenidos en dicho sondeo.

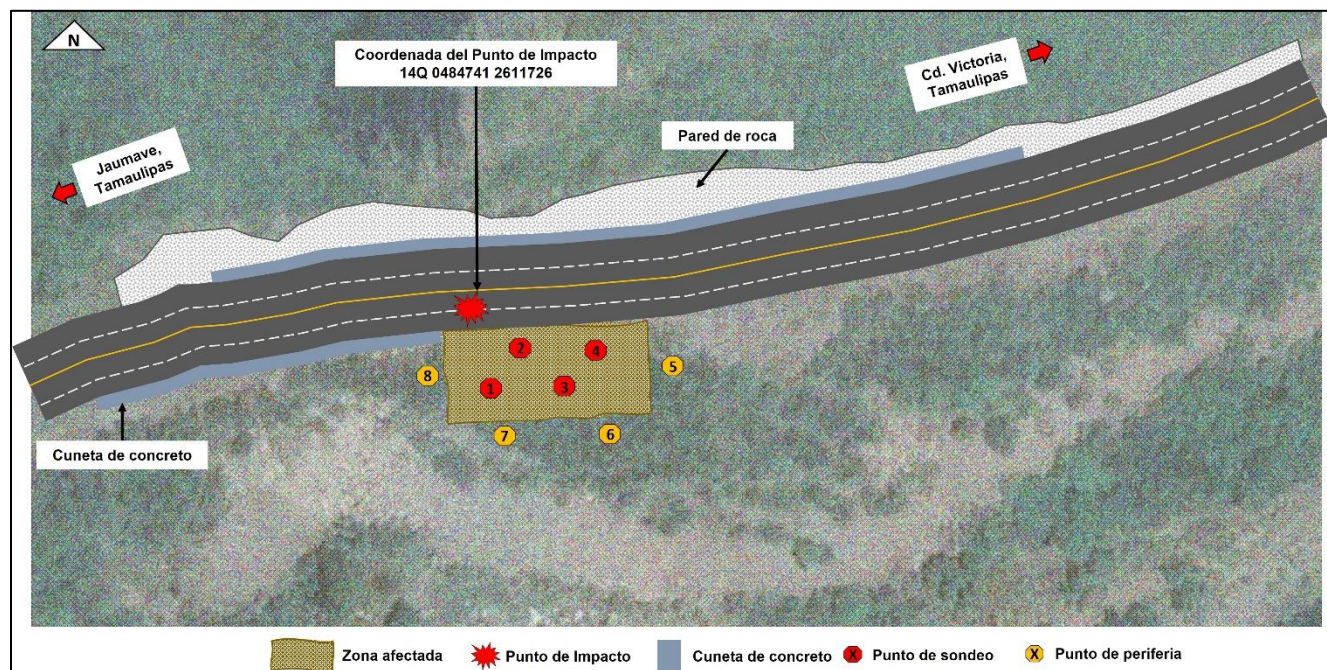


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

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	10.04	07:40	09-ene-21	>1200	Dentro de la Zona afectada	5	Dentro de Norma (<1200 ppm) Fuera de Norma (>1200 ppm)
	S-02	0.60	09.98	07:56	09-ene-21	>1200		5	
	S-03	0.90	10.05	08:16	09-ene-21	>1200		5	
	S-04	1.20	09.95	08:30	09-ene-21	<1200		5	
2	S-05	0.30	10.09	09:02	09-ene-21	>1200		5	
	S-06	0.60	09.95	09:21	09-ene-21	>1200		5	
	S-07	0.90	09.93	09:36	09-ene-21	>1200		5	
	S-08	1.20	09.99	09:55	09-ene-21	<1200		5	
3	S-09	0.30	09.98	10:11	09-ene-21	>1200		5	
	S-10	0.60	10.01	10:24	09-ene-21	>1200		5	
	S-11	0.90	09.95	10:39	09-ene-21	>1200		5	
	S-12	1.20	10.09	10:56	09-ene-21	<1200		5	
4	S-13	0.30	09.98	11:16	09-ene-21	>1200		5	
	S-14	0.60	09.96	11:31	09-ene-21	>1200		5	
	S-15	0.90	10.07	11:48	09-ene-21	>1200		5	
	S-16	1.20	09.97	12:03	09-ene-21	<1200		5	
5	S-17	0.40	10.04	12:21	09-ene-21	<1200	Fuera de la Zona afectada	5	
	S-18	0.80	09.92	12:35	09-ene-21	<1200		5	
	S-19	1.20	10.07	12:50	09-ene-21	<1200		5	
6	S-20	0.40	10.03	13:12	09-ene-21	<1200		5	

6	S-21	0.80	10.00	13:28	09-ene-21	<1200	Fuera de la Zona afectada	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)
	S-22	1.20	09.98	13:42	09-ene-21	<1200		5	
7	S-23	0.40	09.96	14:03	09-ene-21	<1200		5	
	S-24	0.80	10.04	14:20	09-ene-21	<1200		5	
	S-25	1.20	09.93	14:38	09-ene-21	<1200		5	Fuera de Norma (>1200 ppm)
8	S-26	0.40	09.94	15:01	09-ene-21	<1200		5	
	S-27	0.80	10.05	15:14	09-ene-21	<1200		5	
	S-28	1.20	09.92	15:29	09-ene-21	<1200		5	

Con base a los resultados obtenidos de los sondeos realizados en el sitio, se procedieron a realizarse las Labores de Emergencia (*ver sección 1.5 del presente documento*) del material edáfico afectado con Diésel, derivándose de esto la **Fosa de Excavación**, la cual presenta la siguiente profundidad = 1.20 m.

De manera que, en la Tabla 1.2. se presenta la relación que tienen los resultados de puntos de sondeo con la Fosa de Excavación derivada de las Labores de Emergencia.

Tabla No. 1.2. Resumen de sondeo			
Zonas de sondeo sometidas a Labores de Emergencia	Profundidad (m)	Puntos de sondeo	Lectura (ppm)
Fosa de Excavación ¹	0 – <1.20	1, 2, 3 y 4	>1200

¹ Fosa de Excavación en la cual a una profundidad de 1.20 m se encuentran concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP). Abarca los puntos de sondeo 1, 2, 3 y 4.

1.5. LABORES DE EMERGENCIA

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

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

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

En el sitio de derrame se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de **Diésel** y la afectación al sitio, mismas que se detallan a continuación:

- **Señalización del sitio:** Por seguridad, el sitio en estudio fue señalizado con equipo de seguridad vial, delimitando a su vez el área de trabajo.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó el desplazamiento horizontal y vertical del contaminante en la Zona afectada, esto con apoyo de equipo PetroFlag Hydrocarbon Test Kit For Soil.
- **Construcción de Celda Provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como lo 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 contaminante, así como también las canaletas perimetrales. Una vez hecho lo anterior, con apoyo de retroexcavadora se construyó la base de la Celda con una capa de arcilla, misma que fue compactada utilizando una compactadora manual, para posteriormente con apoyo de recurso humano, colocar una película de polietileno de alta densidad. Ahora bien, para aumentar la impermeabilidad de la Celda Provisional, se colocó sobre la película de polietileno una segunda capa de arcilla, misma que fue compactada con apoyo de la compactadora manual. Las dimensiones aproximadas de la Celda

Provisional son: 28 m de largo x 08 m de ancho, donde se encuentra depositado el material extraído.

- **Extracción, acarreo y colocación del material edáfico afectado:** Con el apoyo de retroexcavadora, se realizó la extracción del material edáfico afectado con Diésel, derivándose de esto la **Fosa de Excavación** en estudio. Sucesivamente, el material extraído fue acarreado y colocado en la Celda Provisional con la ayuda de camión de volteo.
- **Recolección, acarreo y colocación del material azolvado de las cunetas de concreto:** Con el apoyo de recurso humano, se llevó a cabo la recolección del material edáfico azolvado en las cunetas de concreto que fue afectado por el derrame de Diésel. Sucesivamente se realizó su acarreo y colocación de este en la Celda Provisional.

Se realizó un compendio fotográfico de las labores anteriormente descritas (*Anexo VI - Fotográfico – Labores de Emergencia*).

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CIUDAD VICTORIA²

El Municipio de Ciudad Victoria se encuentra ubicado entre los 23° 44 '06" de Latitud Norte y a los 99° 07' 51" de Longitud Oeste; a una altitud media de 321 msnm; pertenece a la subregión del mismo nombre y se localiza en la región centro del estado, sobre la cuenca hidrológica del río Purificación y entre las estribaciones de la Sierra Madre Oriental.

Sus colindancias son: al Norte con el municipio de Güémez; al Sur con el de Llera, al Este con el de Casas y al Oeste con el municipio de Jaumave. Su extensión territorial es de 141,132.94 km², lo que representa el 2.04 % del territorio de la entidad.

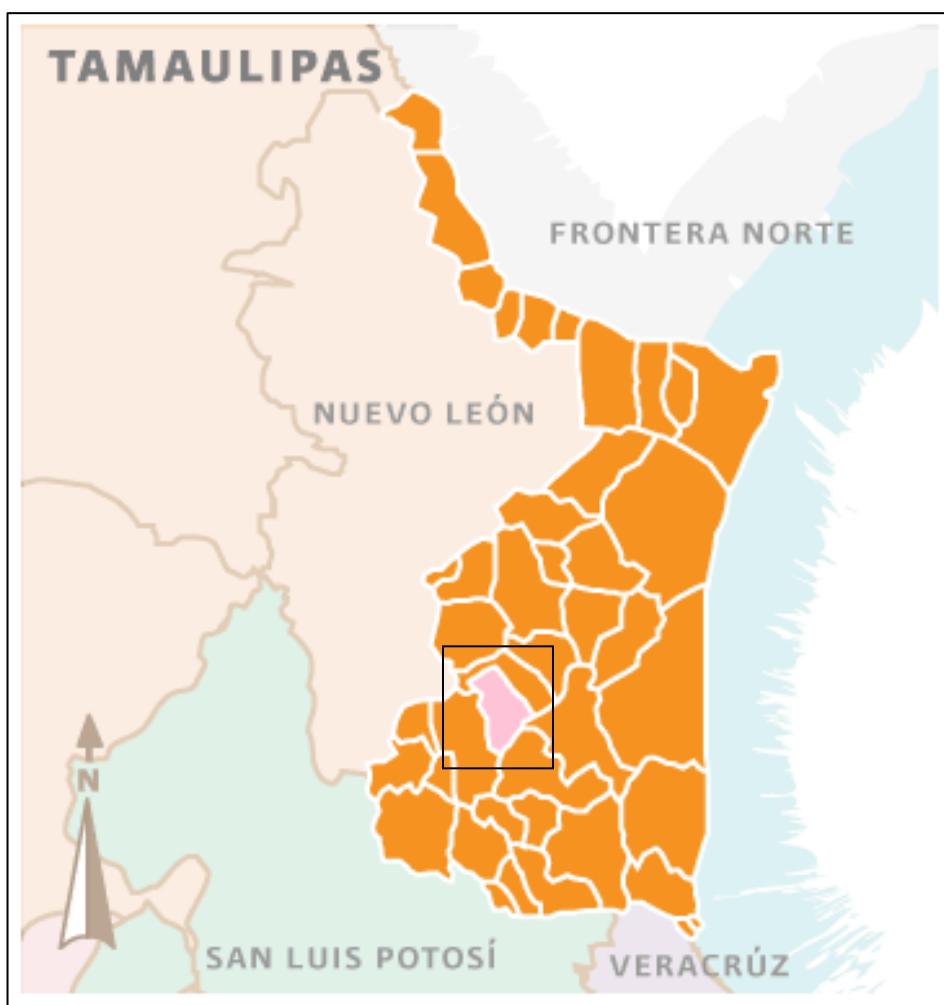


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Ciudad Victoria.

² Enciclopedia de los Municipios de México. www.inafed.gob.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

El sitio en estudio se encuentra ubicado a la altura del **Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**, en el cual una unidad de transporte propiedad de la empresa **Autotanques Rago, S.A. de C.V.** sufrió una emergencia ambiental derramando aproximadamente **31,000 L de Diésel** afectando a suelo natural del sitio y material azolvado en cunetas de concreto. Su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
23° 36' 57.75"	99° 8' 58.50"
UTM ³	
14Q 0484741 2611726	

El área total afectada está situada en el derecho de vía del sitio en estudio, además de material azolvado en cunetas de concreto. En función a las características topográficas de este, el hidrocarburo derramado se desplazó de manera horizontal en direcciones predominantes hacia el Sur, Oeste, Noroeste y Noreste además de infiltrarse de manera vertical en el suelo natural del mismo, generándose la Zona afectada en estudio. En un sentido más amplio, en el sitio y sus alrededores se observa una comunidad densa de arbustos, formada por especies inermes y espinosas, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Resulta importante mencionar, que en el sitio se llevaron a cabo **Labores de Emergencia** con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento del Diésel en la Zona afectada del sitio, estas consistieron en la extracción del material edáfico afectado, derivándose de esto la **Fosa de Excavación** en estudio. Sucesivamente, el material extraído fue acarreado y colocado en **Celda Provisional** previamente construida. Además, el material azolvado en las cunetas de concreto también fue colocado en dicha Celda.

Con respecto a las probabilidades de afectación a cuerpos de agua, no se encontró ninguno aledaño al sitio en estudio, motivo por el cual se descartó avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Aproximadamente a 17.8 Km hacia el Norte del Punto de impacto se ubica el municipio de Ciudad Victoria; así como a 50.3 Km hacia el Suroeste se ubica el municipio de Jaumave, ambos del estado de Tamaulipas.

³ Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

De acuerdo con la información de Edafología (INEGI 2006) obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta señala que el sitio de estudio presenta un suelo de textura **limosa**, dicha información coincide durante las visitas realizadas en campo.

Por otro lado, según los metadatos geográficos de Hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración baja con material consolidado; de la misma forma, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un **material consolidado** (en efecto, parte del suelo en estudio está constituido de rocas), sin embargo, el tipo de infiltración que se observó en el suelo es **alta**.

En suma, se observó que el suelo afectado presenta un aspecto de color rosa de notación 7.5YR 7/3, con respecto al Sistema de Color Munsell.

La ubicación del Punto de impacto se ilustra en la Figura Ilustrativa No. 1.4.⁴

⁴ De acuerdo con la información Topográfica obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

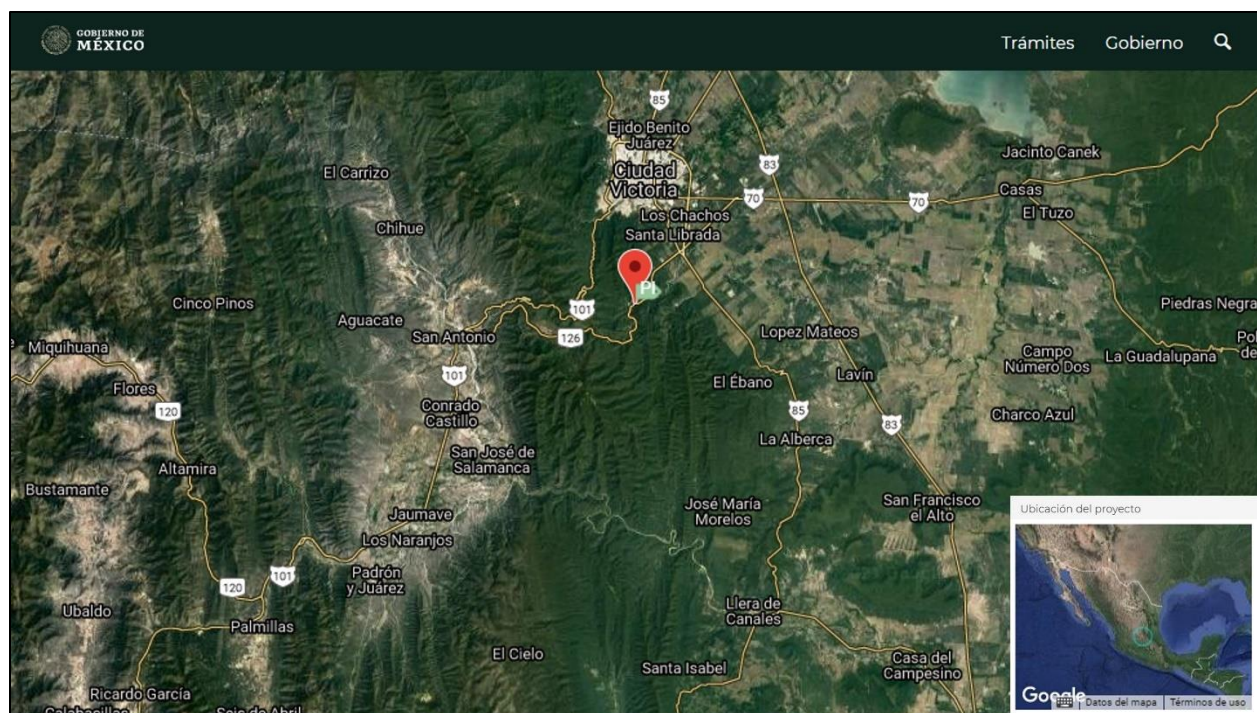


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía).

 14O 0484741 2611726

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 mmHg.

Al igual que el petróleo crudo, el Diésel, es una mezcla de numerosos hidrocarburos parafínicos, aromáticos y compuestos heterocíclicos que contienen azufre, nitrógeno y oxígeno; casi en su totalidad solubles en sulfuro de carbono-12. Dentro de los compuestos cíclicos que contiene el asfalto son los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP).

Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o Polinucleares (HAP) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por 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 HAP constituyen un grupo de contaminantes considerado de estudio prioritario debido a sus propiedades mutagénicas, tóxicas y cancerígenas.

1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la información de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VI INEGI 2017) obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), señala que en el sitio del derrame existe un uso de suelo y vegetación de tipo matorral xerófilo, comunidades arbustivas, ocasionalmente subarbóreas, que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo y cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m. Se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

De igual manera, en el sitio y sus alrededores se observa una comunidad densa de arbustos, formada por especies inermes y espinosas, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

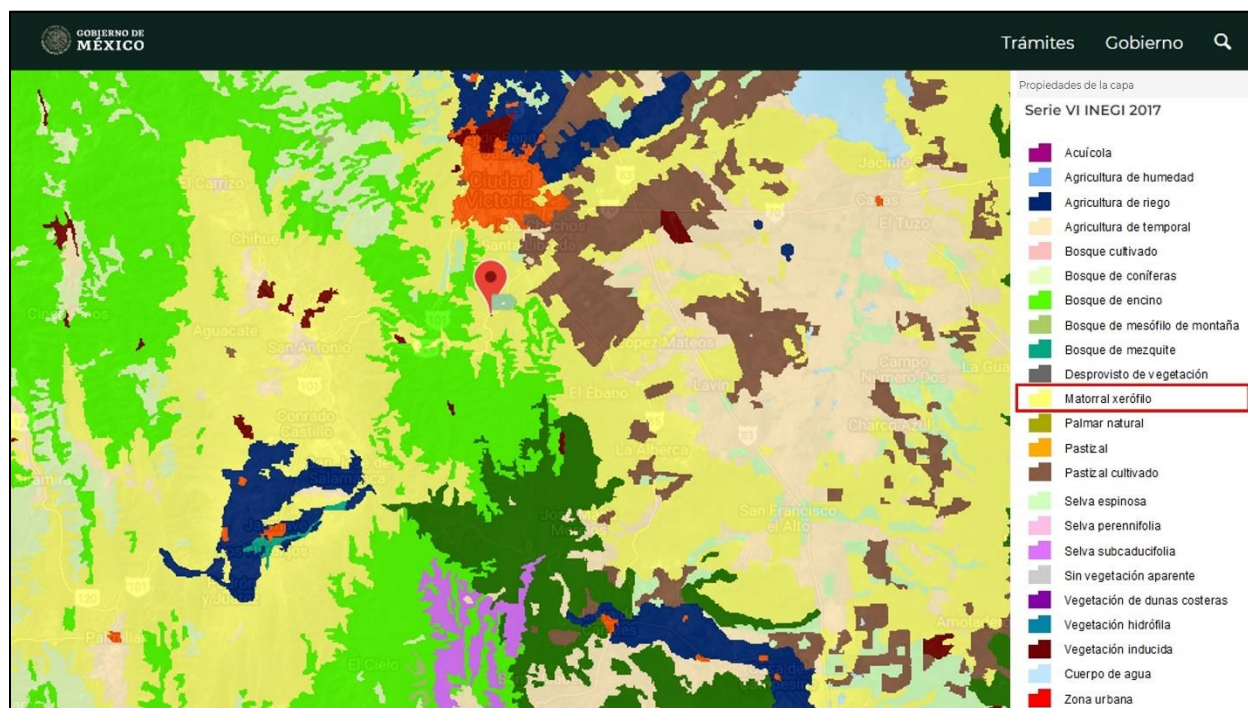


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente Uso de suelo y vegetación.

 14O 0484741 2611726

1.10. EDAFOLOGÍA

De acuerdo con la información de Edafología (INEGI 2006) obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta señala que el sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

LP sk rz + LP hu li + LP hu rz / 2 R

Suelo predominante: LP sk rz – Leptosol esquelético réndzico

Suelo secundario: LP hu li – Leptosol húmico lítico

Suelo terciario: LP hu rz – Leptosol húmico réndzico

Textura del suelo⁵: 2 – Media (Limosa)

Fase física⁶: R – Rúdica piedras

Fase química⁷: Sin fase química

El término **Leptosol** o **Litosol** deriva del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 0.10 m, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (l).

En cuanto a la textura del suelo, indica una textura media (limosa⁸), textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12 %, limo entre 80 – 100 % y arena entre 0 – 20 %⁹.

También se señala que, el suelo presenta una Fase física de Rúdica piedras (R), valor que se refiere a la presencia estimada de fragmentos de roca u otros minerales mayores a 2 mm y hasta 50 cm de diámetro, en más del 30 % del área sobre la superficie del suelo¹⁰. Por otro lado, no presenta Fase química.

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

⁶ Característica de suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

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

⁸ Tamaño de partícula entre 0.2 y 0.002 mm de diámetro.

⁹ Diccionario de Datos Edafológicos.

Con base en el mismo orden de ideas, de igual manera durante las visitas realizadas en campo se observó un suelo de textura **limosa** y una Fase física de Rúdica piedras. En suma, se observó que el suelo afectado presenta un aspecto de color rosa de notación 7.5YR 7/3, con respecto al Sistema de Color Munsell.

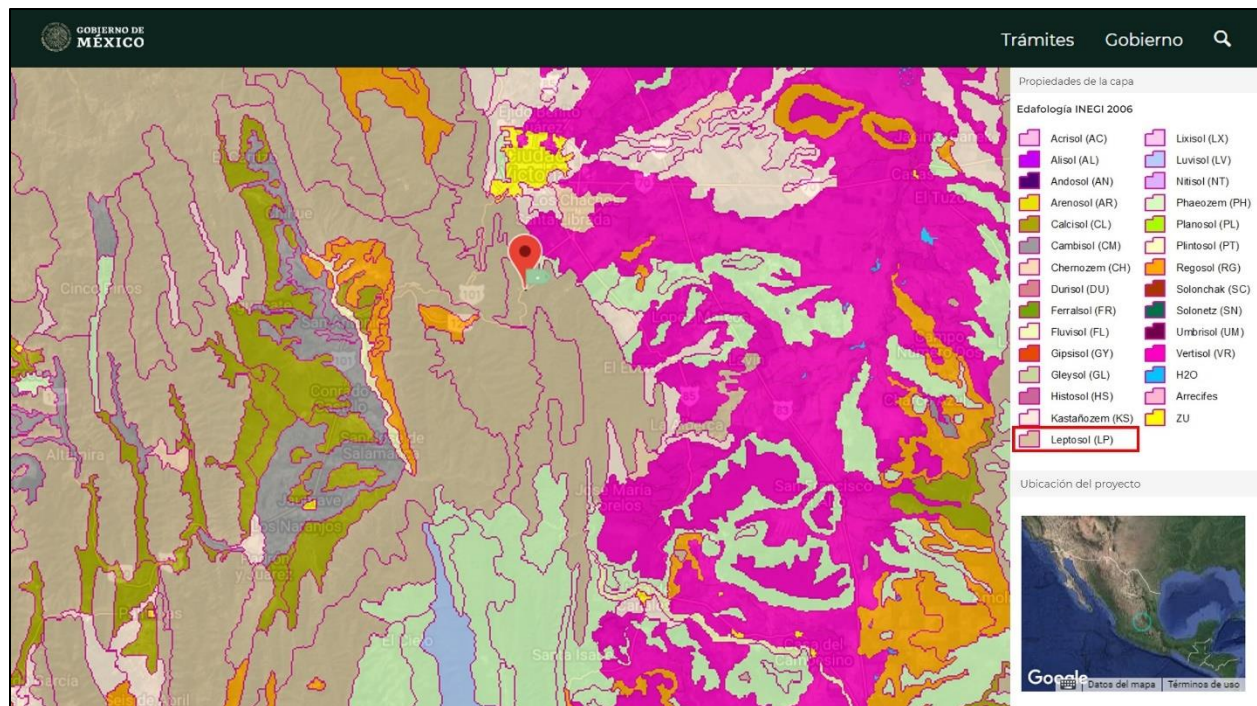


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

 14O 0484741 2611726

1.11. CLIMA

Debido principalmente a su relieve, en la región montañosa el municipio de Ciudad Victoria presenta dos tipos de climas, el clima es (a) cw^o (w) (e) según Koppen-E García y sus características son: semicálido con temperatura media anual superior a los 18 °C, régimen de lluvias en verano y extremoso, con oscilación térmica entre 7 °C y 14 °C.

En el plano inclinado el clima es BSI (h') w' (e), o sea el menos seco de los esteparios, muy cálido, con temperaturas que oscilan entre 2 °C hasta 40 °C. Régimen de lluvias en verano y extremoso.

1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA

En el municipio de Ciudad Victoria los recursos hidrológicos están compuestos por numerosos escurrimientos provenientes de la Sierra Madre Oriental. En la porción media se localiza el Río Santa Ana o Río Caballeros y los arroyos San Felipe, La Presa, Aquiles Serdán y Santa María.

El área urbana de la cabecera municipal es atravesada por el Río San Marcos y hacia el Sur los arroyos Juan Capitán, Ojo Caliente y El Sáuz.

Por otro lado, según los metadatos geográficos de Hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración baja con material consolidado; de la misma forma, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un **material consolidado** (en efecto, parte del suelo en estudio está constituido de rocas), sin embargo, el tipo de infiltración que se observó en el suelo es **alta**.

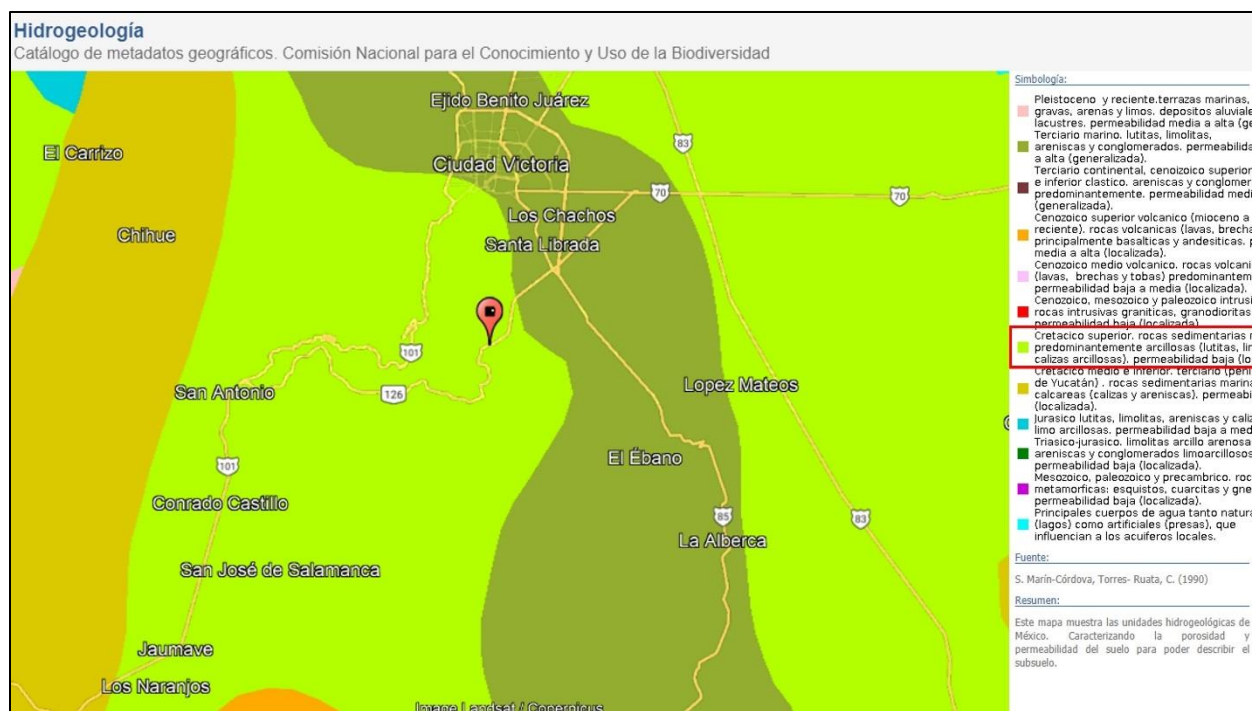


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente Hidrogeología.

14Q 0484741 2611726

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Al conjunto de operaciones necesarias para determinar la ubicación geográfica del sitio afectado, la superficie de la mancha originada por el derrame y los niveles de la superficie de dicho lugar se le 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: **23° 36' 57.75" Latitud Norte y 99° 8' 58.50" Longitud Oeste (UTM 14Q 0484741 2611726)**, pertenecientes al **Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie total afectada de suelo natural, la cual es un área de **240 m² (0.0240 ha)**, misma que se estableció basándose en los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*ver sección 1.16. del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁰), además el comportamiento de la migración de la sustancia está en función de las características del sitio, el cual comenzó a desplazarse de manera horizontal en direcciones predominantes hacia el Sur, Oeste, Noroeste y Noreste además de infiltrarse de manera vertical en el suelo natural del mismo.

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

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

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

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

¹⁰ 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 una perspectiva top-down (perspectiva arriba-abajo). 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.
- Construcciones existentes.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Puntos de muestreo.

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 con base a los resultados obtenidos del análisis realizado por un laboratorio de pruebas analíticas a las muestras recolectadas en el sitio afectado.

1.13.4. Cuadro de construcción

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

1.13.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

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

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

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

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	15 minutos	Responsable técnico
Toma de muestra	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	45 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	60 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	40 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	25 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (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 actividades

- **Inspector (es) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Autotankes Rago, S.A. de C.V.:** 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 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 ISALI y la ASEA. El Laboratorio cuenta con acreditación ante la entidad mexicana de acreditación a.c. (ema®) así como sus respectivas aprobaciones por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

1.14.4. Sitio de muestreo

Características

El sitio en estudio se encuentra ubicado en el **Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas** (Coordenadas UTM del punto de impacto: 14Q 0484741 2611726), en el cual una unidad de transporte propiedad de la empresa **Autotanques Rago, S.A. de C.V.** sufrió una emergencia ambiental derramando aproximadamente **31,000 L de Diésel** afectando a suelo natural del sitio.

Las características del derrame de Diésel alcanzaron a afectar suelo natural de derecho de vía del sitio y material azolvado en cunetas de concreto.

De acuerdo con la Carta de Edafología (México) y la Carta de Aguas Subterráneas (San Luis Potosí) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), señalan que el sitio en estudio presenta un suelo de textura limosa con un tipo de infiltración media y material consolidado; de la misma forma, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta una textura **limosa** con **material consolidado** (parte del suelo en estudio está constituido de rocas), sin embargo, el tipo de infiltración que se observó en el suelo es **alta**.

En el sitio y sus alrededores, se observa una comunidad densa de arbustos, formada por especies inermes y espinosas, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Aproximadamente a 17.8 Km hacia el Norte del punto de impacto se ubica el municipio de Ciudad Victoria; así como a 50.3 Km hacia el Suroeste se ubica el municipio de Jaumave, ambos del estado de Tamaulipas.

Se realizaron Labores de Emergencia en la zona afectada del sitio, estas consistieron en la extracción del material edáfico afectado con Diésel, derivándose de esto la **Fosa de Excavación** en estudio. Sucesivamente, el material extraído fue acarreado y colocado en Celda Provisional previamente construida. Además, el material azolvado en las cunetas de concreto también fue colocado en dicha Celda.

Por otro lado, no se encontró ningún cuerpo de agua aledaño al sitio de estudio que fuese afectado, por lo cual se descartó avisar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Superficie del polígono del sitio

La superficie del polígono del sitio es de un área total afectada de aproximadamente 240 m² correspondientes a Fosa de Excavación.

Superficie de la zona o zonas de muestreo

La superficie total de la zona de muestreo es de aproximadamente 240 m² correspondientes a la Fosa de Excavación, además, del material edáfico afectado colocado en la Celda Provisional.

1.14.5. Parámetros analizados

Los parámetros analizados en función de la sustancia derramada, siendo Diésel, fueron los siguientes:

Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL)	Hidrocarburos Fracción Media (HFM)	Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP)	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX)	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP)	Humedad (H)	pH
	X			X	X	X

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se contó con información previa del sitio, se conoce la sustancia derramada y se sabe el área total afectada la cual es de aproximadamente 240 m² (Fosa de Excavación). Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V., el tipo de muestreo fue aleatorio simple y las muestras tomadas fueron simples.

Puntos de muestreo

En la siguiente tabla se resume el número de las muestras, los puntos de muestreo, la identificación de estas, la profundidad a la que fueron recolectadas, sitio de la toma de

éstas, parámetros analizados y volumen recolectado, así como las muestras por duplicado para el aseguramiento de la calidad en las mismas.

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Sitio de la toma de muestra	Parámetros analizados	Volumen (ml)
1	1	MI-ATR-CV-01-P(Sup)	Fosa de Excavación	HFM,HAP, H	235
2	2	MI-ATR-CV-02-P(0.30m)			
3	3	MI-ATR-CV-03-P(0.20m)			
4	4	MI-ATR-CV-04-P(Sup)			
5	5	MI-ATR-CV-05-F(0.20m)			
6	6	MI-ATR-CV-06-F(Sup)			
7	7	MI-ATR-CV-07(0.30m)	Periferia de la Fosa de Excavación		
8	8	MI-ATR-CV-08(0.60m)			
9	DUPLICADO	MI-ATR-CV-08D(0.60m)			
10	8	MI-ATR-CV-08(1.20m)			
11	9	MI-ATR-CV-09(0.90m)			
12	10	MI-ATR-CV-10(Sup)			
13	11	MI-ATR-CV-11-CEL(0.50m)	Celda Provisional		
14	DUPLICADO	MI-ATR-CV-11D-CEL(0.50m)			
15	12	MI-ATR-CV-12-CEL(0.80m)			
16	TESTIGO	MI-ATR-CV-T(Sup)	Fuera del área afectada	H, pH	

Superficial 0 – 0.10 m

Con base en la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se recolectó un total de 16 (dieciséis) muestras simples distribuidas en 13 (trece) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 04 (cuatro) muestras de pared y 02 (dos) de fondo en la **Fosa de Excavación**; 05 (cinco) muestras y 01 (un) duplicado en la **Periferia** de la misma; asimismo, 02 (dos) muestras y 01 (un) duplicado en la **Celda Provisional**; por último, 01 (una) muestra testigo **fuera del área afectada**. Las muestras que fueron tomadas por duplicado cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados en las mismas.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas de forma manual estuvieron basadas en función a las observaciones realizadas en campo, las cuales indican la presencia de un tipo de textura limosa, de material consolidado (en efecto, parte del suelo en estudio está constituido de rocas) y de infiltración alta.

Plano georreferenciado

Ver Anexo VII del presente documento.

Equipo de muestreo

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

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

Lavado de equipo

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

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

Las especificaciones de los recipientes y su preservación fueron 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 y con contratapa de teflón, los cuales eran nuevos, y se preservaron en hielo (4° C).

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

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

1.14.8. 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 practicó 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 debieron registrar como desviaciones de campo.

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

Lugar y fecha de elaboración: Monterrey,
Nombre y firma del responsable de la elabora

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

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Con el objetivo de caracterizar el sitio en estudio, se ejecutó un Muestreo Inicial en fecha 21 de septiembre de 2021, dando invitación previa a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante ingreso de escrito en fecha 05 de agosto del 2021 (*Anexo VIII - Acuse Invitación a Muestreo Inicial*).

NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Durante la ejecución del muestreo estuvieron presentes las siguientes personas:

- El C. [REDACTED] Ferral por parte del laboratorio EHS Labs de México, S.A. de C.V.
- El C. [REDACTED] por parte de la empresa Autotanques Rago, S.A. de C.V., así como por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V.

Debido a que la Autoridad no estuvo presente durante la toma de muestras, se ingresaron las evidencias correspondientes de dicho Muestreo Inicial a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) (*Anexo IX - Acuse Ingreso de evidencias del Muestreo Inicial*).

Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas del muestreo inicial en Bitácora de campo (*Anexo X - Bitácora de campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XI - Fotográfico – Muestreo Inicial*). Se recolectó un total de 16 (dieciséis) muestras distribuidas en 13 (trece) puntos de muestreo, esta información quedó registrada en las Cadenas de custodia (*Anexo XII - Cadenas de custodia originales*) correspondientes, elaboradas por el personal del Laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del Muestreo Inicial se contó con póliza No. 110766334 con vigencia del 13 de mayo de 2021 al 13 de mayo de 2022 (*Anexo XIII - Póliza No. 110766334*), estando vigente al momento de realizar el Muestreo Inicial, el cual se llevó a cabo en fecha 21 de septiembre de 2021.

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros que se analizaron en función de la sustancia contaminante (Diésel) fueron Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), lo anterior con base en 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. fue el Laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a dichas muestras, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c.¹¹ (ema®), así como sus respectivas aprobaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como Laboratorio de pruebas (*Anexo XIV - Acreditación y Aprobaciones EHS Labs*).

Los métodos empleados por el Laboratorio para los parámetros analizados se enlistan en la Tabla 1.4., tal como lo indica el reporte emitido por el Laboratorio de pruebas (*Anexo XV - Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas*).

Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFM	NMX-AA-145-SCFI-2008
HAP	NMX-AA-146-SCFI-2008
% Humedad	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-200
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

La identificación de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron, sus características, su ubicación geográfica y el sitio donde se tomaron se describe a continuación en la Tabla No. 1.5.

Tabla No. 1.5. Identificación, profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras			
Identificación	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-ATR-CV-01-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa ¹² , seco ¹³ , sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484757 2611731	Fosa de Excavación
MI-ATR-CV-02-P(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484766 2611722	
MI-ATR-CV-03-P(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484763 2611716	
MI-ATR-CV-04-P(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484771 2611731	
MI-ATR-CV-05-F(0.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484763 2611715	

¹¹ www.ema.org.mx

¹² Sistema de color Munsell 7.5YR 7/3.

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

MI-ATR-CV-06-F(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484766 2611736	Fosa de Excavación
MI-ATR-CV-07(0.30m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484755 2611716	Periferia de la Fosa de Excavación
MI-ATR-CV-08(0.60m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484760 2611721	
MI-ATR-CV-08D(0.60m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484760 2611721	
MI-ATR-CV-08(1.20m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484760 2611721	
MI-ATR-CV-09(0.90m)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484765 2611731	
MI-ATR-CV-10(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484768 2611734	
MI-ATR-CV-11-CEL(0.50m)	Suelo limoso, color rosa, seco, con aroma a hidrocarburo	14Q 0484913 2611756	Celda Provisional
MI-ATR-CV-11D-CEL(0.50m)	Suelo limoso, color rosa, seco, con aroma a hidrocarburo	14Q 0484913 2611756	
MI-ATR-CV-12-CEL(0.80m)	Suelo limoso, color rosa, seco, con aroma a hidrocarburo	14Q 0484926 2611765	
MI-ATR-CV-T(Sup)	Suelo limoso, color rosa, seco, sin aroma a hidrocarburo	14Q 0484881 2611741	Fuera del área afectada

Sup (Superficial) = 0 – 0.10 m

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

Tabla No. 1.6. Resultados de Muestreo Inicial									
Identificación	HFM (mg/kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP (mg/kg)					
				A ¹⁴	B ¹⁵	C ¹⁶	D ¹⁷	E ¹⁸	F ¹⁹
MI-ATR-CV-01-P(Sup)	< 141.59	9.04	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-02-P(0.30m)	< 141.59	9.12	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-03-P(0.20m)	< 141.59	9.29	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-04-P(Sup)	< 141.59	9.32	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-05-F(0.20m)	< 141.59	8.66	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-06-F(Sup)	< 141.59	9.20	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-07(0.30m)	< 141.59	9.20	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-08(0.60m)	< 141.59	8.86	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-08D(0.60m)	< 141.59	8.32	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-08(1.20m)	< 141.59	8.87	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-09(0.90m)	< 141.59	9.17	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-10(Sup)	< 141.59	8.71	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-11-CEL(0.50m)	69031	13.39	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-11D-CEL(0.50m)	73113	13.69	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-12-CEL(0.80m)	73655	14.03	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
MI-ATR-CV-T(Sup)	NA	8.90	8.10	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Sup (Superficial) = 0 – 0.10 m

¹⁴ A: Benzo [a] antraceno
¹⁵ B: Benzo [b] fluoranteno
¹⁶ C: Benzo [k] fluoranteno
¹⁷ D: Benzo [a] pireno
¹⁸ E: Indeno [1,2,3-cd] pireno
¹⁹ F: Dibenzo [a,h] antraceno

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en suelo, correspondientes a la sustancia derramada (Diésel)²⁰ se señalan en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos Fracción Media (HFM)		
Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)		
Agrícola²¹	Residencial²²	Industrial²³
1200	1200	5000

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en suelo, en este caso Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), se señalan en la Tabla 1.8.

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			
HAP	Agrícola²⁴	Residencial²⁵	Industrial²⁶
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 las muestras de suelo superan o no los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma, se hace una comparación de las concentraciones de la Tabla 1.6. con los Límites plasmados en las Tablas 1.7. y 1.8., observándose que la concentración de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) y la de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) de las muestras tomadas en la Fosa de Excavación, así como en la periferia de esta, **no superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando un uso de suelo Agrícola/Forestal. Sin embargo, sólo las muestras que fueron tomadas en la Celda Provisional presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en la misma Norma, considerando un uso de suelo Agrícola/Forestal. Por otro lado, el suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**²⁷, por el valor del pH de la muestra testigo.

²⁰ Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

²¹ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

²² Incluye suelo recreativo.

²³ Incluye suelo comercial.

²⁴ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

²⁵ Incluye suelo recreativo.

²⁶ Incluye suelo comercial.

²⁷ Acorde a los señalado en la NOM-021-RECNAT-2000.

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con base en los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en la Fosa de Excavación, así como en la periferia de la misma, las cuales muestran que **no superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en las Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), se concluye que dicha Fosa de Excavación no presenta remanentes del hidrocarburo derramado (Diésel), haciendo efectivas las Labores de Emergencia (*ver sección 1.5. del presente documento*) realizadas en el sitio en estudio.

Por otro lado, únicamente los resultados de las muestras tomadas en la Celda Provisional presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la Tablas 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). Dada esta situación, y con base a lo señalado en el punto 8.2 de la Norma en mención, que a la letra dice: *“Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado”*, se concluye que un **volumen** aproximado de **290 m³** (288 m³ de suelo extraído durante las Labores de Emergencia más 2 m³ de material azolvado en cunetas de concreto) de suelo dañado con **Diésel** y el cual fue resguardado en dicha Celda Provisional durante las Labores de Emergencia, **sí debe ser sometido a un proceso de remediación**, para el cual se propone llevarse a cabo mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **17 semanas**.

En síntesis, lo anteriormente expuesto se desglosa de la siguiente manera:

Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante			
Identificación de las Zonas afectadas ²⁸	Área (m ²)	Profundidad (m) de excavación durante Labores de Emergencia	Volumen (m ³) de material edáfico con concentraciones por encima de los LMP
Fosa de Excavación	240	1.20	288
Material azolvado en cunetas de concreto (02)	NA	NA	2
Área total sometida a Labores de Emergencia:	240 m²	Volumen estimado a partir de las Labores de Emergencia:	290 m³

NA: No aplica

²⁸ Ver Anexo VII correspondiente al Plano Topográfico.

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

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

- a) Razón social: **ISALI, S.A. de C.V.**
- b) Domicilio: Ayutla 1315, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León. C.P. 64700.
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA 080822 QS1
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0076-19 (*Anexo XVII - Autorización ISALI*).
- e) Fecha de expedición: 17 de octubre del 2019.
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/1583/2019
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición.

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**
- **Extracción de Vapores en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**
- **Biorremediación por Biopilas estáticas 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 reestablecen 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 físicas²⁹. 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 modificarlos³⁰...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. 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 en otras 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)³¹. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

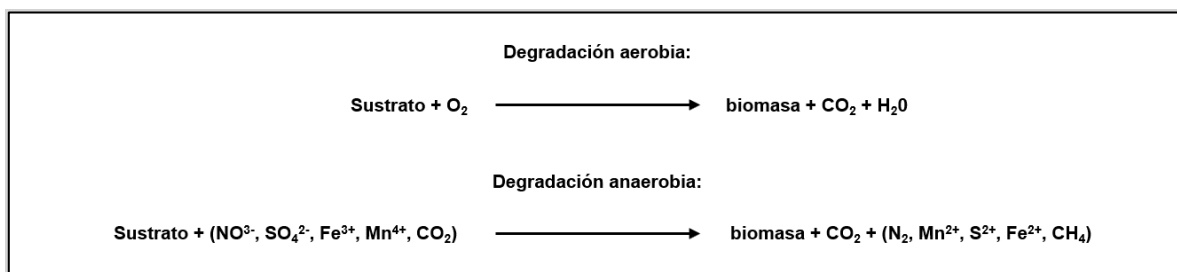


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación.

²⁹ 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.

³⁰ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003.

³¹ 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 de las técnicas de biorremediación, en cuanto al sitio donde éstas se realizan, es la siguiente³².

- *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*).

³² Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE REMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

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

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) encontradas en el suelo, con base en los sondeos realizados con el equipo *PetroFlag* (ver sección 1.4. del presente documento), así como los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) de las muestras tomadas en la Celda Provisional durante el Muestreo Inicial (ver sección 1.16. del presente documento), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro.
- Las propiedades del sitio, presentándose una textura limosa, de material consolidado (en efecto, parte del suelo en estudio está constituido de rocas) y de infiltración alta
- El sitio en el cual se llevará a cabo el tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico a un lado del sitio (temperatura, humedad, topografía, etc.).
- El sitio de estudio se ubica en el Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas, en el sitio y sus alrededores se observa una comunidad densa de arbustos, formada por especies inermes y espinosas, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal³³.

³³ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía, condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron determinar la técnica de remediación más adecuada para alcanzar concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar el proceso de tratamiento en la Celda Provisional construida durante las Labores de Emergencia, resultando un volumen de 290 m³ del suelo dañado con Diésel:

- Se acondicionará la Celda Provisional construida durante las Labores de Emergencia (*ver sección 1.5. del presente documento*). Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogeneización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- Se agregará agua, homogeneizando el suelo constantemente hasta obtener una humedad uniforme sin rebasar la capacidad de campo.
- Se realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua y se homogeneizará con el suelo contaminado.
- Se adicionarán los insumos (nutrientes), y materia orgánica.
- La cantidad y concentración de la solución de microorganismos y nutrientes dependerá del tipo de suelo en tratamiento, tipo y concentración de hidrocarburos a remover.
- Con la mezcla de insumos y suelo contaminado, se construirá la Biopila con una altura entre 1.20 m a 1.50 m y entre 3.00 m a 4.00 m de ancho, dichas medidas serán tomadas como referencias.
- Conforme a las fases establecidas en el Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (*ver Anexo XVIII del presente documento*) se aplicarán los insumos, se realizará el traspaleo y homogeneización del suelo en tratamiento, se conformará una nueva Biopila y se realizará hasta alcanzar los niveles de limpieza establecidos.
- Al final del tratamiento si se generan 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 monitorearán los parámetros pH, humedad y temperatura (*ver Anexo XIX del presente documento*).
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo presentes en el suelo de tratamiento, empleando para ello equipo *PetroFlag*.
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Una vez que se alcancen los niveles de limpieza requeridos se procederá a un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado ante la entidad mexicana de acreditación (ema®) y aprobado ante la autoridad competente (*ver Anexo XX del presente documento*).
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la Propuesta de Remediación que al efecto se apruebe.
- Terminando el tratamiento, el suelo limpio podrá disponerse y esparcirse en los alrededores del sitio donde se ubica dicha Celda y/o devolverse a la Fosa de Excavación de donde fue extraído durante las Labores de Emergencia, o, en su caso, en un sitio autorizado por la autoridad competente.
- La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.

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

Tabla No. 3.1. Insumos
Triple 17
Nitrato de Potasio
Urea
Fosfato Diamónico
Solibac IP Soil
Composta
Materia orgánica
Quantum clean
Verde Fuerte
Agua

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

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

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que en el sitio de estudio existe un uso de suelo y vegetación de tipo matorral xerófilo, observándose una comunidad densa de arbustos, formada por especies inermes y espinosas, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el tipo de sustancia derramada y el tipo de suelo se señalan en la siguiente tabla:

Tabla No. 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza³⁴							
Parámetro	HFM	Benzo [a] antraceno	Benzo [b] fluoranteno	Benzo [k] fluoranteno	Benzo [a] pireno	Indeno [1,2,3-cd] pireno	Dibenzo [a,h] antraceno
LMP (mg/kg)	1200	2	2	8	2	2	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.

³⁴ Concentración expresada en mg/kg.

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo resguardado en Celda de Tratamiento será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de ***Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado***, y una vez que se demuestre que las concentraciones de hidrocarburos en suelo de las muestras finales comprobatorias están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, dicho suelo podrá disponerse y esparcirse en los alrededores del sitio donde se ubica dicha Celda y/o devolverse a la Fosa de Excavación de donde fue extraído durante las Labores de Emergencia, o, en su caso, en un sitio autorizado por la autoridad competente, conservando de esta forma su uso de suelo Agrícola/Forestal.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

Los trabajos de remediación propuestos en este documento serán programados una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación correspondiente y se programe la logística de traslado del personal operativo al sitio, para lo cual se dará oportuno aviso de la fecha del inicio de los Trabajos de Remediación a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia correspondiente, presentando copia de dicha Aprobación 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 XVIII - Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. Para este caso, en cada fase habrá un periodo mínimo de tres semanas sin la aplicación de microorganismos (reposo), esto tiene como objeto que el proceso de remediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los Monitoreos Intermedios se realizarán tal y como se describe en el *Anexo XIX - Plan de Monitoreo Intermedio* utilizando un equipo medidor de gases y el equipo PetroFlag Hydrocarbon Test Kit for Soil.
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 (*Anexo XX - Plan de Muestreo Final Comprobatorio*).
4. En el caso de que los resultados que arroje el análisis de las muestras tomadas en el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, 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.

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

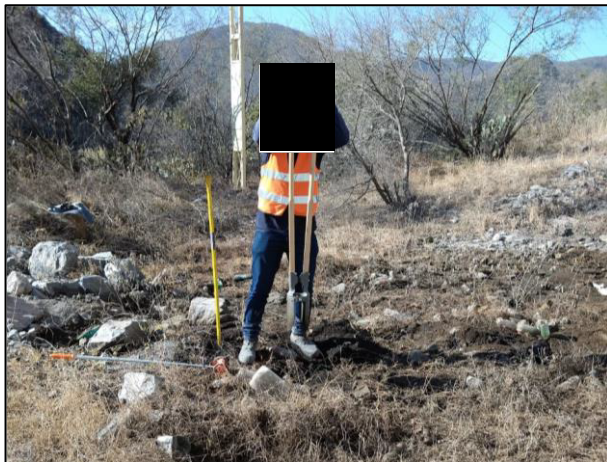
Fotográfico – Visita Inicial (1/1)



01 - El sitio de derrame en estudio se ubica a la altura del Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas.



02 - Con apoyo de odómetro se tomaron las medidas de la Zona afectada por el derrame de Diésel.



03 - Con el objetivo de conocer la infiltración de Diésel en el suelo natural afectado se llevaron a cabo sondeos a distintas profundidades.



04 - En el suelo afectado y en su periferia se llevaron a cabo sondeos con el objetivo de conocer la infiltración y delimitación de la Zona. Algunos sondeos se realizaron con retroexcavadora debido a la presencia de roca.



05 - Con apoyo de flexómetro se verificó la profundidad de infiltración de la sustancia en la Zona afectada.



06 - Por medio de GPS se determinaron las coordenadas UTM de los puntos de sondeo, además de los vértices de la Zona afectada.



Hydrocarbon Test Kit - Field Data Sheet

Date: 09 - ene - 2021

Calibration Time/Date:

09 - ene - 2021

Operator: [REDACTED]

Calibration Temperature: 10 °C

Location: Ciudad Victoria, Tamps.

Prof. (m)

No.	Sample ID	Weight	Time/Date	Reading (ppm)	DF ¹	RF ²	Actual (ppm)	Comments
01 { 1	S-01	10.04	07:40	>1200	/	5	0.30	con olor
2	S-02	09.98	07:56	>1200	/	5	0.60	con olor
3	S-03	10.05	08:16	>1200	/	5	0.90	con olor
4	S-04	09.95	08:30	<1200	/	5	1.20	sin olor
02 { 5	S-05	10.09	09:02	>1200	/	5	0.30	con olor
6	S-06	09.95	09:21	>1200	/	5	0.60	con olor
7	S-07	09.93	09:36	>1200	/	5	0.90	con olor
8	S-08	09.99	09:55	<1200	/	5	1.20	sin olor
03 { 9	S-09	09.98	10:11	>1200	/	5	0.30	con olor
10	S-10	10.01	10:24	>1200	/	5	0.60	con olor
11	S-11	09.95	10:39	>1200	/	5	0.90	con olor
12	S-12	10.09	10:56	<1200	/	5	1.20	sin olor
04 { 13	S-13	09.98	11:16	>1200	/	5	0.30	con olor
14	S-14	09.96	11:31	>1200	/	5	0.60	con olor
15	S-15	10.07	11:48	>1200	/	5	0.90	con olor
16	S-16	09.97	12:03	<1200	/	5	1.20	sin olor
05 { 17	S-17	10.04	12:21	<1200	/	5	0.40	sin olor
18	S-18	09.92	12:35	<1200	/	5	0.80	sin olor
19	S-19	10.07	12:50	<1200	/	5	1.20	sin olor
06 { 20	S-20	10.03	13:12	<1200	/	5	0.40	sin olor

¹DF = Dilution Factor, e.g., for 5 gram soil sample DF=10g/5g=2, and actual concentration equals reading times DF (reading (ppm) x DF = actual concentration).

²RF = Response Factor, selected for the hydrocarbon contamination at the site.



Hydrocarbon Test Kit - Field Data Sheet

Date: 09-cne-2021

Calibration Time/Date:

09-cne-2021

Operator: [REDACTED]

Calibration Temperature: 10°C

Location: Ciudad Victoria, Tamps.

Prof. (m)

No.	Sample ID	Weight	Time/Date	Reading (ppm)	DF ¹	RF ²	Actual (ppm)	Comments
06 { 1	S-21	10.00	13:28	<1200	/	5	0.80	sin olor
2	S-22	09.98	13:42	<1200	/	5	1.20	sin olor
07 { 3	S-23	09.96	14:03	<1200	/	5	0.40	sin olor
4	S-24	10.04	14:20	<1200	/	5	0.80	sin olor
5	S-25	09.93	14:38	<1200	/	5	1.20	sin olor
08 { 6	S-26	09.94	15:01	<1200	/	5	0.40	sin olor
7	S-27	10.05	15:14	<1200	/	5	0.80	sin olor
8	S-28	09.92	15:29	<1200	/	5	1.20	sin olor
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

¹DF = Dilution Factor, e.g., for 5 gram soil sample DF=10g/5g=2, and actual concentration equals reading times DF (reading (ppm) x DF = actual concentration).

²RF = Response Factor, selected for the hydrocarbon contamination at the site.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/3)



01 - Por seguridad, el sitio en estudio fue señalado con equipo de seguridad vial, delimitando a su vez el área de trabajo.



02 - Con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora, se dio el acondicionamiento al sitio designado para la construcción de la Celda Provisional.



03 - Con apoyo de retroexcavadora se construyeron los bordos perimetrales de la Celda Provisional.



04 - Compactación de los bordos perimetrales.



05 - Construcción de canaletas para la captación de lixiviados.



06 - Con apoyo de retroexcavadora se colocó una capa de arcilla en la base de la Celda Provisional.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/3)



07 - Compactación de la capa de arcilla, utilizando una compactadora manual.



08 - La base de la Celda Provisional, así como sus respectivas canaletas y bordos perimetrales se cubrieron con una película de polietileno de alta densidad.



09 - Se llevó a cabo la colocación de una segunda capa de arcilla sobre la base de la Celda Provisional, y se extendió dicha capa de arcilla con ayuda de retroexcavadora.



10 - Con apoyo de una compactadora manual, se realizó la compactación de la segunda capa de arcilla.



11 - Posteriormente, con ayuda de retroexcavadora se realizó la extracción del material edáfico afectado con Diésel.



12 - El acarreo del material edáfico que fue extraído se realizó con ayuda de camión de volteo.

Fotográfico – Labores de Emergencia (3/3)



13 - El material edáfico extraído fue depositado en la Celda Provisional.



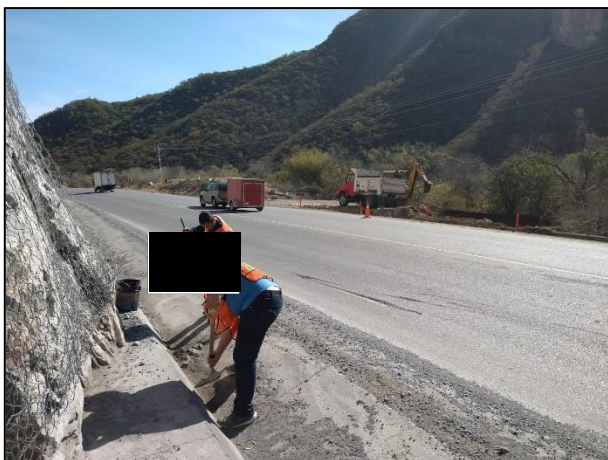
14 - Labor de extracción del material edáfico afectado con Diésel de la Zona afectada.



15 - Colocación del material edáfico afectado en camión de volteo para su acarreo hacia la Celda Provisional.



16 - El acarreo y colocación del material edáfico extraído en la Celda Provisional se realizó con ayuda de camión de volteo.

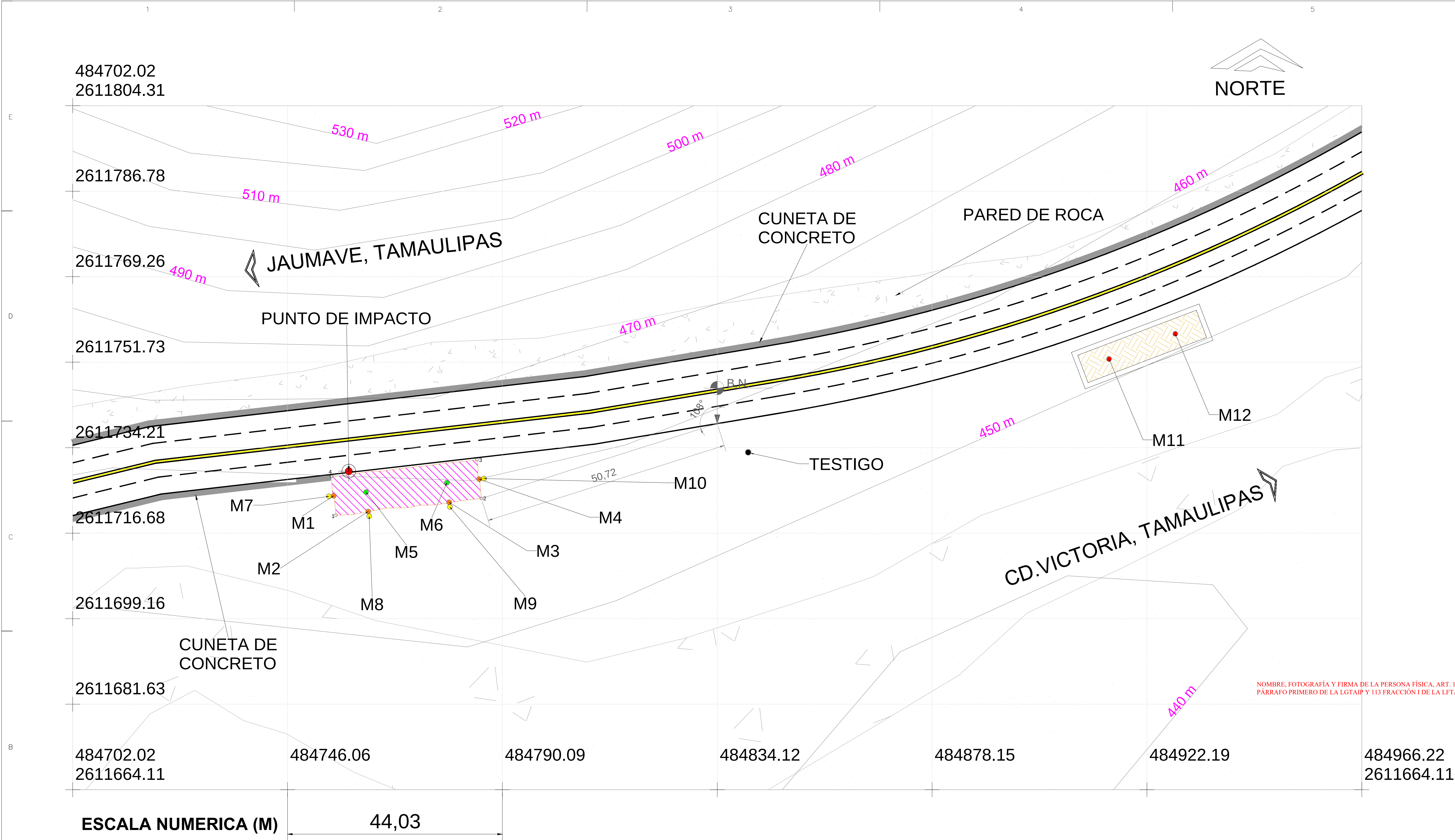


17 - Con el apoyo de recurso humano, se llevó a cabo la recolección del material edáfico azolvado en las cunetas de concreto que fue afectado por el derrame de Diésel. Sucesivamente se realizó su acarreo y colocación de este en la Celda Provisional.



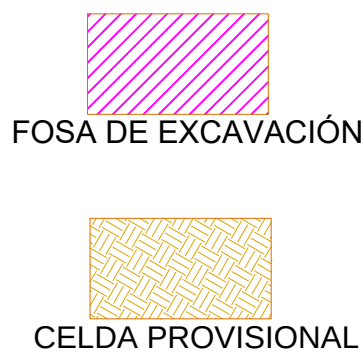
18 - Celda Provisional construida y en la cual se colocó el material edáfico afectado con Diésel.

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



VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:380



- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PARED)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (FONDO)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PERIFERIA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (CELDA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (TESTIGO)

SIMBOLOGÍA



- BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

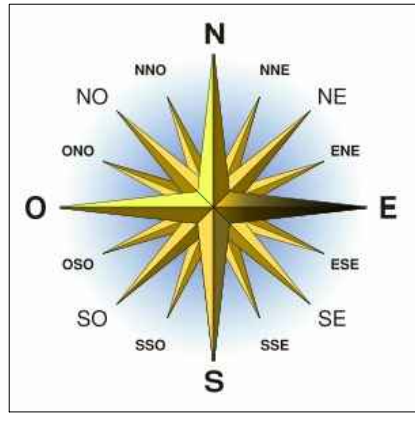
ZONA UTM: 14Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	14Q 0484741 2611726
BANCO DE NIVEL	14Q 0484834 2611739
CELDA PROVISIONAL	14Q 0484913 2611756

NOMBRE DEL PLANO: 10372-21

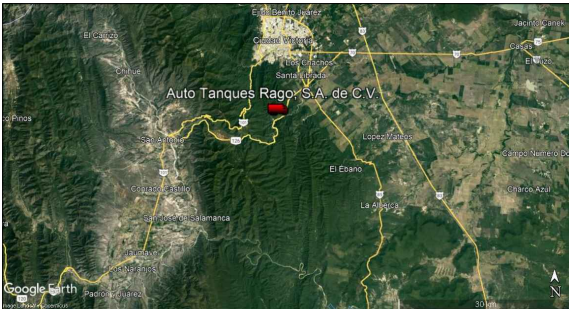
NOTAS

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISEÑO		

FECHA

05 DE ENERO DEL 2021

DIRECCION:

KM. 08 DE LA CARRETERA RUMBO NUEVO, TRAMO CD. VICTORIA-TULA, MUNICIPIO DE CD. VICTORIA, ESTADO DE TAMAULIPAS.

TRANSPORTISTA:

AUTO TANQUES RAGO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 1-3

PROGRAMA DE REMEDIACION

1	2	3	4	5
E				
D				
C				
B				
A				
1	2	3	4	5

RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL												
PUNTO DE MUESTREO	IDENTIFICACIÓN	PROFUNDIDAD (M)	COORDENADAS	HFM (MG/KG)	HUMEDAD (%)	PH (U)	HAP (MG/KG)					
							BENZO [A] ANTRACENO	BENZO [B] FLUORANTENO	BENZO [K] FLUORANTENO	BENZO [A] PIRENO	INDENO [1,2,3-CD] PIRENO	DIBENZO [A,H] ANTRACENO
M1	MI-ATR-CV-01-P(SUP)	SUPERFICIAL	14Q 0484757 2611731	< 141.59	9.04	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M2	MI-ATR-CV-02-P(0.30M)	0.30	14Q 0484766 2611722	< 141.59	9.12	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M3	MI-ATR-CV-03-P(0.20M)	0.20	14Q 0484763 2611716	< 141.59	9.29	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M4	MI-ATR-CV-04-P(SUP)	SUPERFICIAL	14Q 0484771 2611731	< 141.59	9.32	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M5	MI-ATR-CV-05-F(0.20M)	0.20	14Q 0484763 2611715	< 141.59	8.66	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M6	MI-ATR-CV-06-F(SUP)	SUPERFICIAL	14Q 0484766 2611736	< 141.59	9.2	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M7	MI-ATR-CV-07(0.30M)	0.30	14Q 0484755 2611716	< 141.59	9.2	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M8	MI-ATR-CV-08(0.60M)	0.60	14Q 0484760 2611721	< 141.59	8.86	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
DUPLICADO	MI-ATR-CV-08D(0.60M)	0.60	14Q 0484760 2611721	< 141.59	8.32	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M8	MI-ATR-CV-08(1.20M)	1.20	14Q 0484760 2611721	< 141.59	8.87	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M9	MI-ATR-CV-09(0.90M)	0.90	14Q 0484765 2611731	< 141.59	9.17	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M10	MI-ATR-CV-10(SUP)	SUPERFICIAL	14Q 0484768 2611734	< 141.59	8.71	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M11	MI-ATR-CV-11-CEL(0.50M)	0.50	14Q 0484913 2611756	69031	13.39	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
DUPLICADO	MI-ATR-CV-11D-CEL(0.50M)	0.50	14Q 0484913 2611756	73113	13.69	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
M12	MI-ATR-CV-12-CEL(0.80M)	0.80	14Q 0484926 2611765	73655	14.03	NA	< 0.27	< 0.24	< 0.25	< 0.26	< 0.27	< 0.26
TESTIGO	MI-ATR-CV-T(SUP)	SUPERFICIAL	14Q 0484881 2611741	NA	8.9	8.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA

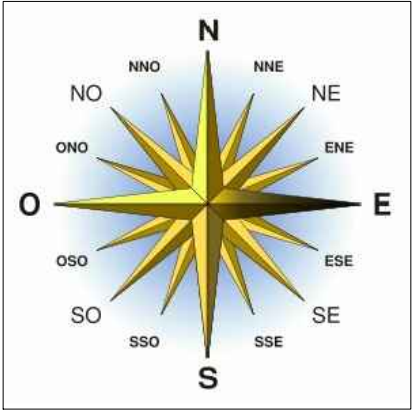
DATOS DEL POLIGONO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV					
				1	2,611,720	484,756
1	2	N 83°26'43.42" E	30.00	2	2,611,724	484,786
2	3	N 06°33'16.58" W	8.00	3	2,611,732	484,785
3	4	S 83°26'43.42" W	30.00	4	2,611,728	484,755
4	1	S 06°33'16.58" E	8.00	1	2,611,720	484,756
AREA AFECTADA = 240.00 M2						

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

NOMBRE DEL PLANO: 10372-21

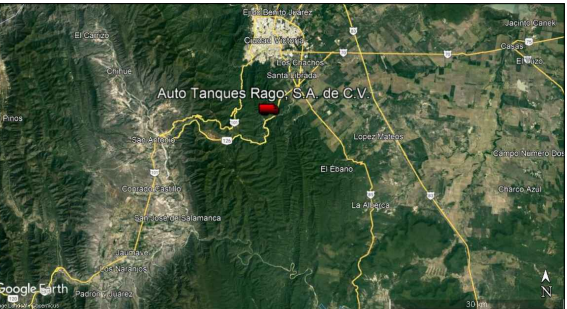
NOTAS
1.- DIMENSIONES EN METROS.
2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
3.- ESCALA INDICADA

LOCALIZACION





FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA

05 DE ENERO DEL 2021

DIRECCION:

KM. 08 DE LA CARRETERA RUMBO NUEVO, TRAMO CD. VICTORIA-TULA, MUNICIPIO DE CD. VICTORIA, ESTADO DE TAMAULIPAS.

DISENO POR:

TRANSPORTISTA:

AUTO TANQUES RAGO, S.A. DE C.V.

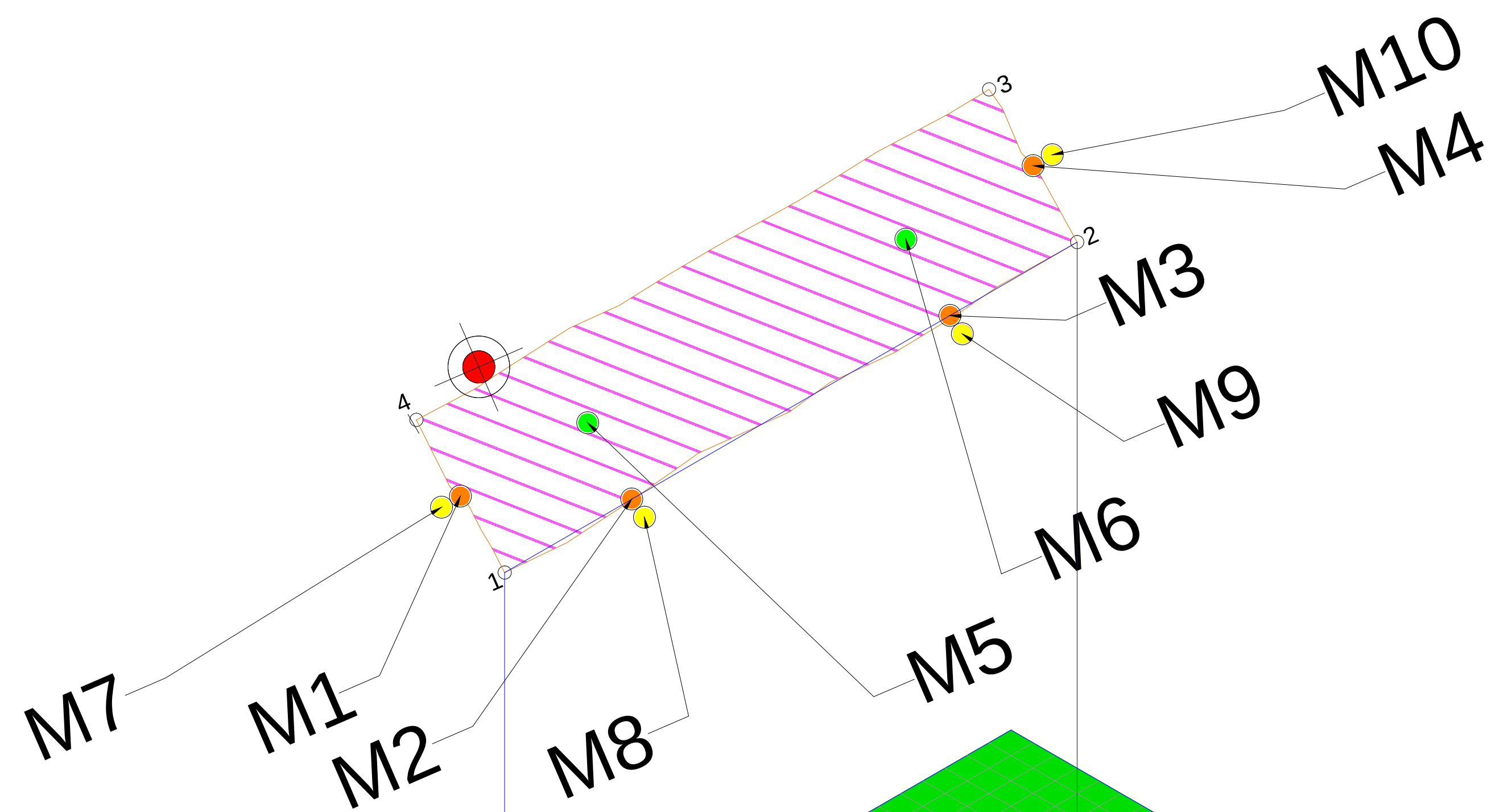
SUSTANCIA DERRAMADA

DIESEL

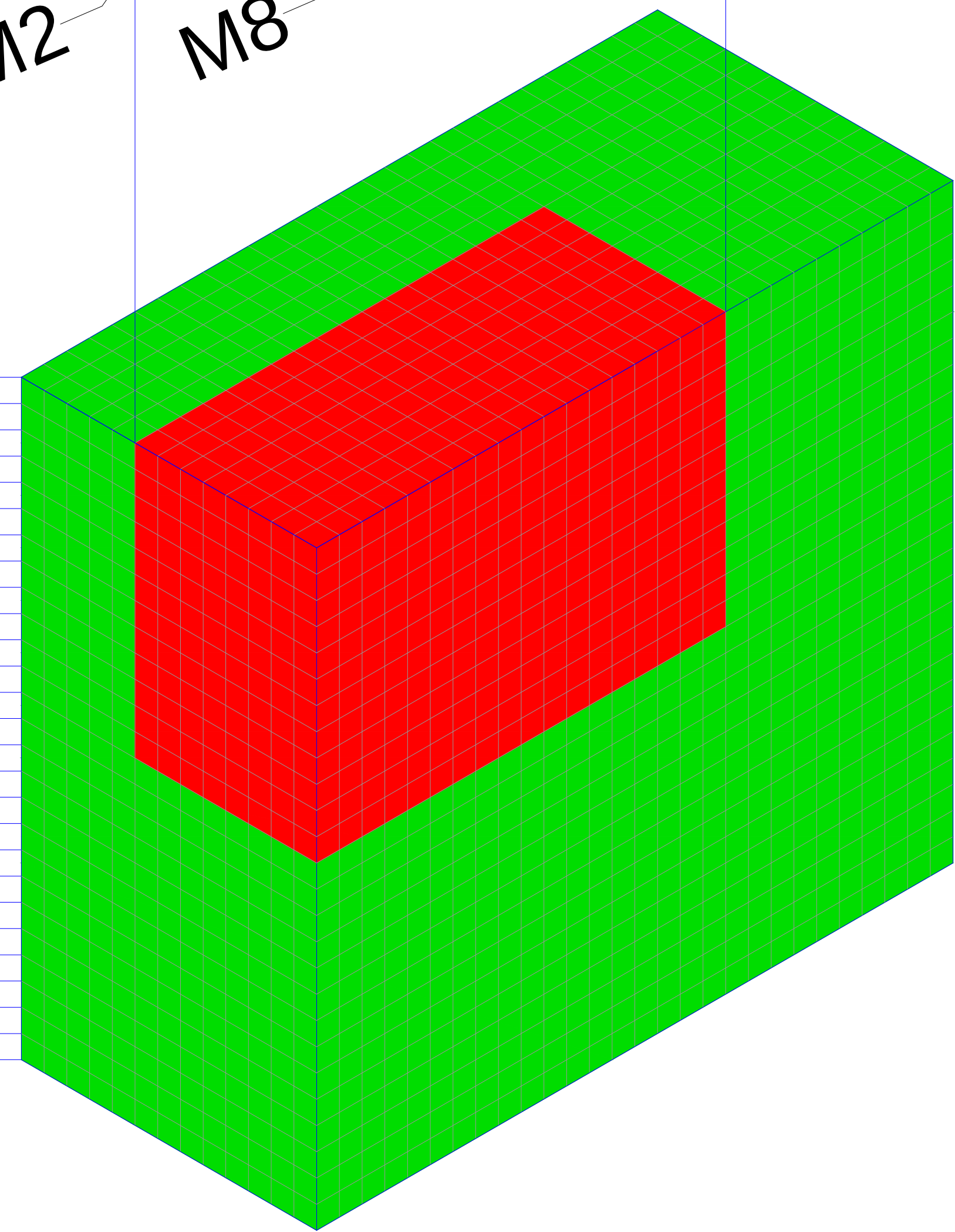
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 2-3

PROGRAMA DE REMEDIACION

PLANO ISOMÉTRICO
HFM (MG/KG)
FOSA DE EXCAVACION



0.00 M
0.10 M
0.20 M
0.30 M
0.40 M
0.50 M
0.60 M
0.70 M
0.80 M
0.90 M
1.00 M
1.10 M
1.20 M
1.30 M
1.40 M
1.50 M
1.60 M
1.70 M
1.80 M
1.90 M
2.00 M
2.10 M
2.20 M
2.30 M
2.40 M
2.50 M
2.60 M



<1200 MG/KG

>1200 MG/KG

NOMBRE DEL PLANO: 10372-21

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

05 DE ENERO DEL 2021

DIRECCION:

KM. 08 DE LA CARRETERA
RUMBO NUEVO, TRAMO CD.
VICTORIA-TULA, MUNICIPIO DE
CD. VICTORIA, ESTADO DE
TAMAULIPAS.

TRANSPORTISTA:

AUTO TANQUES RAGO,
S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

DIESEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 33

PROGRAMA DE REMEDIACION

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

BITÁCORA DE MUESTREO

 Inicial ☒

 Intermedio ☐

 Final ☐

 Siniestro: 10372-21

 Fecha: 21-sep-21

 Empresa: Autotankes Rago, S.A. de C.V.

 Ubicación: Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula,
municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas

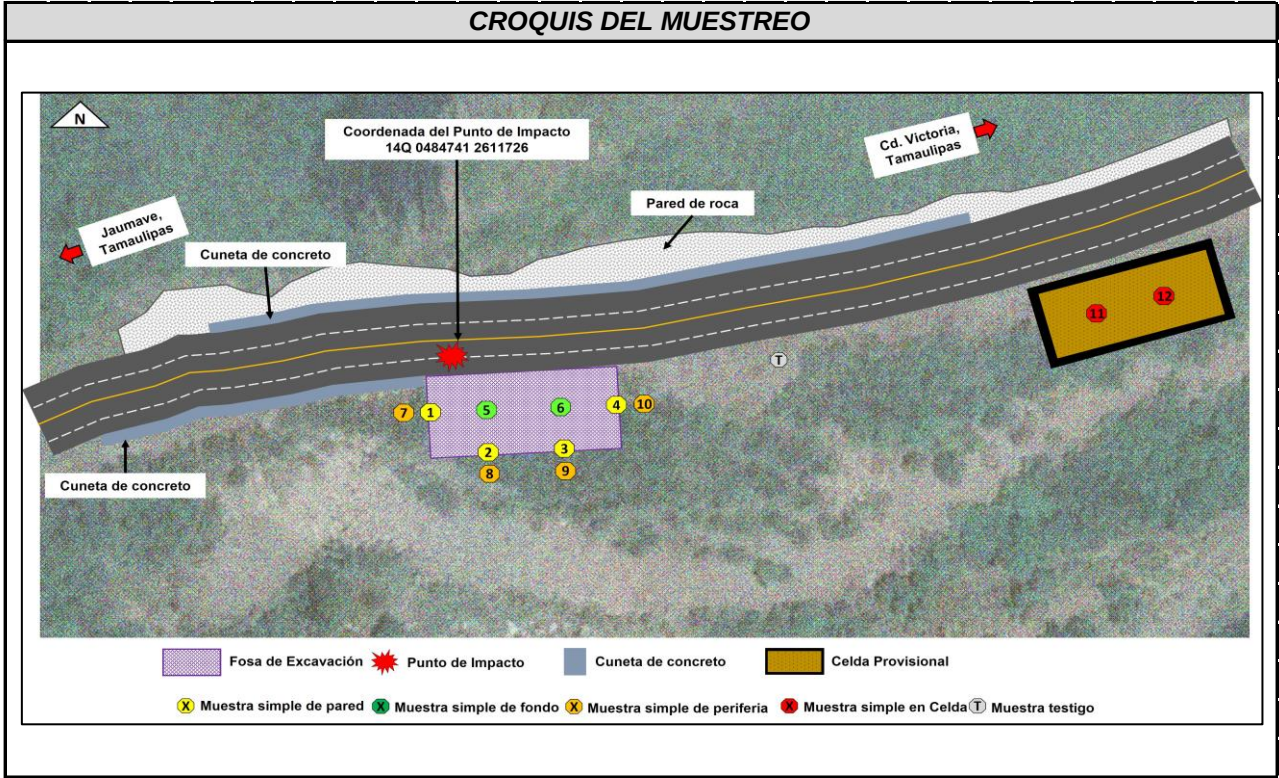
 Material derramado: Diésel ☒ Gasolina ☐ Combustóleo ☐ Turbosina ☐ Otro: _____

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

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

PUNTOS DE MUESTREO				
No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros por analizar
1	MI-ATR-CV-01-P(Sup)	Superficial	14Q 0484757 2611731	HFM, HAP, Humedad
2	MI-ATR-CV-02-P(0.30m)	0.30	14Q 0484766 2611722	
3	MI-ATR-CV-03-P(0.20m)	0.20	14Q 0484763 2611716	
4	MI-ATR-CV-04-P(Sup)	Superficial	14Q 0484771 2611731	
5	MI-ATR-CV-05-F(0.20m)	0.20	14Q 0484763 2611715	
6	MI-ATR-CV-06-F(Sup)	Superficial	14Q 0484766 2611736	
7	MI-ATR-CV-07(0.30m)	0.30	14Q 0484755 2611716	
8	MI-ATR-CV-08(0.60m)	0.60	14Q 0484760 2611721	
D	MI-ATR-CV-08D(0.60m)	0.60	14Q 0484760 2611721	
8	MI-ATR-CV-08(1.20m)	1.20	14Q 0484760 2611721	
9	MI-ATR-CV-09(0.90m)	0.90	14Q 0484765 2611731	
10	MI-ATR-CV-10(Sup)	Superficial	14Q 0484768 2611734	
11	MI-ATR-CV-11-CEL(0.50m)	0.50	14Q 0484913 2611756	
D	MI-ATR-CV-11D-CEL(0.50m)	0.50	14Q 0484913 2611756	
12	MI-ATR-CV-12-CEL(0.80m)	0.80	14Q 0484926 2611765	
T	MI-ATR-CV-T(Sup)	Superficial	14Q 0484881 2611741	pH, Humedad
Se recolectó un total de 16 (dieciséis) muestras simples distribuidas en 13 (trece) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 04 (cuatro) muestras de pared y 02 (dos) de fondo en la Fosa de Excavación; 05 (cinco) muestras y 01 (un) duplicado en la Periferia de la misma; asimismo, 02 (dos) muestras y 01 (un) duplicado en la Celda Provisional; por último, 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada. Las				

muestras que fueron tomadas por duplicado cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados
en las mismas.



OBSERVACIONES
El muestreo de suelo se realizó con la ayuda de un Hand auger de acero inoxidable y cucharón del mismo material. Entre cada toma de muestras el equipo fue lavado con agua destilada y jabón libre de fosfatos.
Cada muestra fue envasada en frascos de vidrio nuevos, con tapa roscada y contratapa de teflón.
Las muestras se preservaron en hielo para su traslado al laboratorio.

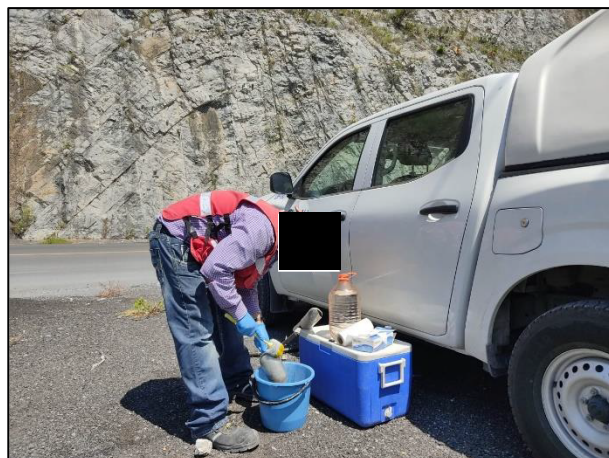
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Responsable Técnico
Nombre y firma

* Artículo 71 Fracción III del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.



01 - Para la toma de muestras se utilizaron guantes al inicio y entre cada toma, para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



02 - El equipo de muestreo fue lavado al inicio de la toma de muestras, así como entre cada toma de estas, con ello evitando la contaminación cruzada.



03 - Los puntos de muestreo fueron identificados de acuerdo con el Plan de Muestreo.



04 - Con apoyo del cucharón de acero inoxidable se realizó la toma de la muestra superficial en la Fosa de Excavación.



05 - Las profundidades de los puntos de muestreo fueron verificadas con apoyo de flexómetro.



06 - Toma de muestra en la pared de la Fosa de Excavación.



07 - Se realizó la toma de muestras de acuerdo con el Plan de Muestreo. Toma de muestra en el fondo de la Fosa de Excavación.



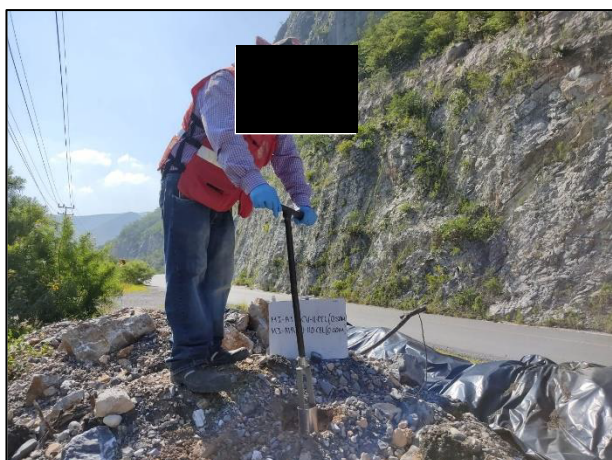
08 - Se realizó la toma de muestras en la periferia de la Fosa de Excavación con apoyo de Hand Auger.



09 - Se realizó la medición de las profundidades en los puntos de muestreo de acuerdo con el plan de muestreo.



10 - Se realizó la toma de muestra duplicada para el aseguramiento de la calidad de estas.



11 - Se tomaron muestras a diferentes profundidades en la Celda Provisional.



12 - Muestra debidamente selladas, etiquetada y rotuladas.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)



13 - Las muestras recolectadas fueron depositadas en frascos de vidrio.



14 - El personal encargado de la toma de muestras lavó el equipo utilizado con jabón libre de fosfatos.



15 - Se realizó el cambio de guantes entre cada toma de muestras para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



16 - Con apoyo del cucharón de acero inoxidable se realizó la toma de la muestra testigo fuera del área afectada.



17 - Se utilizó GPS para determinar la ubicación de los puntos de muestreo.



18. Preservación de las muestras a 4°C.

AUTO TANQUES RAGO, S.A. DE C.V.

Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula
municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P21-5006

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:

2021-09-21



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.
Dirección:	Constituyentes No. 91, Local 1, Colonia Santa Lucia
Entidad:	municipio de Matamoros, estado de Tamaulipas, C.P. 87314.
Atención:	C. Luis Humberto Acosta Rodríguez

2. DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. Maria Luisa, Monterrey, Nuevo León
Ubicación del sitio de muestreo:	Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas
Fecha de muestreo:	2021-09-21
Número de muestras en estudio:	16
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos Cadena de Custodia Folio: 26524 y 26523
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. 10372-21	2021-09-22
	Fecha de inicio de análisis:
	2021-09-22
	Fecha termino de análisis:
	2021-11-19
Identificación EHS Labs:	97374-1 a 97374-16
Descripción física de las muestras:	16 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. Maria Luisa, Monterrey, Nuevo León



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P21-5006

Fecha de Recepción: 2021-09-22

Fecha de muestreo: 2021-09-21

Folio de cadena de Custodia: 26524 y 26523

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-ATR-CV-01-P (SUP)	97374-1	9.04	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-02-P (0.30M)	97374-2	9.12	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-03-P (0.20M)	97374-3	9.29	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-04-P (SUP)	97374-4	9.32	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-05 F (0.20M)	97374-5	8.66	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-06-F (SUP)	97374-6	9.20	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-07 (0.30M)	97374-7	9.20	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-08 (0.60M)	97374-8	8.86	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-08D (0.60M)	97374-9	8.32	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-08 (1.20M)	97374-10	8.87	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-09 (0.90M)	97374-11	9.17	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-10 (SUP)	97374-12	8.71	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-11-CEL (0.50M)	97374-13	13.39	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-11D-CEL (0.50M)	97374-14	13.69	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-12-CEL (0.80M)	97374-15	14.03	6	2021-09-24	LB
MI-ATR-CV-T (SUP)	97374-16	8.90	6	2021-09-24	LB

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P21-5006

Fecha de Recepción: 2021-09-22

Fecha de muestreo: 2021-09-21

Folio de cadena de Custodia: 26524 y 26523

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-145-SCFI-2008

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-ATR-CV-01-P (SUP)	97374-1	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-02-P (0.30M)	97374-2	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-03-P (0.20M)	97374-3	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-04-P (SUP)	97374-4	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-05 F (0.20M)	97374-5	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-06-F (SUP)	97374-6	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-07 (0.30M)	97374-7	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-08 (0.60M)	97374-8	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-08D (0.60M)	97374-9	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-08 (1.20M)	97374-10	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-09 (0.90M)	97374-11	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-10 (SUP)	97374-12	< 141.59	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-11-CEL (0.50M)	97374-13	69031	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-11D-CEL (0.50M)	97374-14	73113	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB
MI-ATR-CV-12-CEL (0.80M)	97374-15	73655	141.59	61.53	2021-09-24	2021-10-08	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

No. De proyecto: P21-5006

Fecha de Recepción: 2021-09-22

Fecha de muestreo: 2021-09-21

Folio de cadena de Custodia: 26524 y 26523

Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008

Analista: OG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)					
				Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Dibenz(a,h) antraceno
MI-ATR-CV-01-P (SUP)	97374-1	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-02-P (0.30M)	97374-2	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-03-P (0.20M)	97374-3	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-04-P (SUP)	97374-4	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-05 F (0.20M)	97374-5	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-06-F (SUP)	97374-6	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-07 (0.30M)	97374-7	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-08 (0.60M)	97374-8	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-08D (0.60M)	97374-9	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-08 (1.20M)	97374-10	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-09 (0.90M)	97374-11	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-10 (SUP)	97374-12	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-11-CEL (0.50M)	97374-13	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-11D-CEL (0.50M)	97374-14	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-ATR-CV-12-CEL (0.80M)	97374-15	2021-09-24	2021-10-17	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
LC (mg/kgBS)				0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.26
U (mg/kg BS)				0.024	0.026	0.027	0.021	0.027	0.027



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

No. de proyecto: P21-5006

Fecha de Recepción: 2021-09-22

Fecha de muestreo: 2021-09-21

Folio de cadena de Custodia: 26524 y 26523

Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)

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

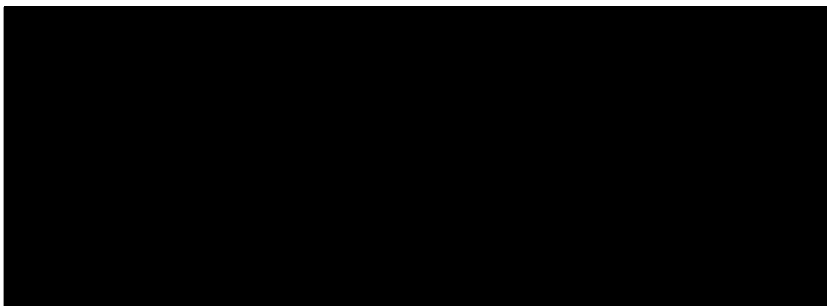
ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-ATR-CV-T (SUP)	97374-16	8.10	0.12	2021-09-23	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



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

SIMBOLOGÍA:

- LC** 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.
- U** incertidumbre estimada con un factor de cobertura igual a 2, que representa un intervalo de confianza de aproximadamente 95%. 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
Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 26524 y 26523



INFORME DE RESULTADOS SUELOS Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

	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 4

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de proyecto: P21-5006

Fecha de inicio de muestreo: 2021/09/21 Fecha término de muestreo: 2021/09/21

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

Km. 08 Carretera Rumbo Nuevo, Cd. Victoria-Tula
Cd. Victoria, Tamaulipas.

Descripción del sitio de muestreo:

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

☐ Cubierta vegetal presente en secciones o manchas

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 Vía

Actividades en colindancias:

NORTE Derecho de vía

SUR Derecho de vía

ESTE Derecho de vía

OESTE Derecho de vía

Uso actual del sitio:

Derecho de vía

Condiciones ambientales durante la toma de muestras

Temperatura: 36 °C

EHS-TM-02

EHS-GPS-1

Velocidad del viento: 0

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 presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) MI-ATR-CV-01-P(Sup)	0.00	☒	☐	14Q 0484757/2611731
2) MI-ATR-CV-02-P(0.30M)	0.30	☒	☐	14Q 0484766/2611722
3) MI-ATR-CV-03-P(0.20M)	0.20	☒	☐	14Q 0484763/2611716
4) MI-ATR-CV-04-P(Sup)	0.00	☒	☐	14Q 0484771/2611731
5) MI-ATR-CV-05-F(0.20M)	0.20	☒	☐	14Q 0484763/2611715
6) MI-ATR-CV-06-F(Sup)	0.00	☒	☐	14Q 0484766/2611736

UTM= Universal Transversal de Mercator

Responsable del Muestreo (nombre y firma):

Revisó Registro del Muestreo de Suelos

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

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

	EHS Labs de Mexico, S. A. de C. V.	4-SCD-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Version: 07
		Emission: 2014/12/03
		Página 2 de 4

Numero de proyecto: P21-5006

Descripción de muestras extensivas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-ATR-CV-07(0.30M)	0.30	✓	—	14Q 0484765/2611716
8) MI-ATR-CV-08(0.60M)	0.60	✓	—	14Q 0484760/2611721
9) MI-ATR-CV-08D(0.60M)	0.60	✓	—	14Q 0484760/2611721
10) MI-ATR-CV-08(1.20M)	1.20	✓	—	14Q 0484760/2611721
11) MI-ATR-CV-09(0.90M)	0.90	✓	—	14Q 0484765/2611731
12) MI-ATR-CV-10(Sup)	0.00	✓	—	14Q 0484768/2611734
13) MI-ATR-CV-11-CEL(0.50M)	0.50	✓	—	14Q 0484913/2611756
14) MI-ATR-CV-11D-CEL(0.50M)	0.50	✓	—	14Q 0484913/2611756
15) MI-ATR-CV-12-CEL(0.80M)	0.80	✓	—	14Q 0484926/2611765
16) MI-ATR-CV-T(Sup)	0.00	✓	—	14Q 0484881/2611741
17)				
18)				
19)				
20)				
21)				
22)				
23)				
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

Responsable del Muestreo (nombre y
Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y

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

Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	J-SCO-36MX-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión 07
		Emisión 2014/12/05
		Página 3 de 4

Número de proyecto: **P21-5006**

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

ISALI
ISALI
EHS
ISALI
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
EHS

Uso de registros

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

EHS
EHS
EHS
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
EHS
EHS

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

Se realizan todas las actividades de acuerdo al plan de muestreo.

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):	
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

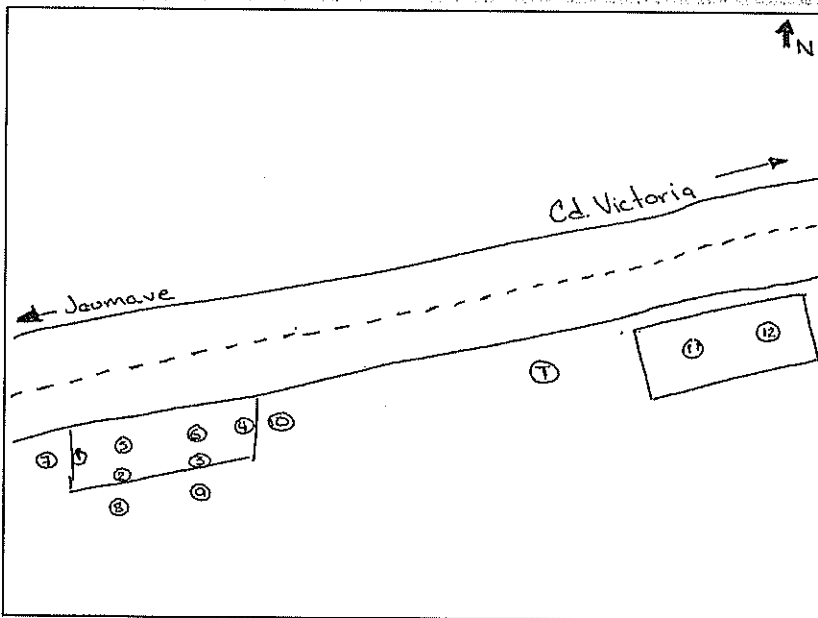
Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.

	EHS Labs de Mexico, S. A. de C. V.	J-SC0-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Versión 07
		Emisión: 2014/12/05

Página 4 de 4

Número de proyecto P21-S006

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo

Km. 08 Carretera Rumbo Nuevo, Cd. Victoria-Tula
Cd. Victoria, Tlaxiapa

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo

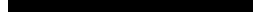
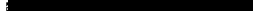
La identificación-ubicación de los puntos de muestreo se plasma en las hojas 1 y 2 del presente registro.

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

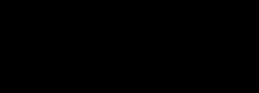
NOMBRE Y FIRMA DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA
LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP

ghs@ghslabs.com

Pág: 2 de 2

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Auto Tanques Rago
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 08 Carretera Rumbo Nuevo
Cd. Victoria-Tula; Cd. Victoria Tamaulipas
No. DE PROYECTO: P21-5006 AREA: ☒ AL ☒ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pol. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR:  (completar o inicializar)
RESPONSABLE:  (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: ALAB

FOLIO: 26524

ANÁLISIS		FOLIO: 26524
HFM		
HAPS		
Humedad pH		
FIRMA DEL CLIENTE		

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: <u>Elis labs.</u>	CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: <u>Adelantar</u>	T°C: <u>40</u>
OBSERVACIONES:		

In forma 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 1.0

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Peñ, I: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Carbuto, O: Otros)
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO₃, 3: H₂SO₄, 4: NaOH, 5: Na₂SO₃, 6: H₂SO₄-CuSO₄, 7: 4:5°C, 8: Aceite de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer NaOH, 12: <2°C, 13: HNO₃ 5-10% w/v R₂Cr₂O₇)
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, CA y Bolsa Teldar)
 TC: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras

MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 EHS ID: Identificación interna de cada muestra

ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

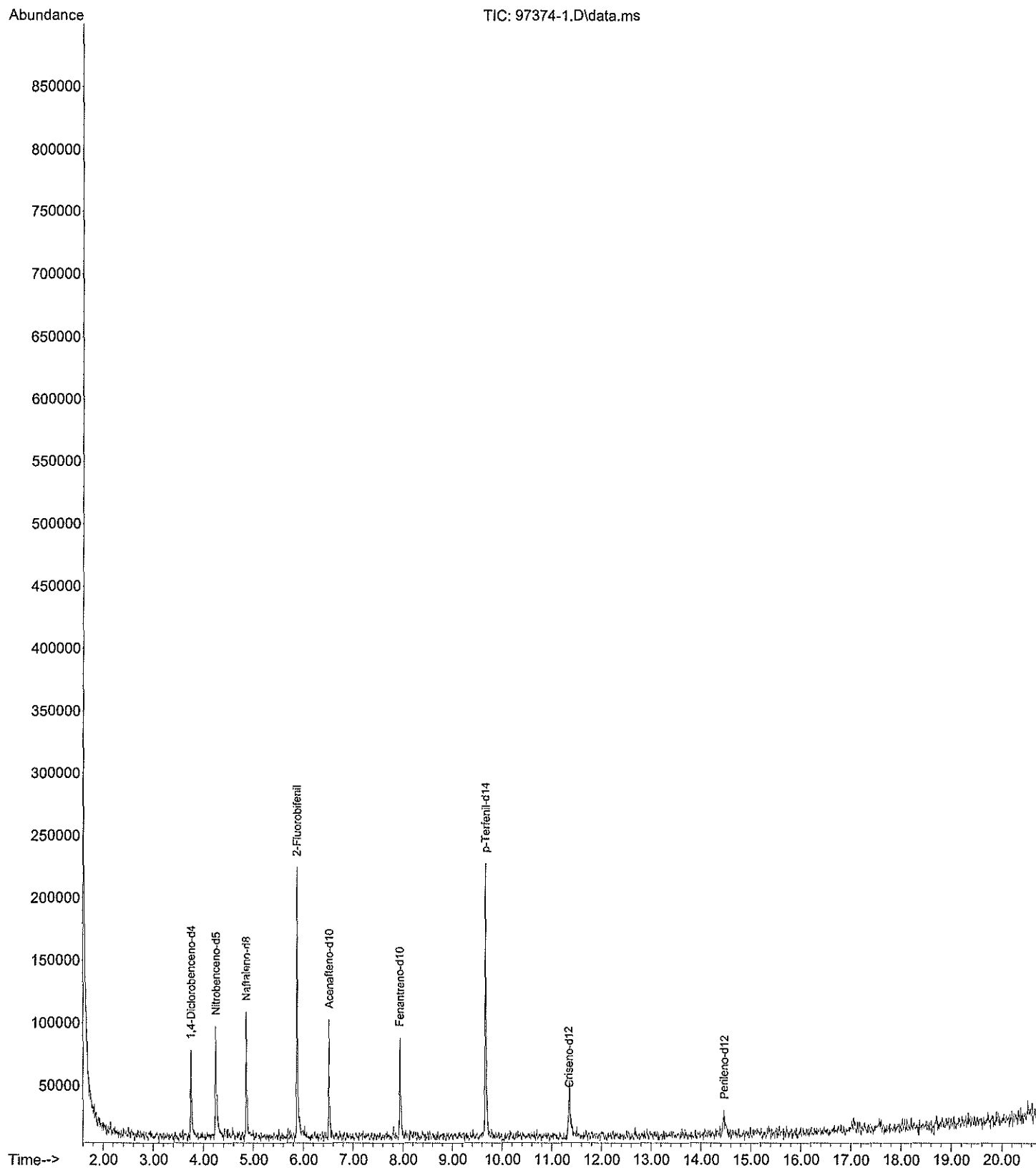
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LETAIP

Página: 12
No. de Hojas: 13

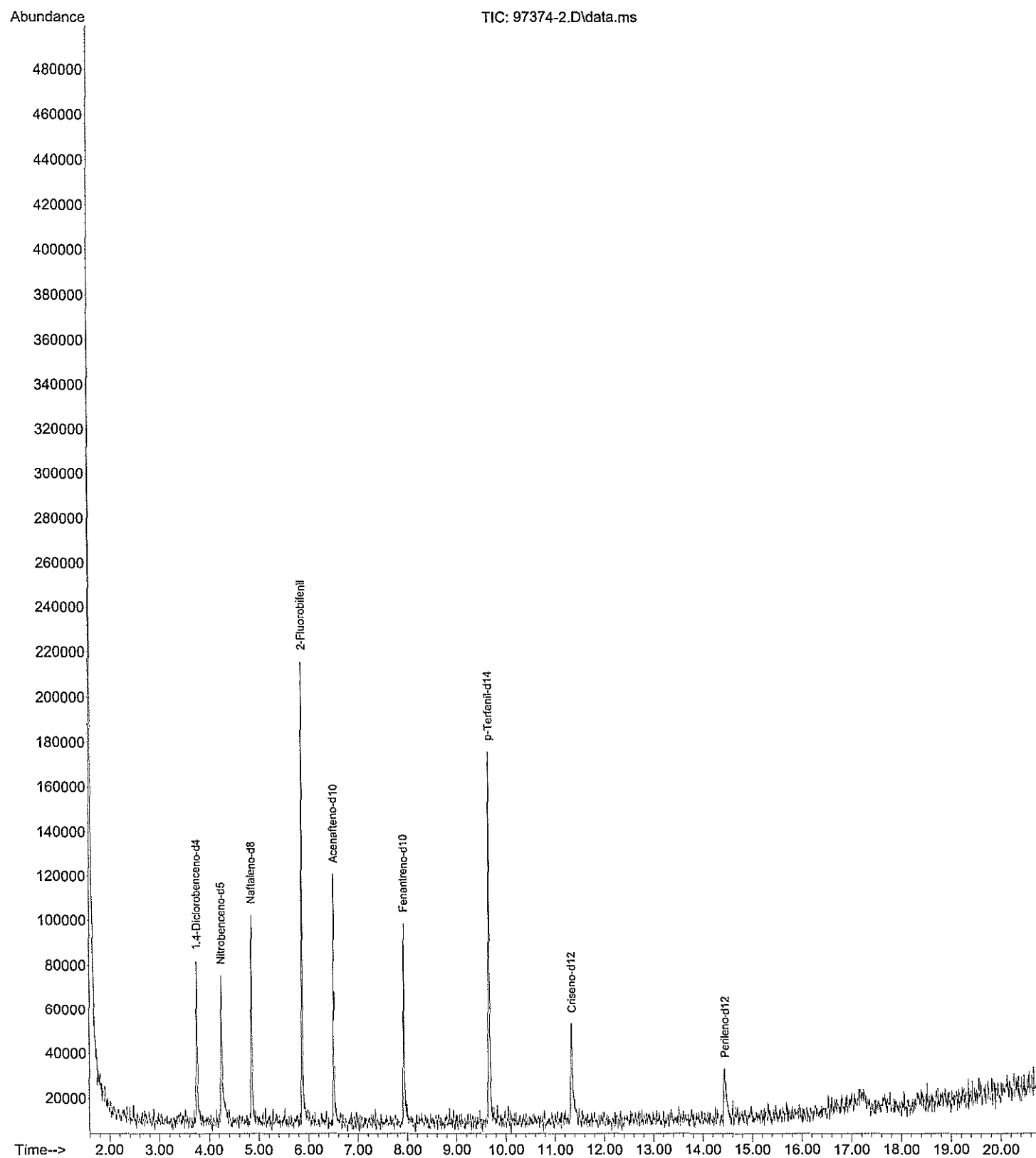
Este documento no deberá reproducirse total ni parcialmente sin la aprobación por escrito de EHS Labs de México. Los resultados de este informe solo afectan a la muestra sometida a ensayo.

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

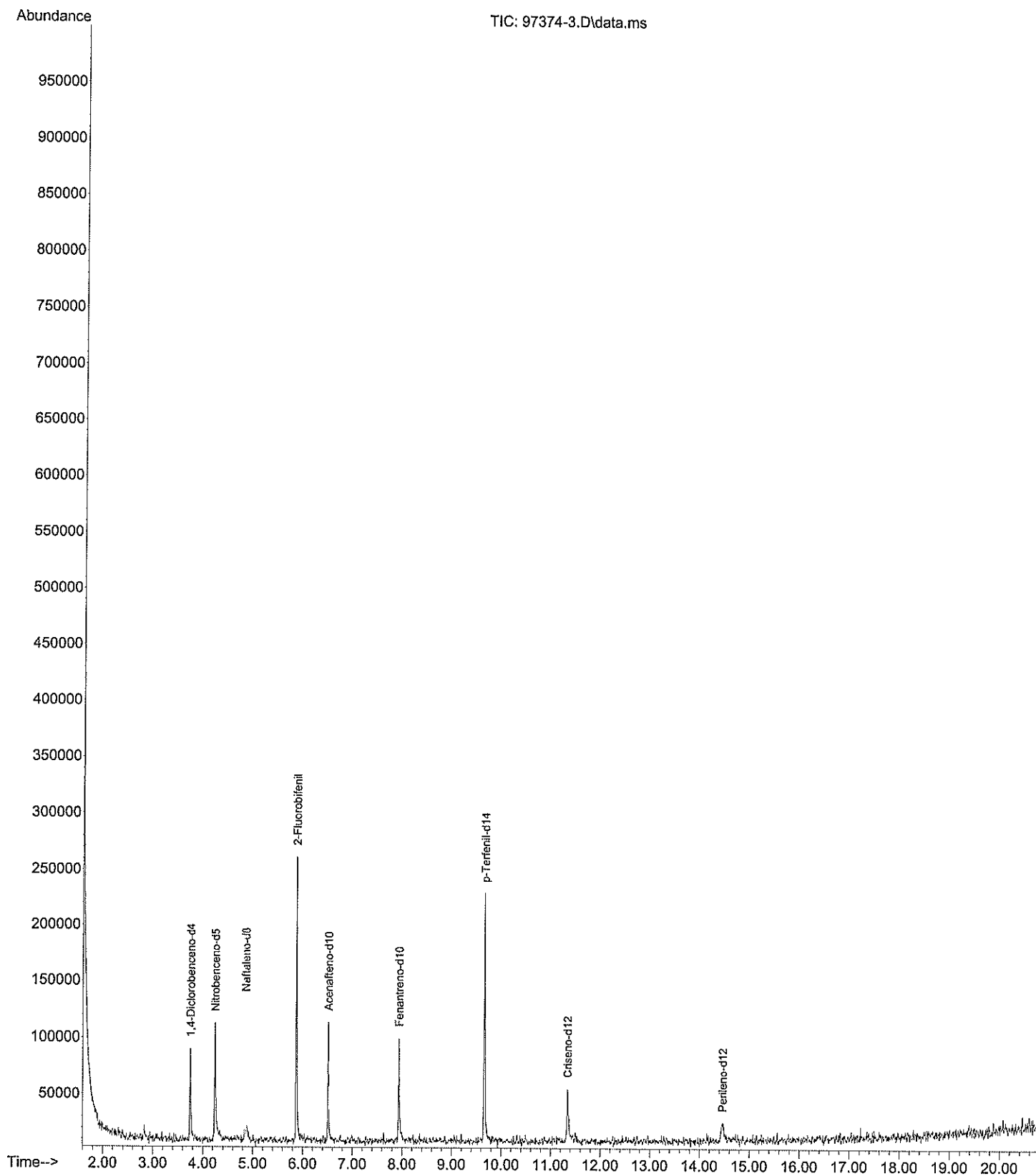
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-1.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 2:17 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-1
Misc Info : HAPS



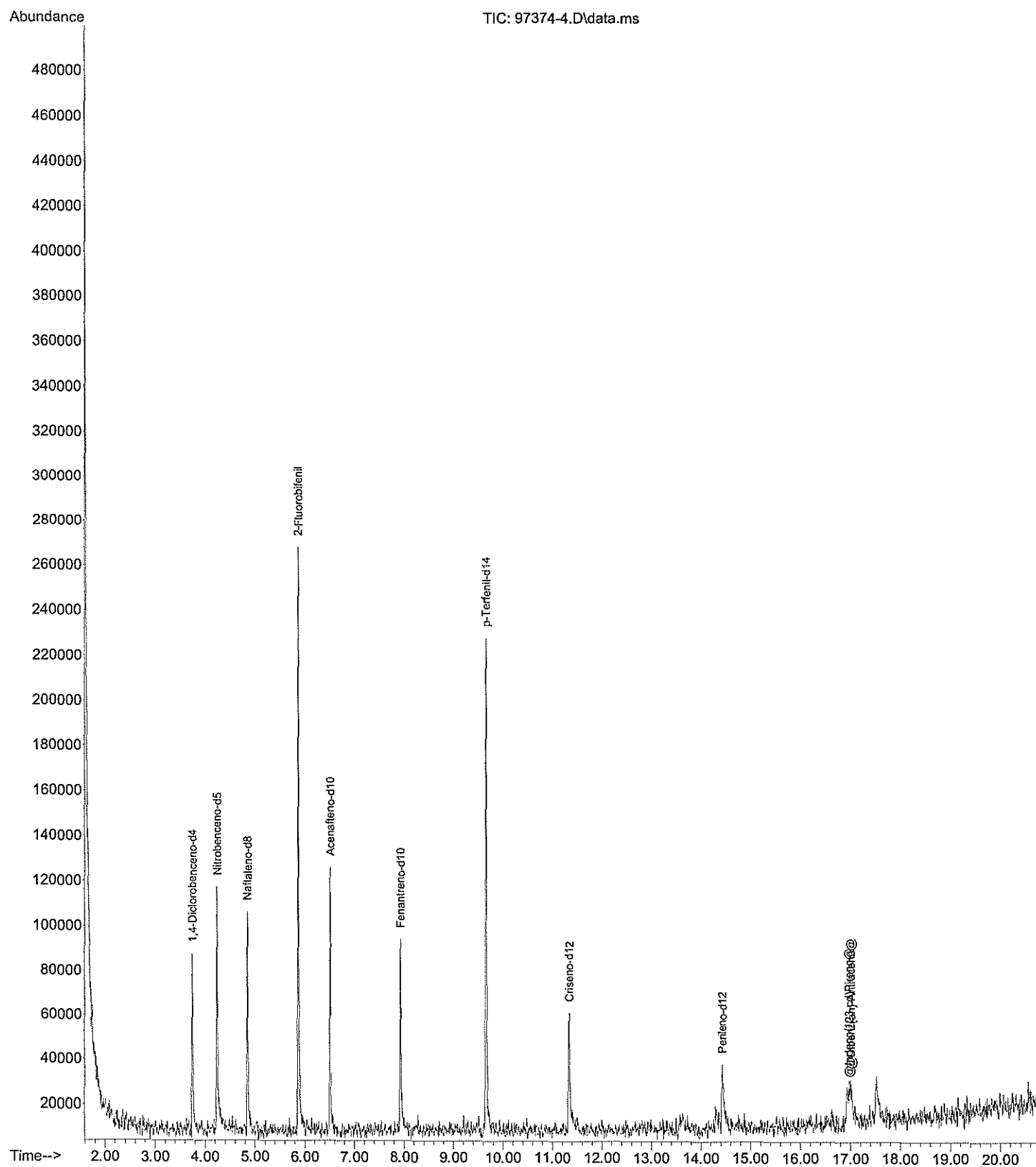
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-2.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 2:45 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-2
Misc Info : HAPS



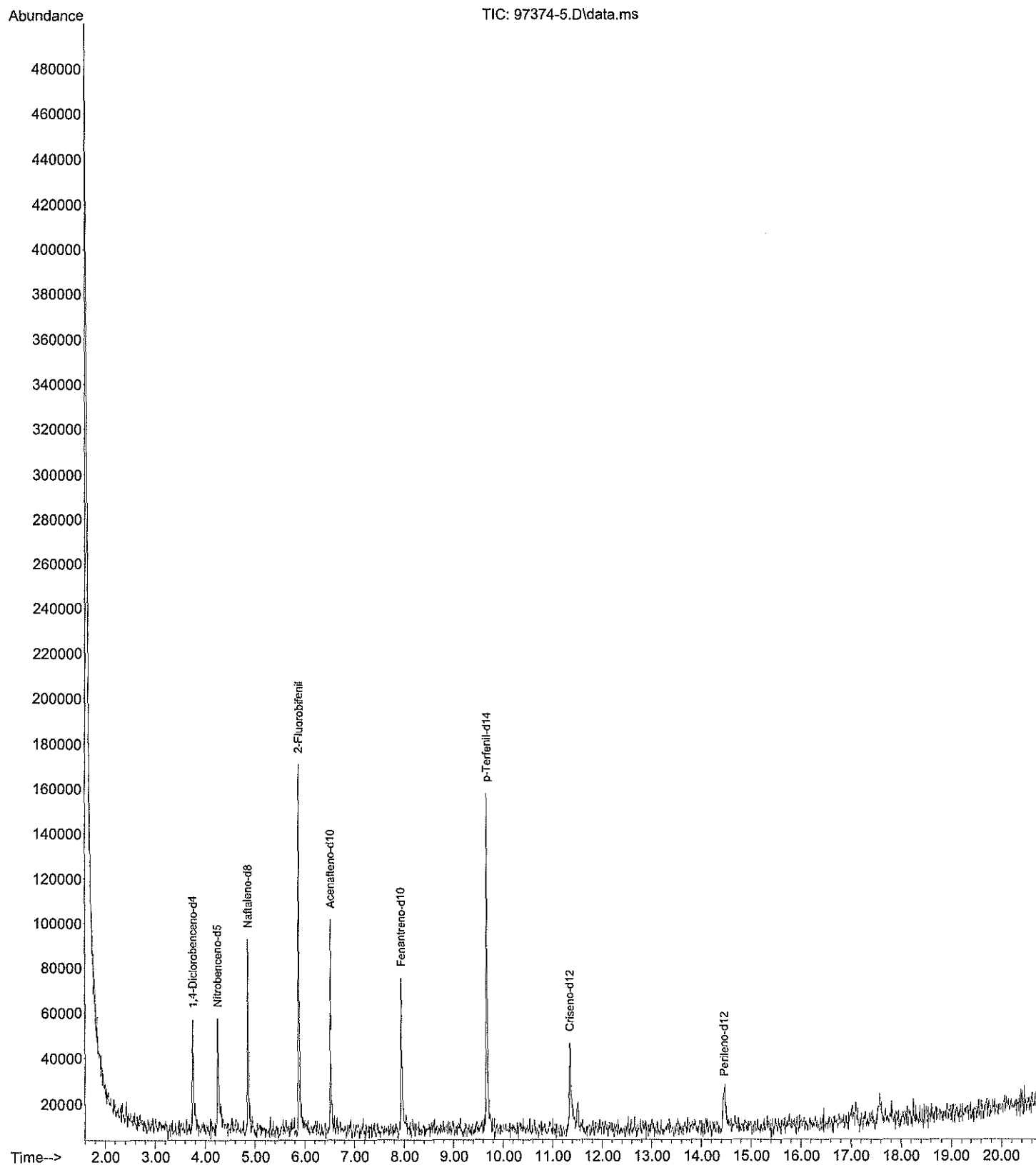
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-3.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 3:13 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-3
Misc Info : HAPS



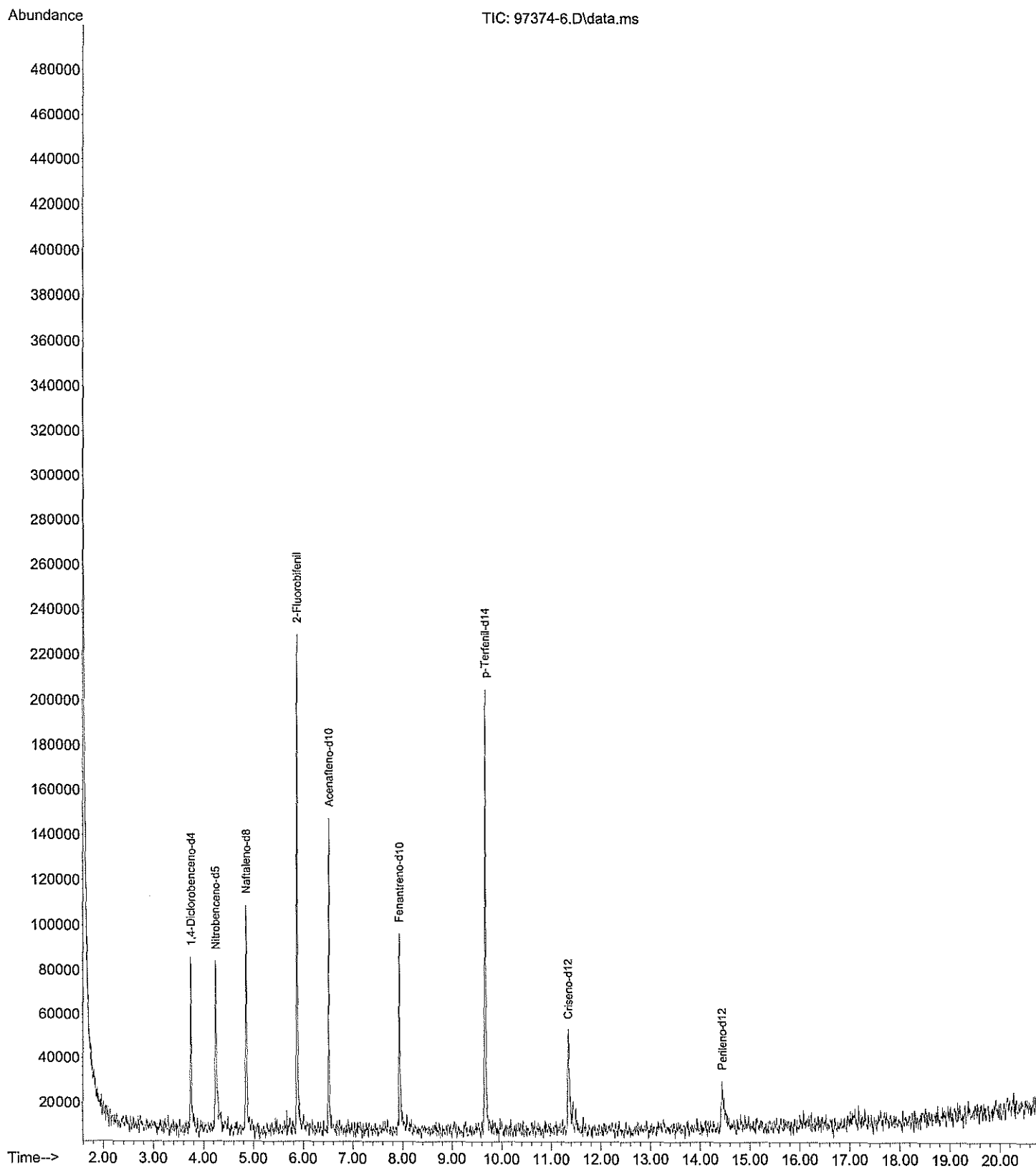
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-4.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 4:36 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-4
Misc Info : HAPS



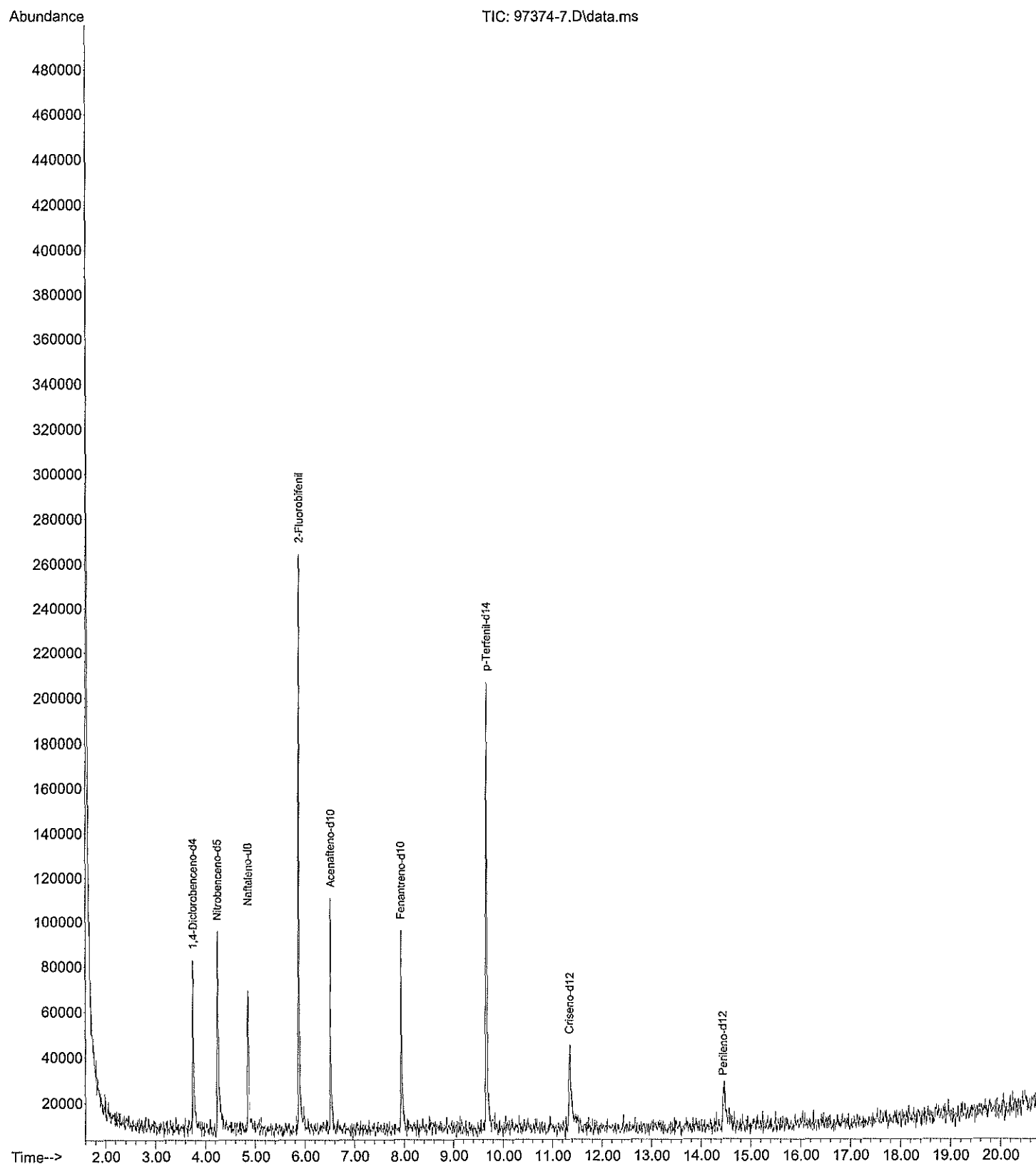
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-5.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 5:03 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-5
Misc Info : HAPS



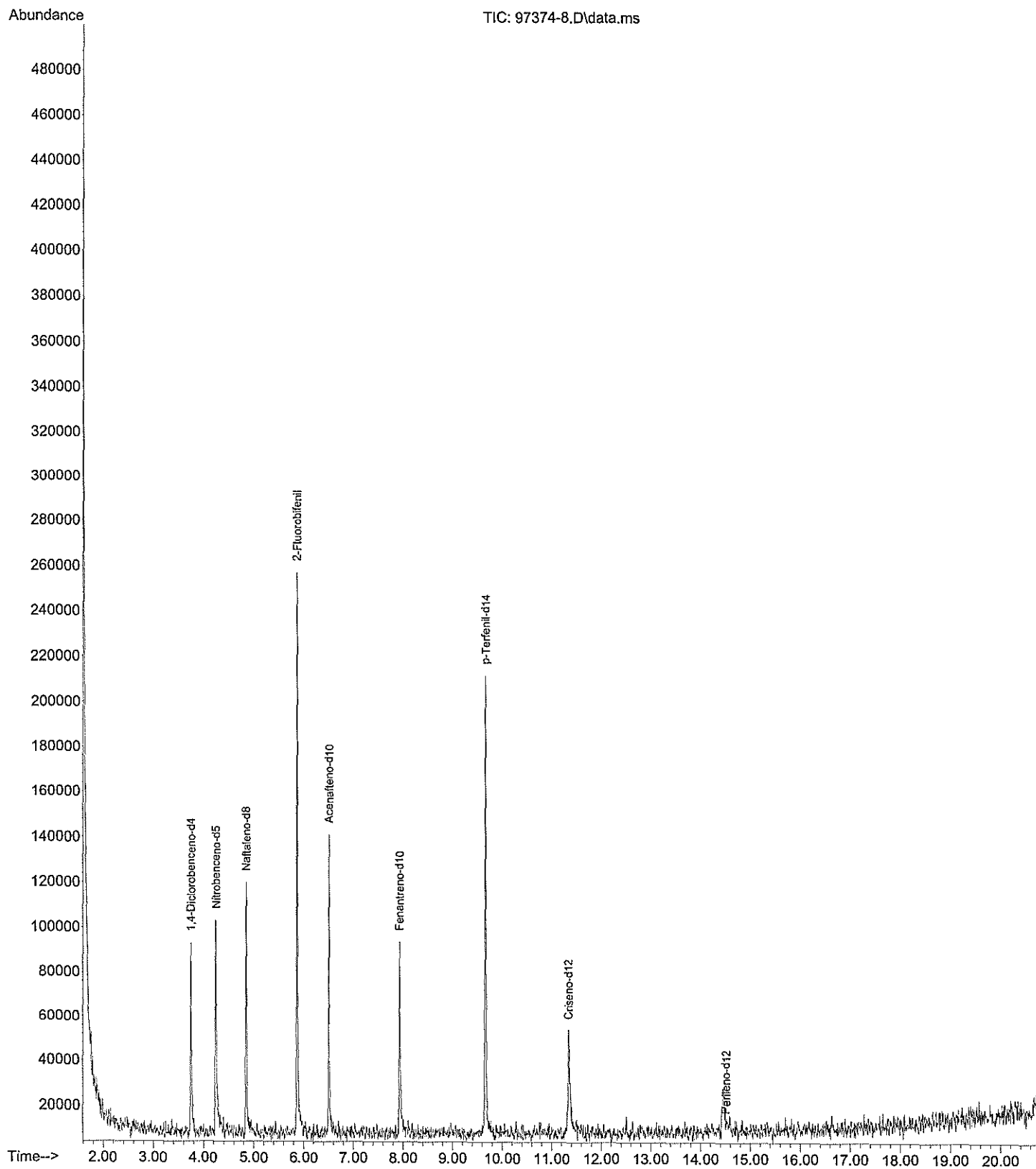
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-6.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 5:31 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-6
Misc Info : HAPS



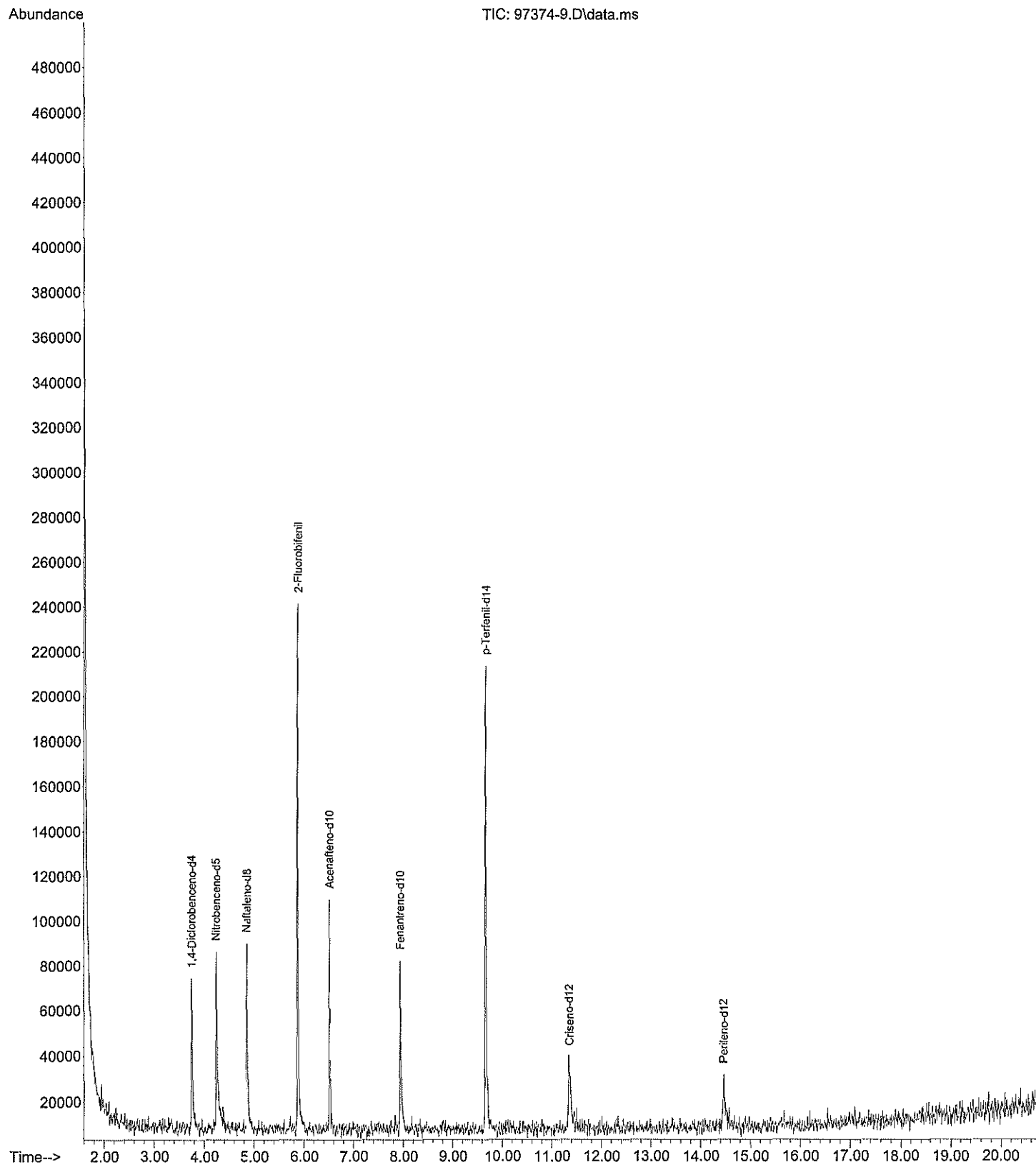
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-7.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 5:59 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-7
Misc Info : HAPS



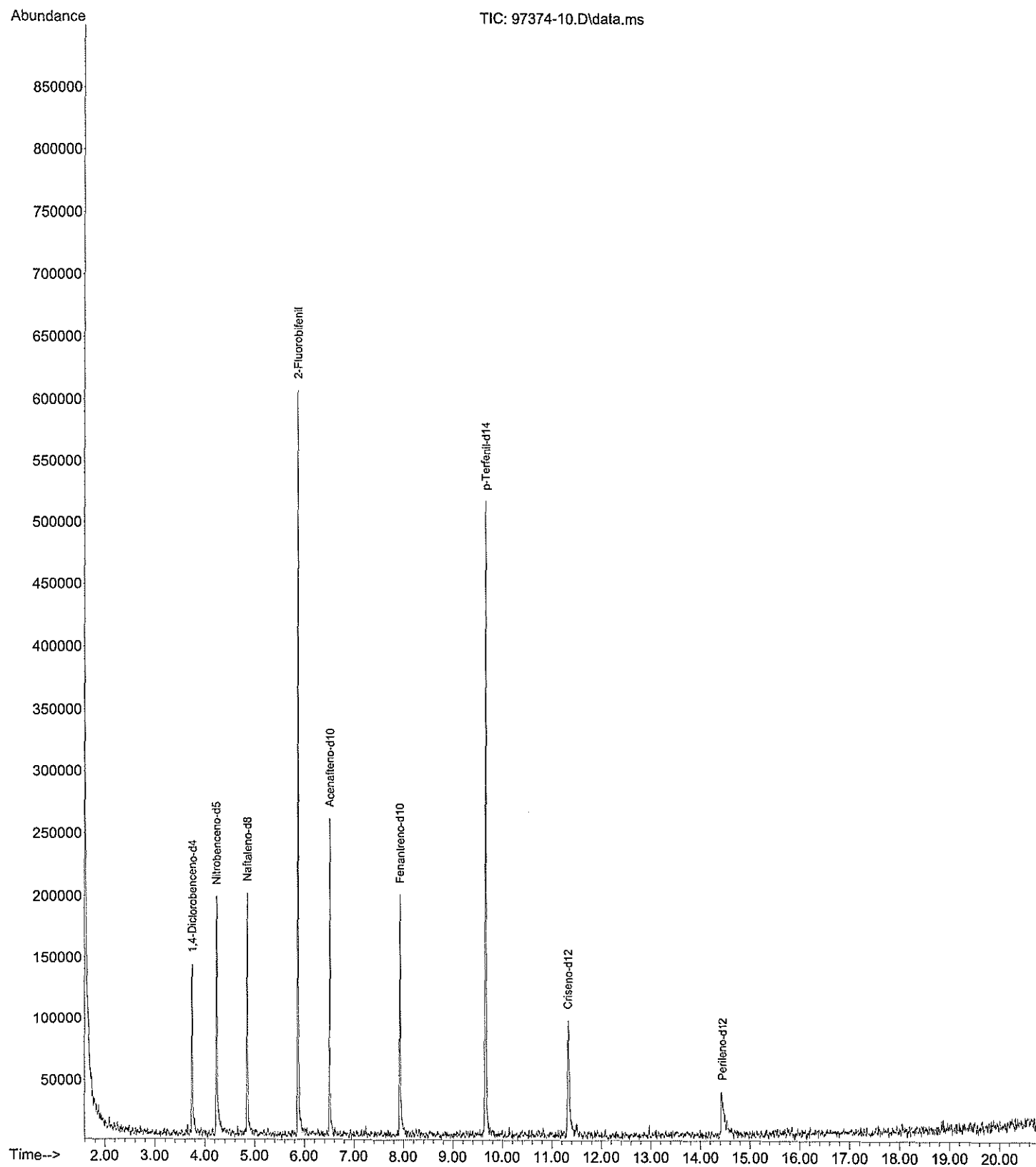
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-8.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 6:26 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-8
Misc Info : HAPS



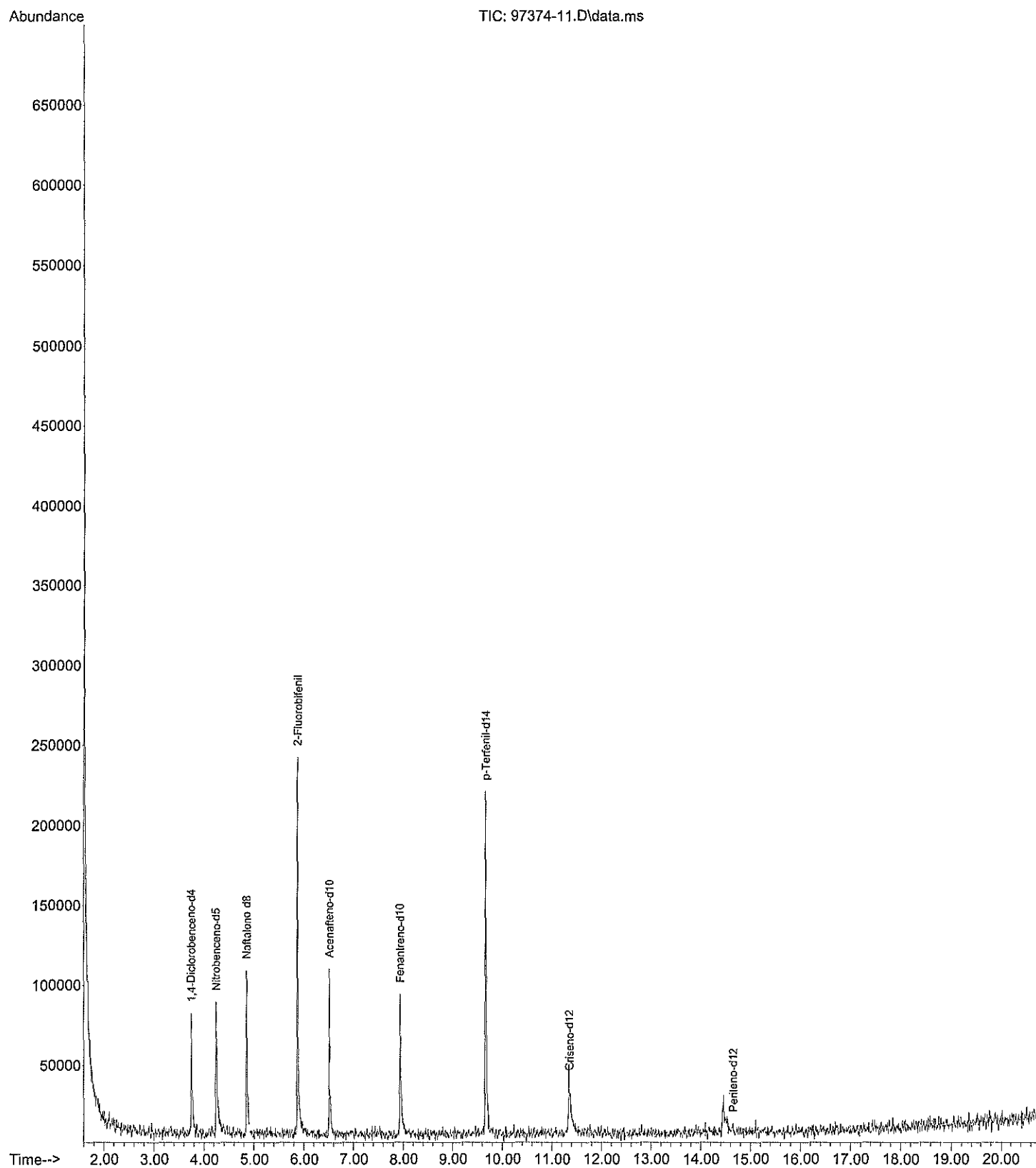
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-9.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 6:54 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-9
Misc Info : HAPS



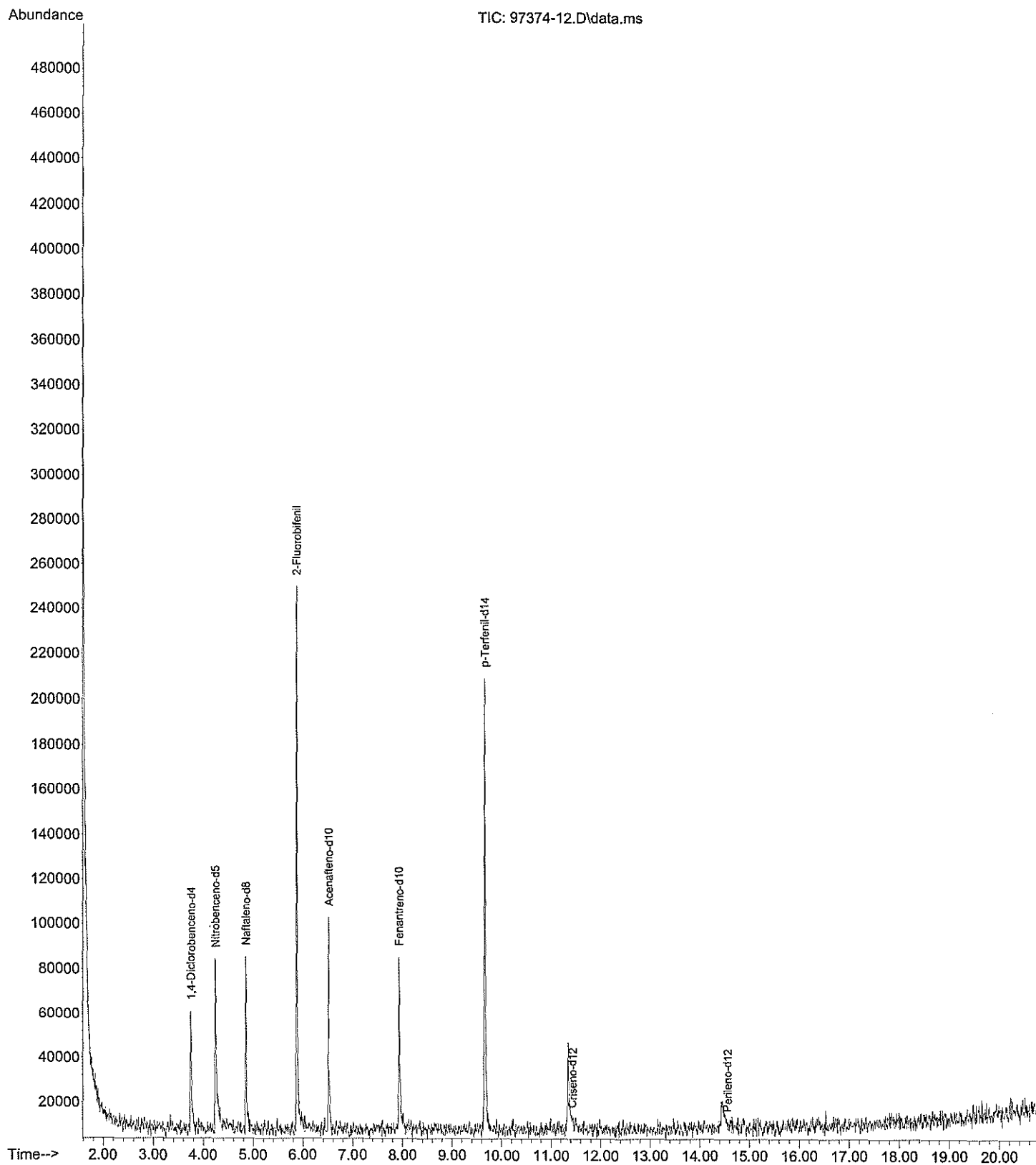
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-10.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 7:22 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-10
Misc Info : HAPS



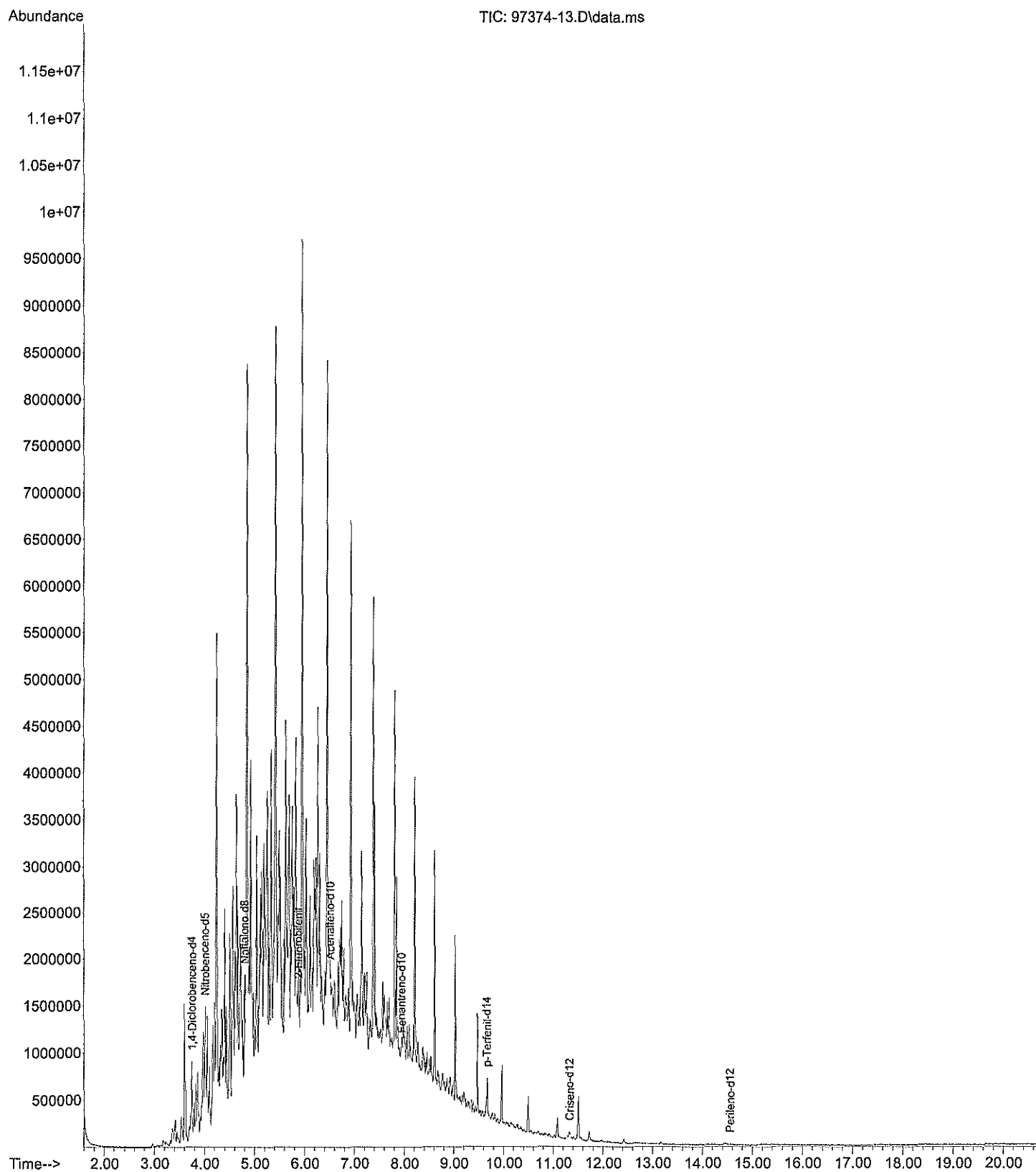
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-11.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 7:49 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-11
Misc Info : HAPS



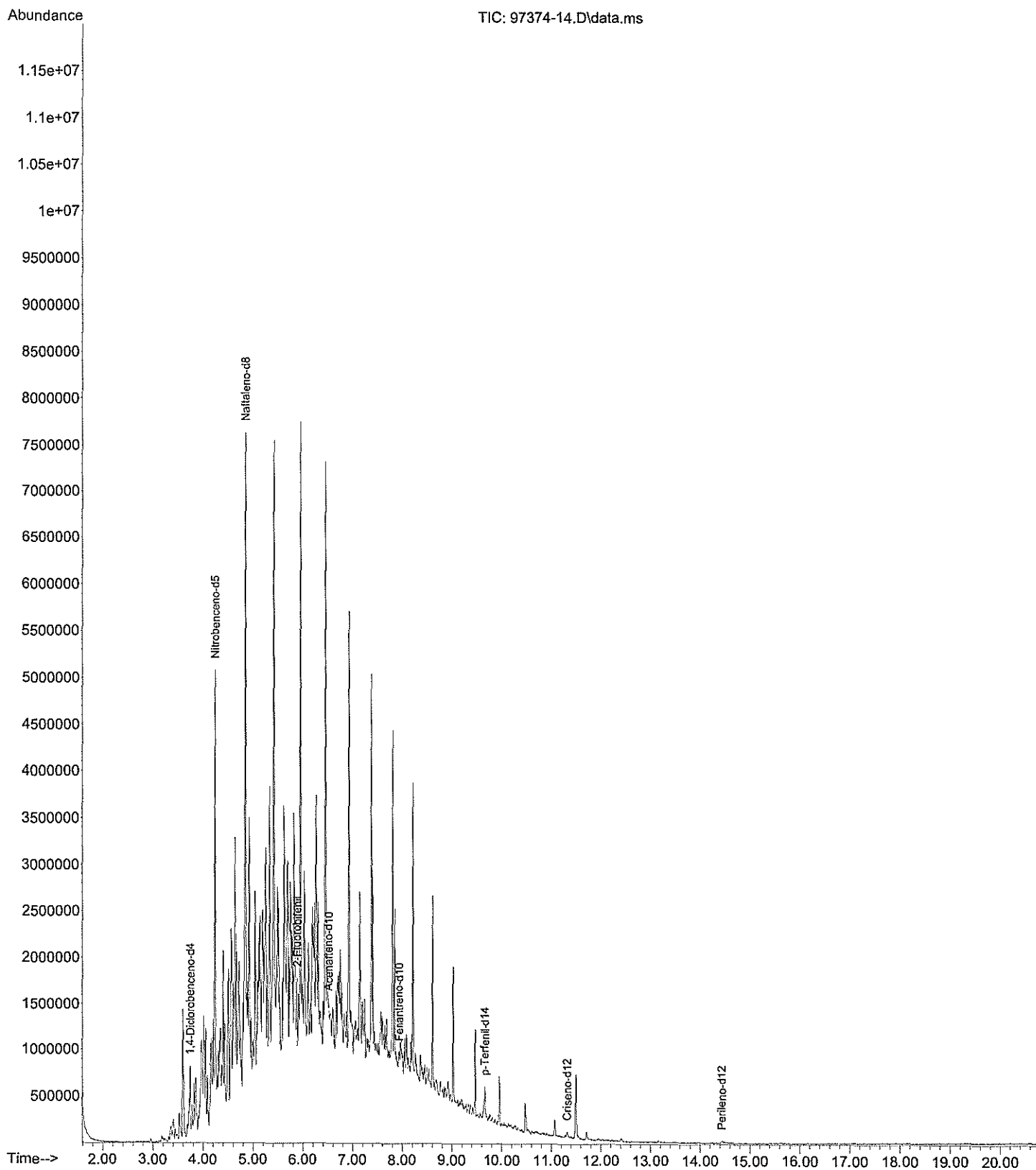
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-12.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 8:17 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-12
Misc Info : HAPS



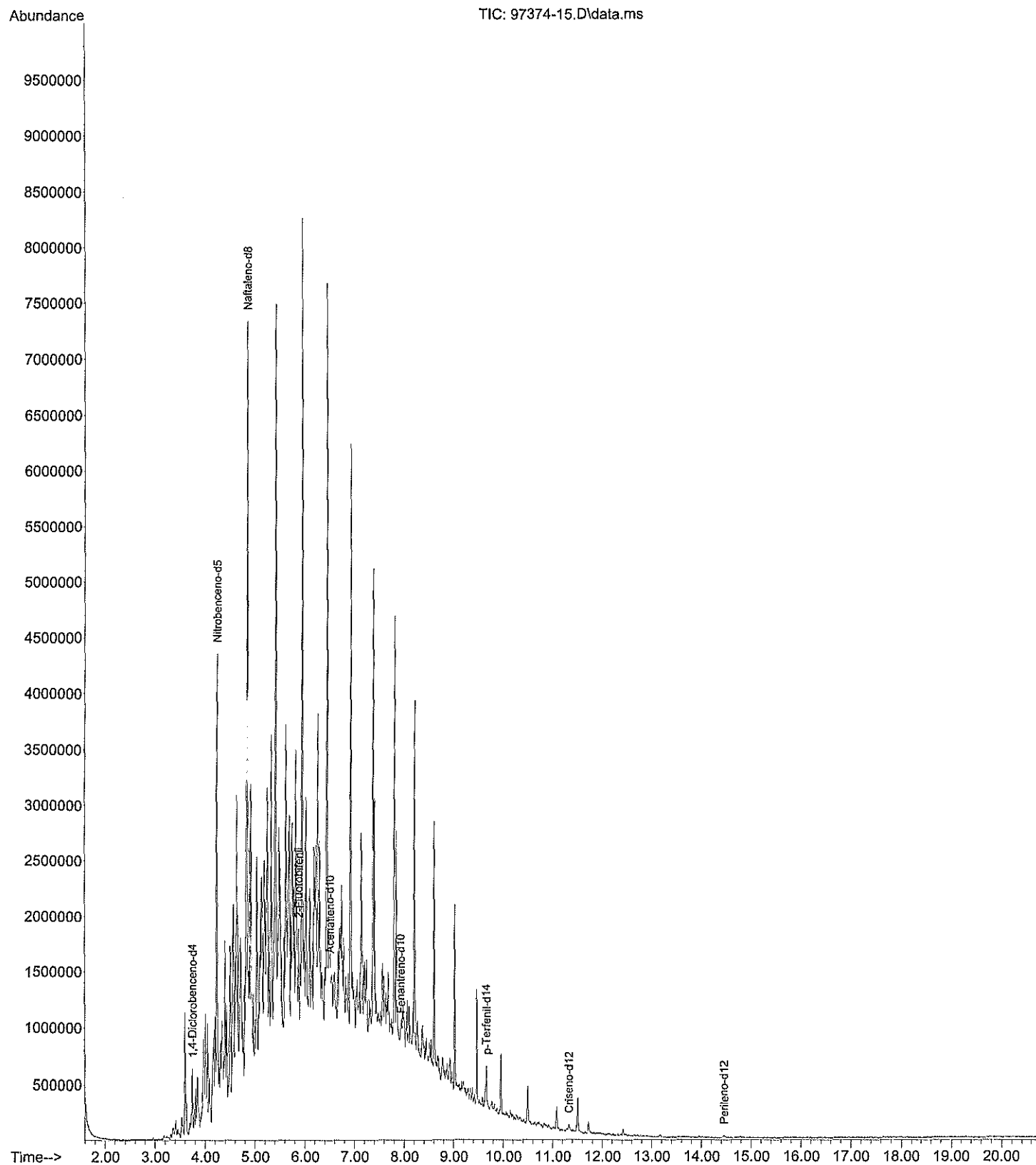
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-13.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 8:44 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-13
Misc Info : HAPS



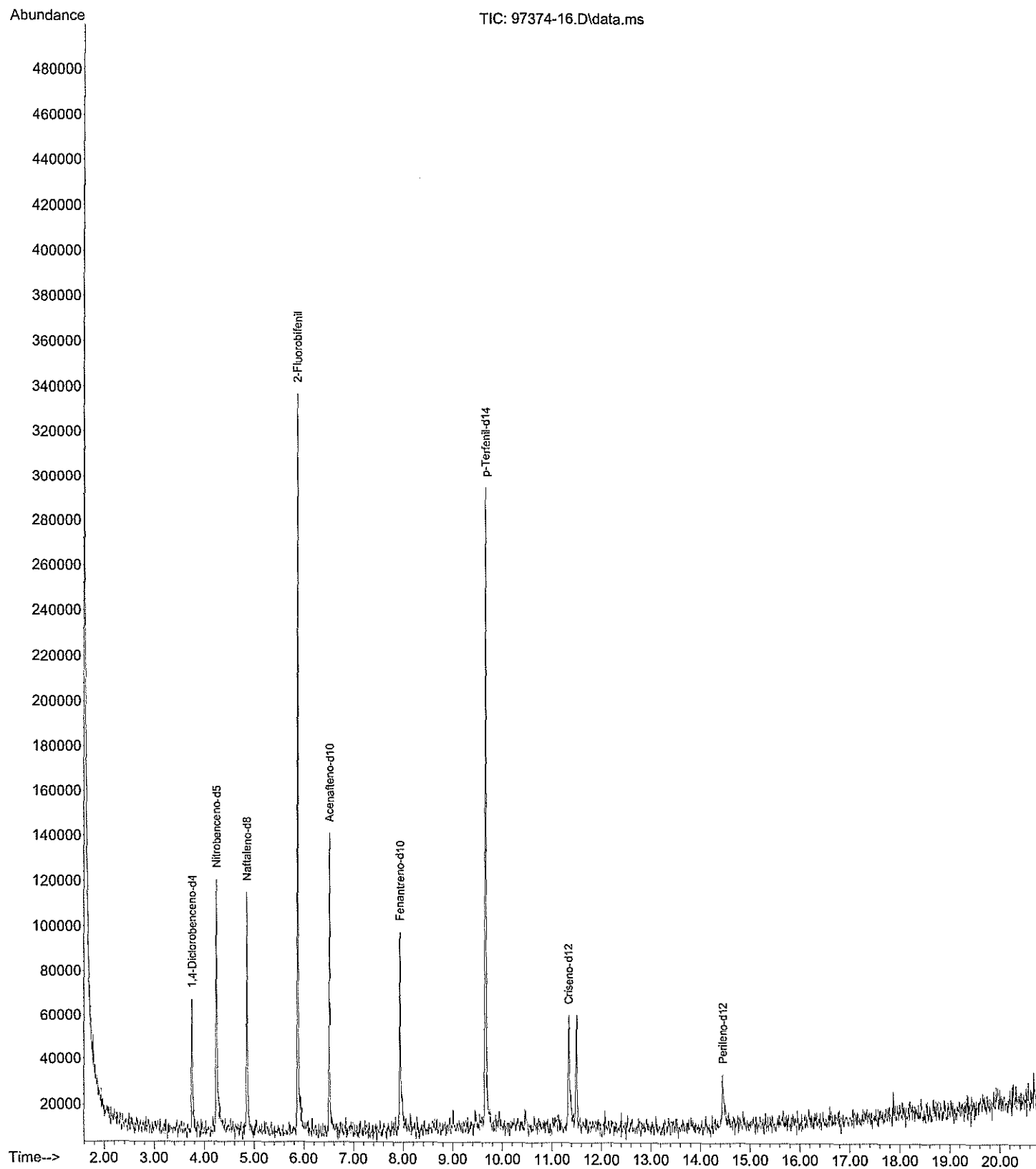
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPS\97374-14.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 9:12 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-14
Misc Info : HAPS



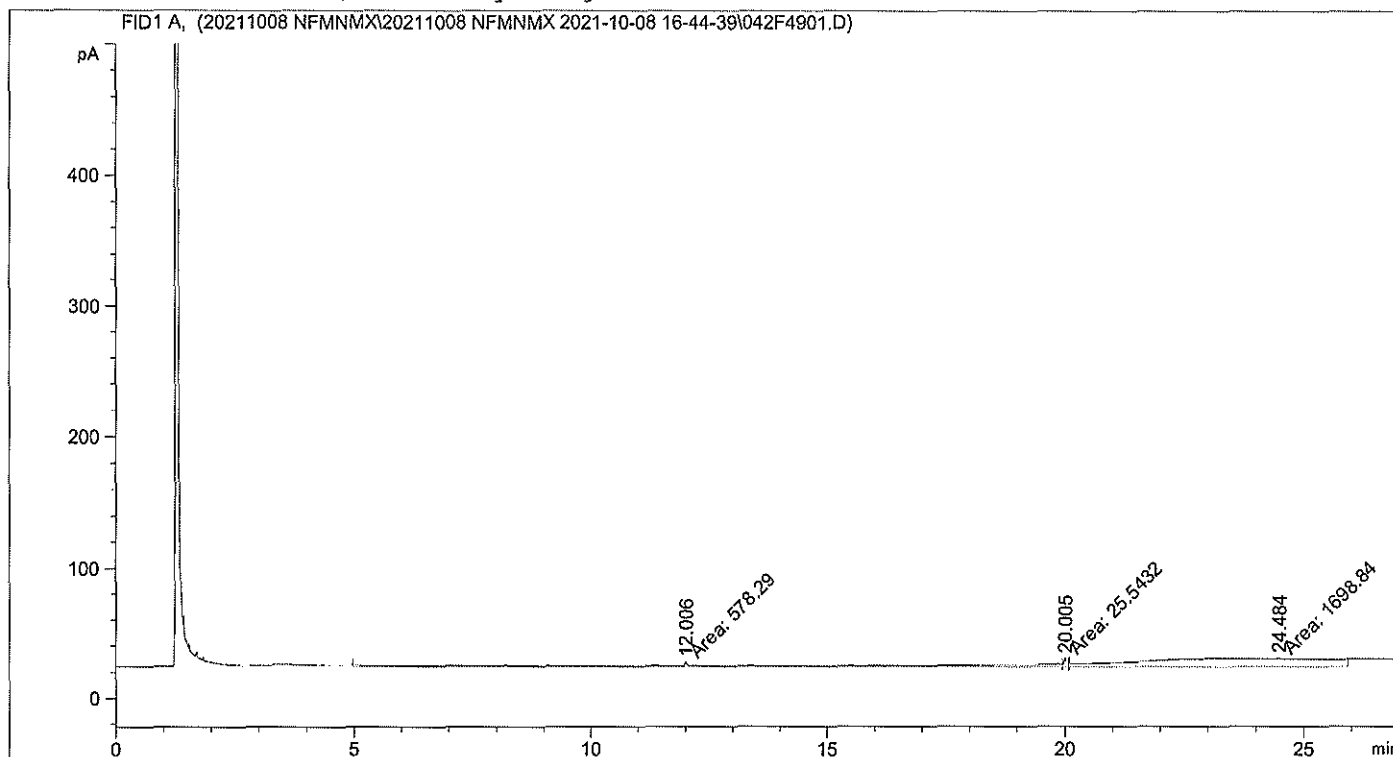
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-15.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 9:40 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-15
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\211017
... HAPs\97374-16.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 17 Oct 2021 10:07 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97374-16
Misc Info : HAPS




```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   49
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 42
Injection Date  : 2021-10-09 9:54:11 PM          Inj       :    1
                                                Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 5:23:51 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



=====
Area Percent Report
=====

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:23:43 PM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:        :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	2.7853	578.28998	25.11387	DRO1
2	20.005	MF	0.0707	25.54324	1.10929	SUBROGADO
3	24.484	FM	4.3430	1698.83875	73.77685	DRO2

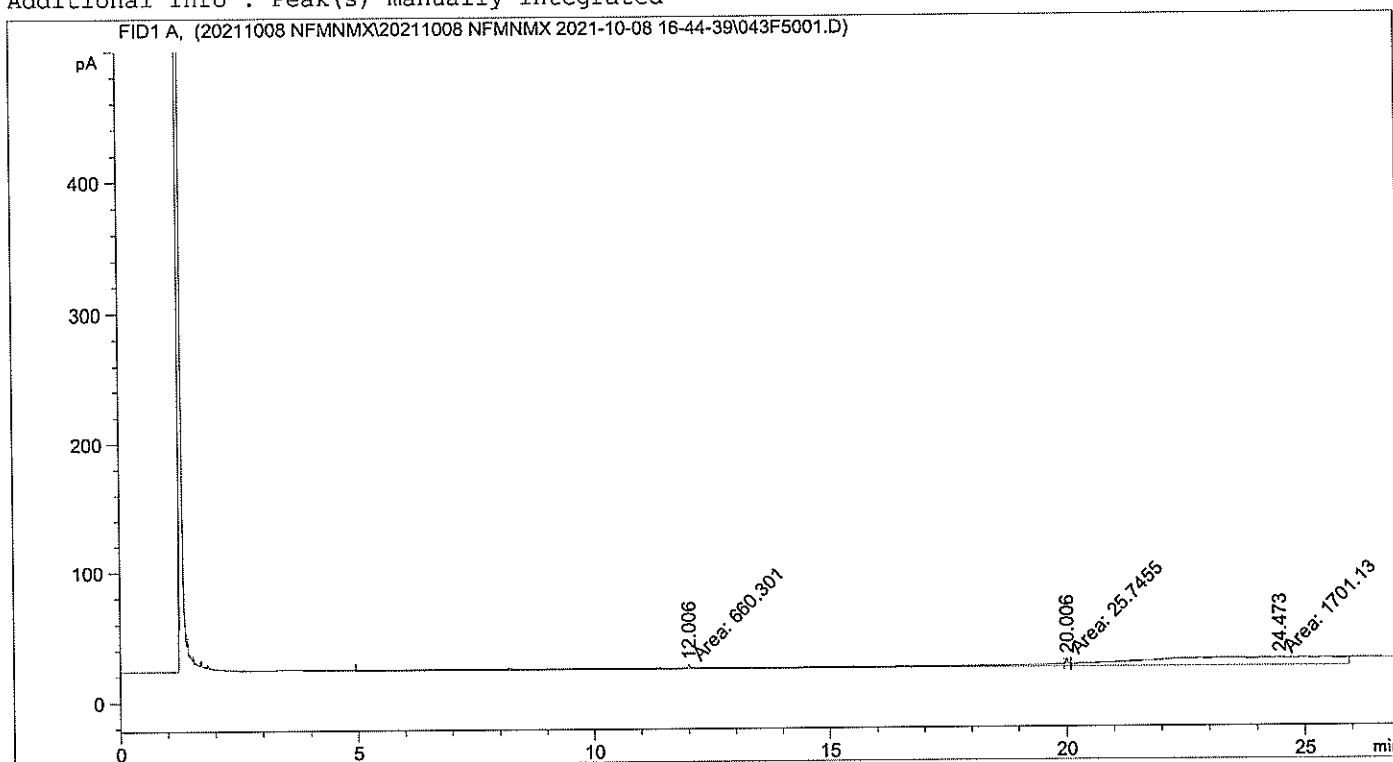
Totals : 2302.67196

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   50
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 43
Injection Date  : 2021-10-09 10:30:19 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M

Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 5:23:51 PM by LB
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



=====
Area Percent Report
=====

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:24:13 PM
Multiplier:     :      1.0000
Dilution:       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

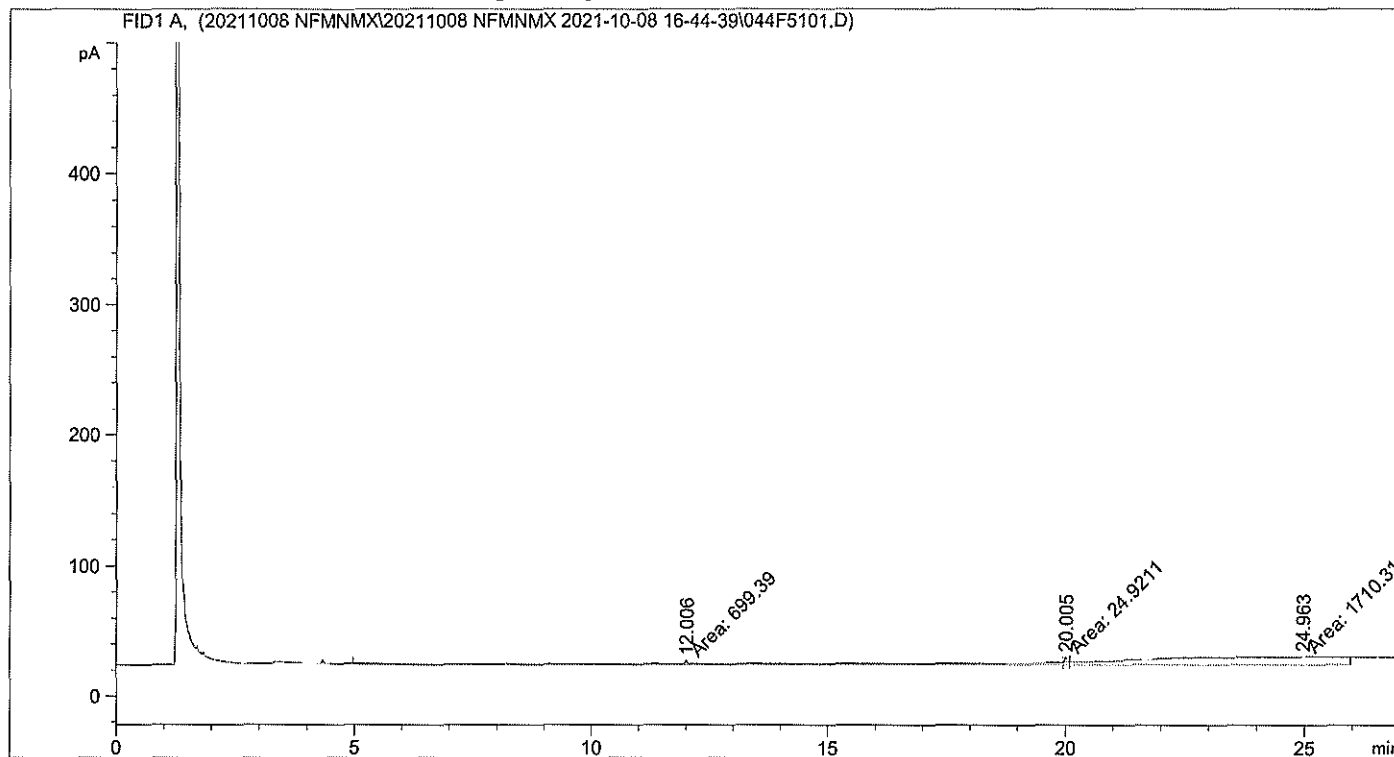
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	3.2073	660.30103	27.66033	DRO1
2	20.006	MF	0.0721	25.74553	1.07849	SUBROGADO
3	24.473	FM	4.6685	1701.13025	71.26118	DRO2

Totals : 2387.17681

=====

Acq. Operator	:		Seq. Line	:	51
Acq. Instrument	:	Instrument 1	Location	:	Vial 44
Injection Date	:	2021-10-09 11:06:32 PM	Inj	:	1
			Inj Volume	:	1 µl
Acq. Method	:	C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\FMNMX2020.M			
Last changed	:	2021-08-31 7:47:24 PM by LB			
Analysis Method	:	C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M			
Last changed	:	2021-10-14 5:34:07 PM by LB			
		(modified after loading)			
Additional Info : Peak(s) manually integrated					



=====
Area Percent Report
=====

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:34:06 PM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	3.5445	699.38953	28.72689	DRO1
2	20.005	MF	0.0714	24.92111	1.02362	SUBROGADO
3	24.963	FM	4.6724	1710.30579	70.24950	DRO2

Totals : 2434.61642

=====

Acq. Operator : Seq. Line : 52
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 45
Injection Date : 2021-10-09 11:42:52 PM Inj : 1
Inj Volume : 1 µl

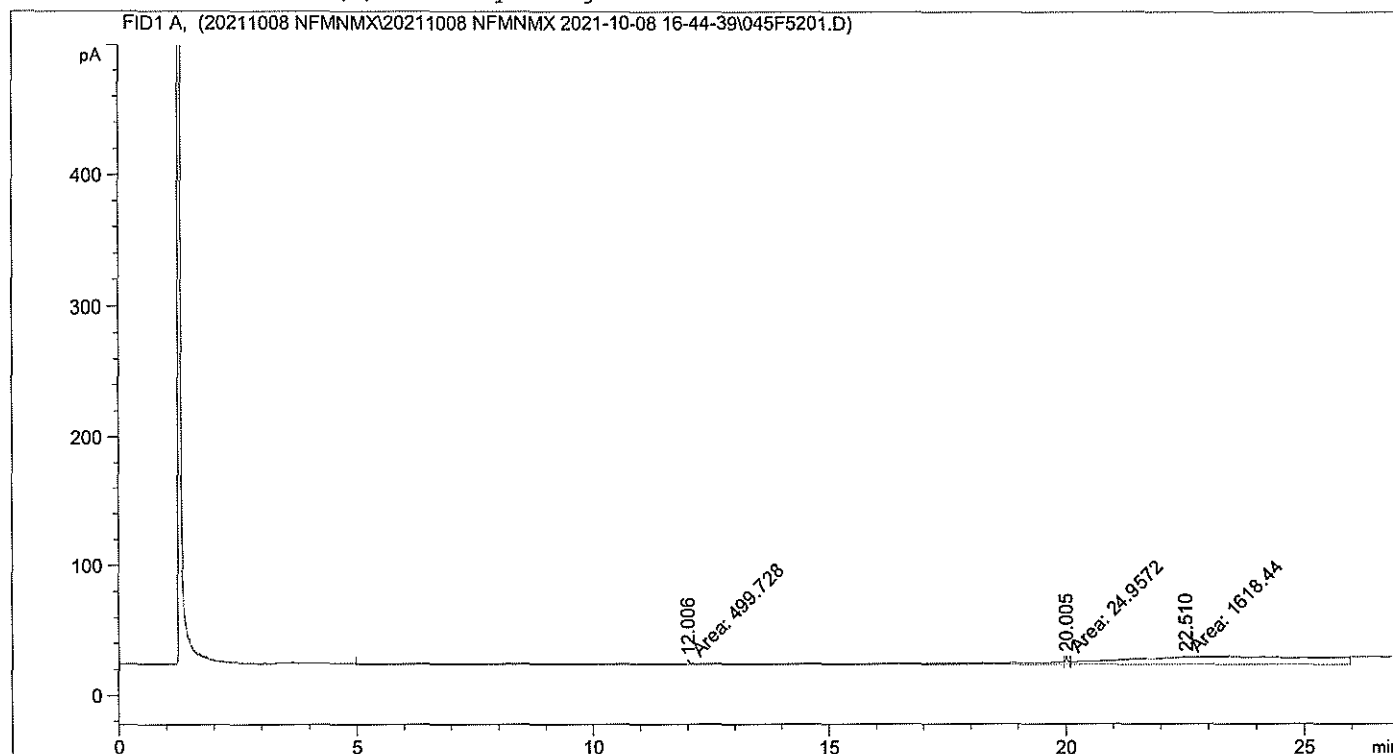
Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\FMNMX2020.M

Last changed : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB

Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M

Last changed : 2021-10-14 5:35:13 PM by LB
(modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated



=====
Area Percent Report
=====

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:35:13 PM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	2.5346	499.72772	23.31773	DRO1
2	20.005	MF	0.0711	24.95722	1.16453	SUBROGADO
3	22.510	FM	4.6281	1618.43835	75.51774	DRO2

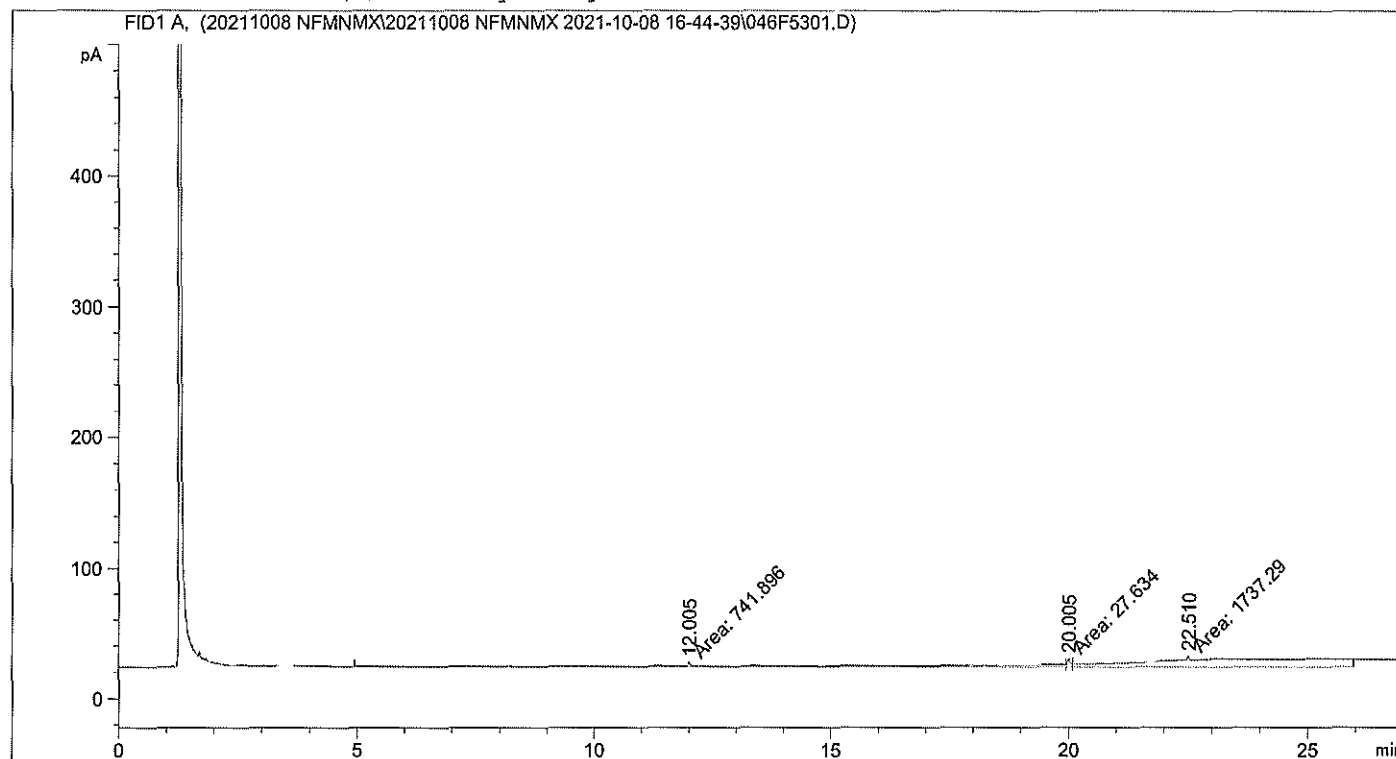
Totals : 2143.12329

Sample Name: 97374-5

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   53
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 46
Injection Date  : 2021-10-10 12:19:10 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 5:35:13 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



```

=====
                          Area Percent Report
=====
  
```

```

Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified :      2021-10-14 5:35:31 PM
Multiplier:         :           1.0000
Dilution:           :           1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.005	MF	3.1978	741.89606	29.59509	DRO1
2	20.005	MF	0.0696	27.63396	1.10235	SUBROGADO
3	22.510	FM	3.2801	1737.29102	69.30255	DRO2

```
Totals :                      2506.82103
```

=====

Acq. Operator	:		Seq. Line	:	54
Acq. Instrument	:	Instrument 1	Location	:	Vial 47
Injection Date	:	2021-10-10 12:55:30 AM	Inj	:	1
			Inj Volume	:	1 µl

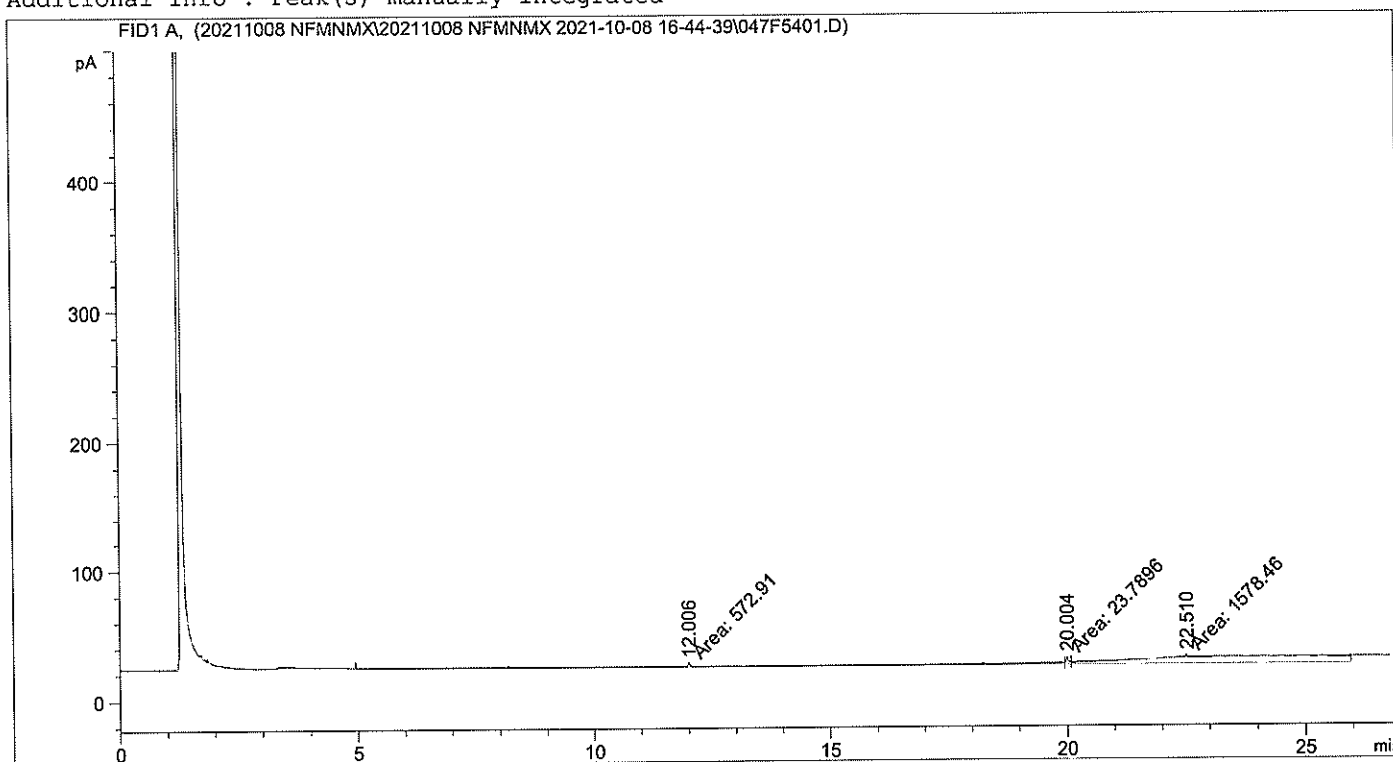
Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\FMNMX2020.M

Last changed : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB

Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M

Last changed : 2021-10-14 5:35:13 PM by LB
(modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated



=====
Area Percent Report
=====

Sorted By : Signal

Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:35:31 PM

Multiplier: : 1.0000

Dilution: : 1.0000

Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A,

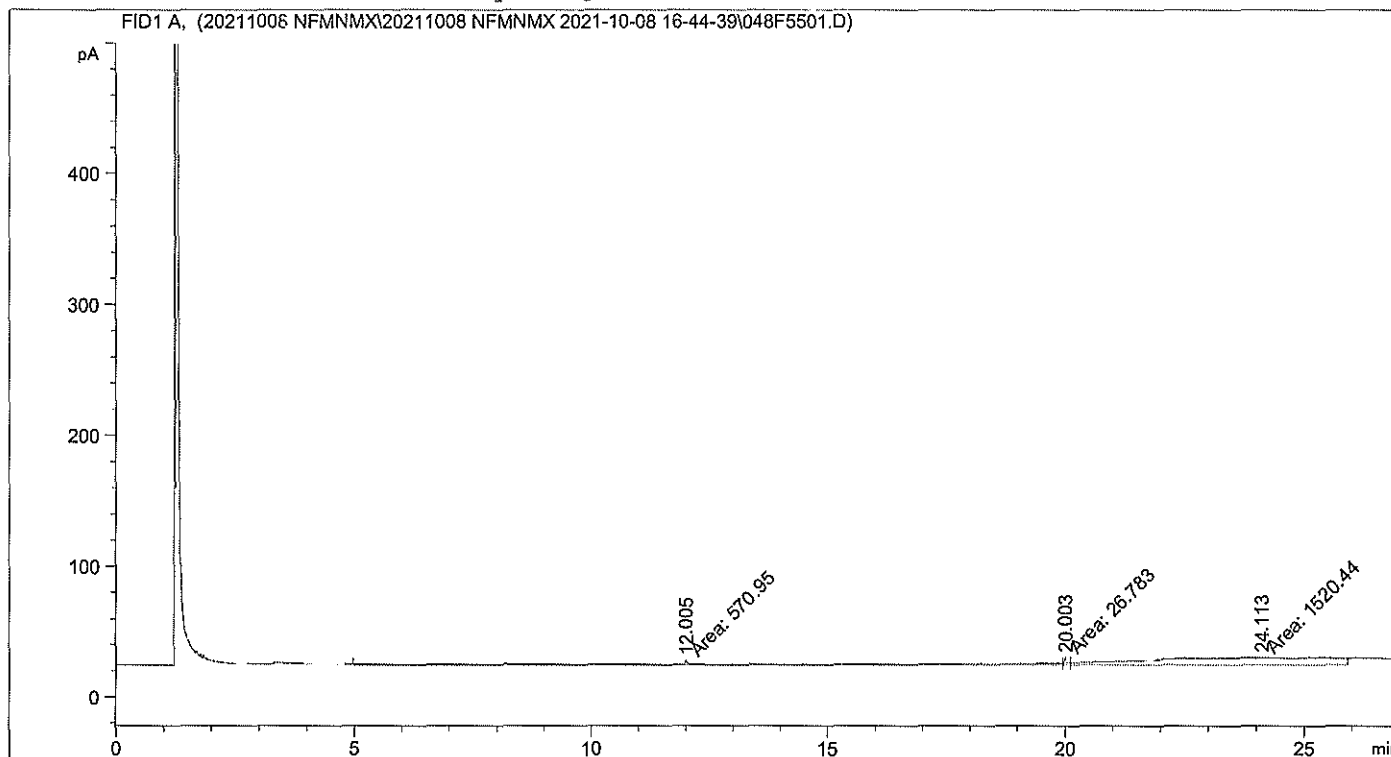
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	2.7903	572.91028	26.33875	DRO1
2	20.004	MF	0.0678	23.78961	1.09369	SUBROGADO
3	22.510	FM	3.8810	1578.46130	72.56756	DRO2

Totals : 2175.16119

Sample Name: 97374-7

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   55
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 48
Injection Date  : 2021-10-10 1:31:58 AM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 5:41:38 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



```

=====
                          Area Percent Report
=====
  
```

```

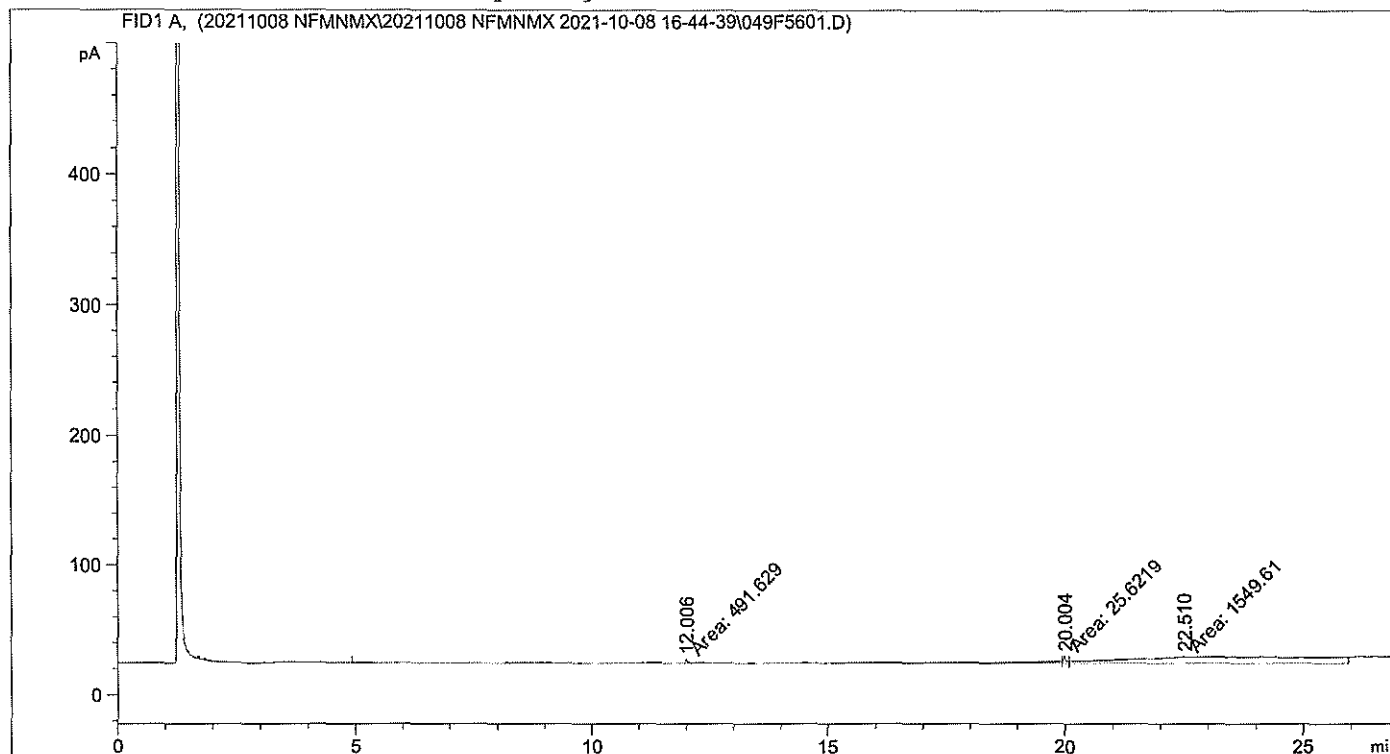
Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified :      2021-10-14 5:41:37 PM
Multiplier:         :      1.0000
Dilution:           :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.005	MF	2.6970	570.95013	26.95479	DRO1
2	20.003	MF	0.0747	26.78298	1.26444	SUBROGADO
3	24.113	FM	4.6101	1520.44348	71.78077	DRO2

```
Totals :                2118.17659
```

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   56
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 49
Injection Date  : 2021-10-10 2:08:20 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 5:42:36 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



=====
Area Percent Report
=====

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:42:35 PM
Multiplier:     :      1.0000
Dilution:       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

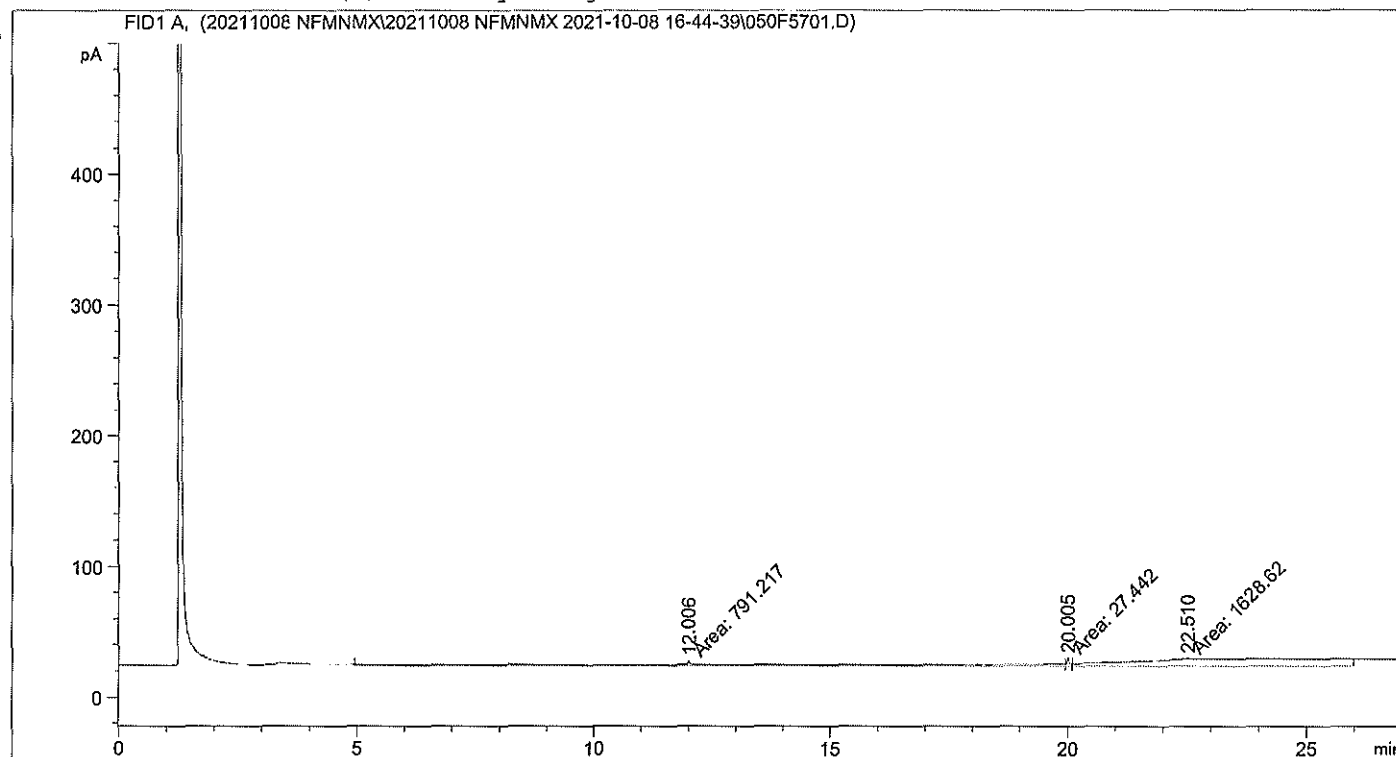
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	2.4253	491.62894	23.78628	DRO1
2	20.004	MF	0.0723	25.62192	1.23965	SUBROGADO
3	22.510	FM	4.6580	1549.60852	74.97407	DRO2

Totals : 2066.85938


```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   57
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 50
Injection Date  : 2021-10-10 2:44:47 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 5:42:36 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:42:53 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

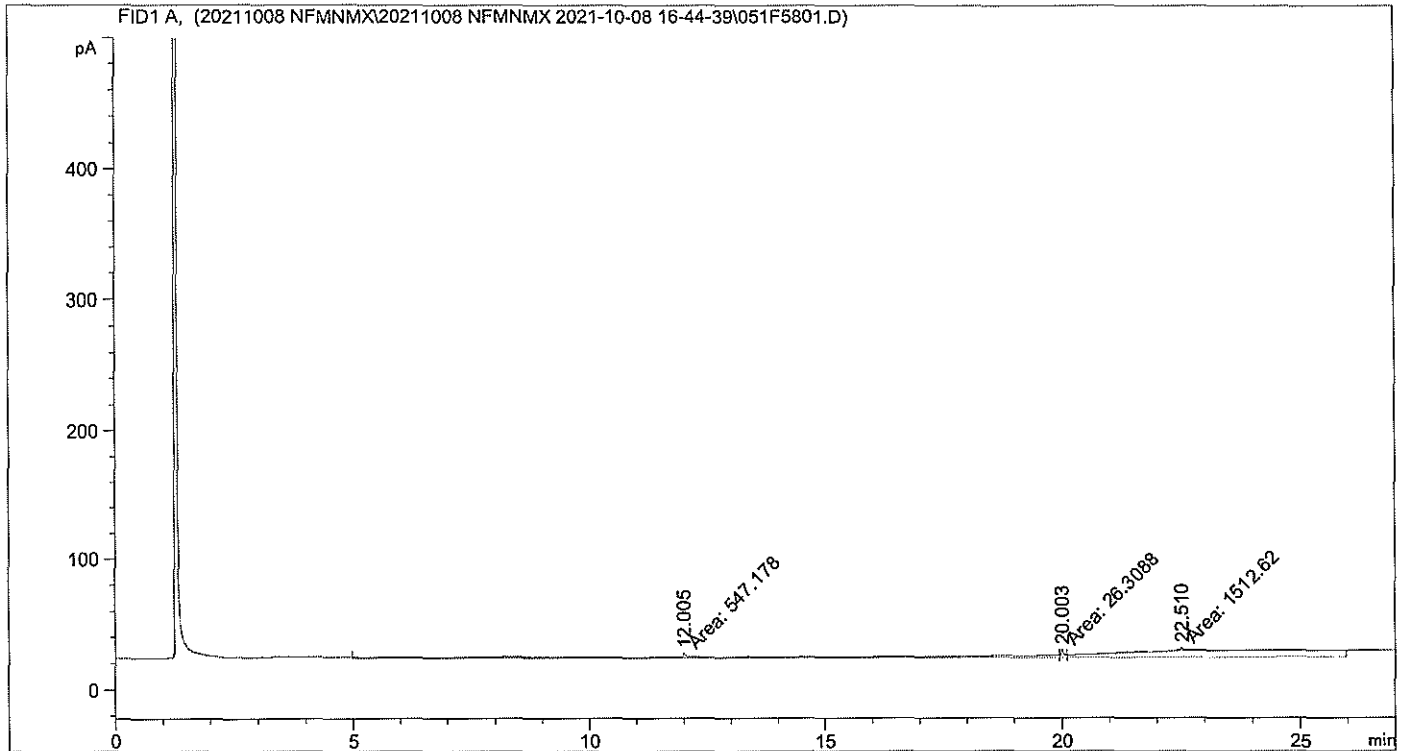
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	3.6825	791.21655	32.33041	DRO1
2	20.005	MF	0.0735	27.44197	1.12132	SUBROGADO
3	22.510	FM	4.6764	1628.62390	66.54826	DRO2

Totals : 2447.28242

=====

Acq. Operator	:		Seq. Line	:	58
Acq. Instrument	:	Instrument 1	Location	:	Vial 51
Injection Date	:	2021-10-10 3:21:17 AM	Inj	:	1
			Inj Volume	:	1 µl
Acq. Method	:	C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\FMNMXX2020.M			
Last changed	:	2021-08-31 7:47:24 PM by LB			
Analysis Method	:	C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M			
Last changed	:	2021-10-14 5:42:36 PM by LB			
		(modified after loading)			
Additional Info : Peak(s) manually integrated					



=====
Area Percent Report
=====

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 5:42:53 PM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A,

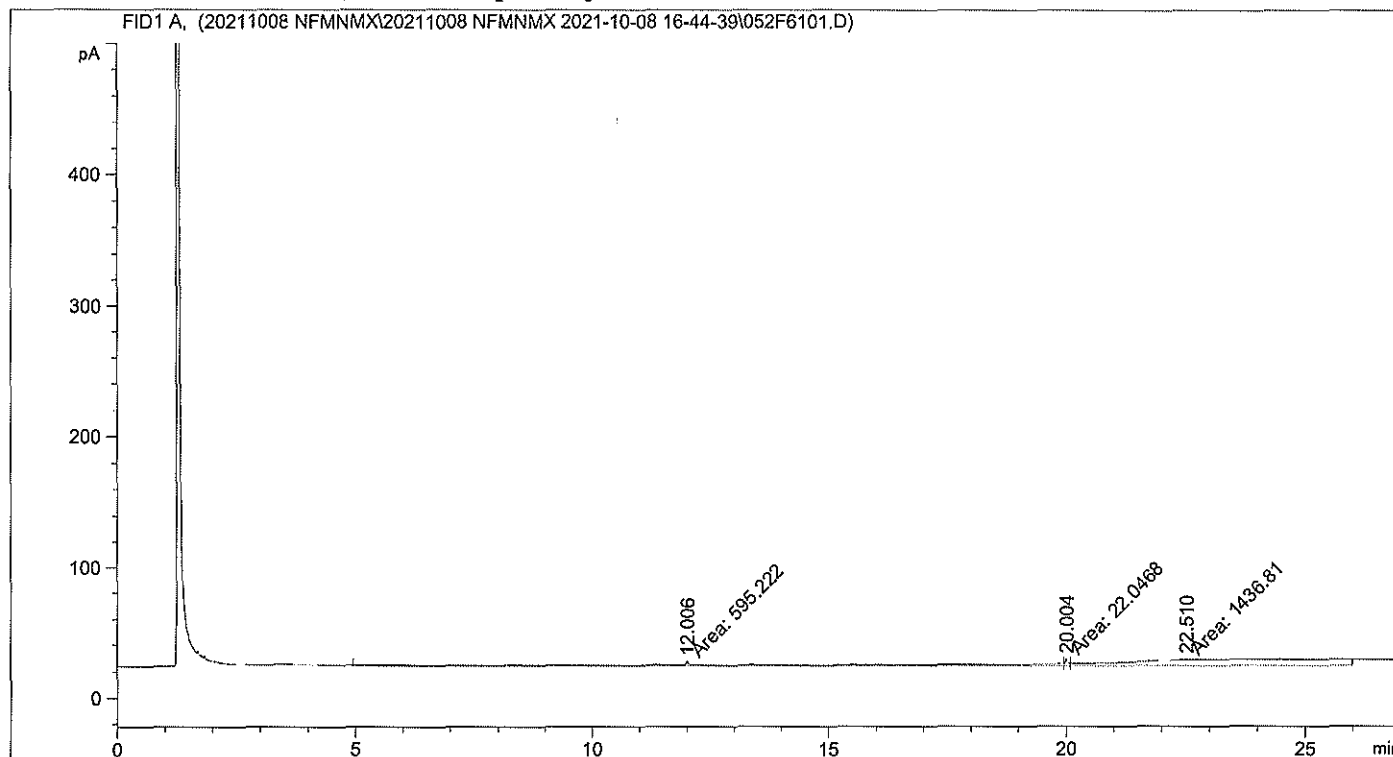
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.005	MF	2.6649	547.17792	26.22963	DRO1
2	20.003	MF	0.0722	26.30881	1.26114	SUBROGADO
3	22.510	FM	3.4211	1512.61975	72.50923	DRO2

Totals : 2086.10648

Sample Name: 97374-11

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   61
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 52
Injection Date  : 2021-10-10 5:10:55 AM         Inj       :    1
                                           Inj Volume : 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 6:09:32 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



```

=====
                          Area Percent Report
=====
  
```

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 6:09:23 PM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

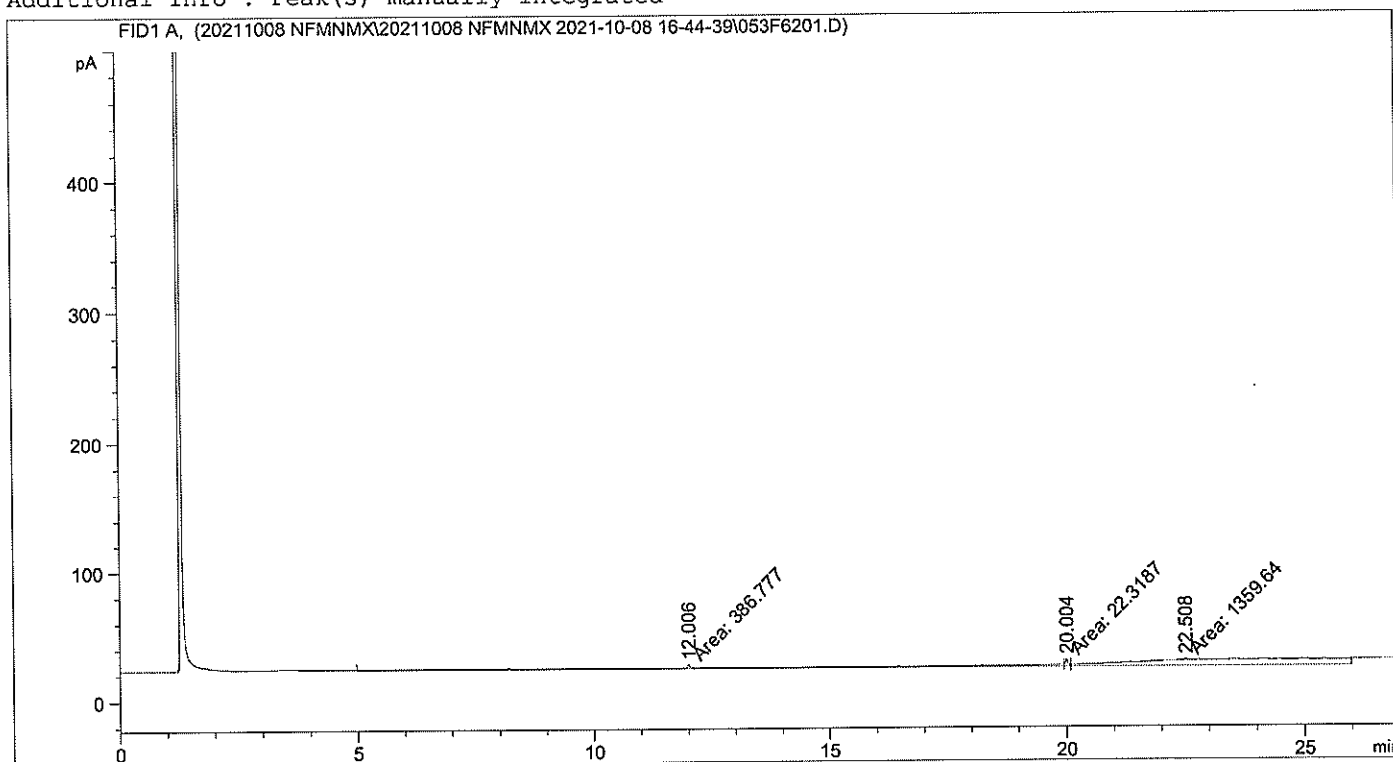
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	2.9840	595.22180	28.97751	DRO1
2	20.004	MF	0.0672	22.04681	1.07332	SUBROGADO
3	22.510	FM	4.6357	1436.81323	69.94917	DRO2

Totals : 2054.08185

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   62
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 53
Injection Date  : 2021-10-10 5:47:15 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 6:09:32 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



=====
Area Percent Report
=====

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 6:09:50 PM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:        :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

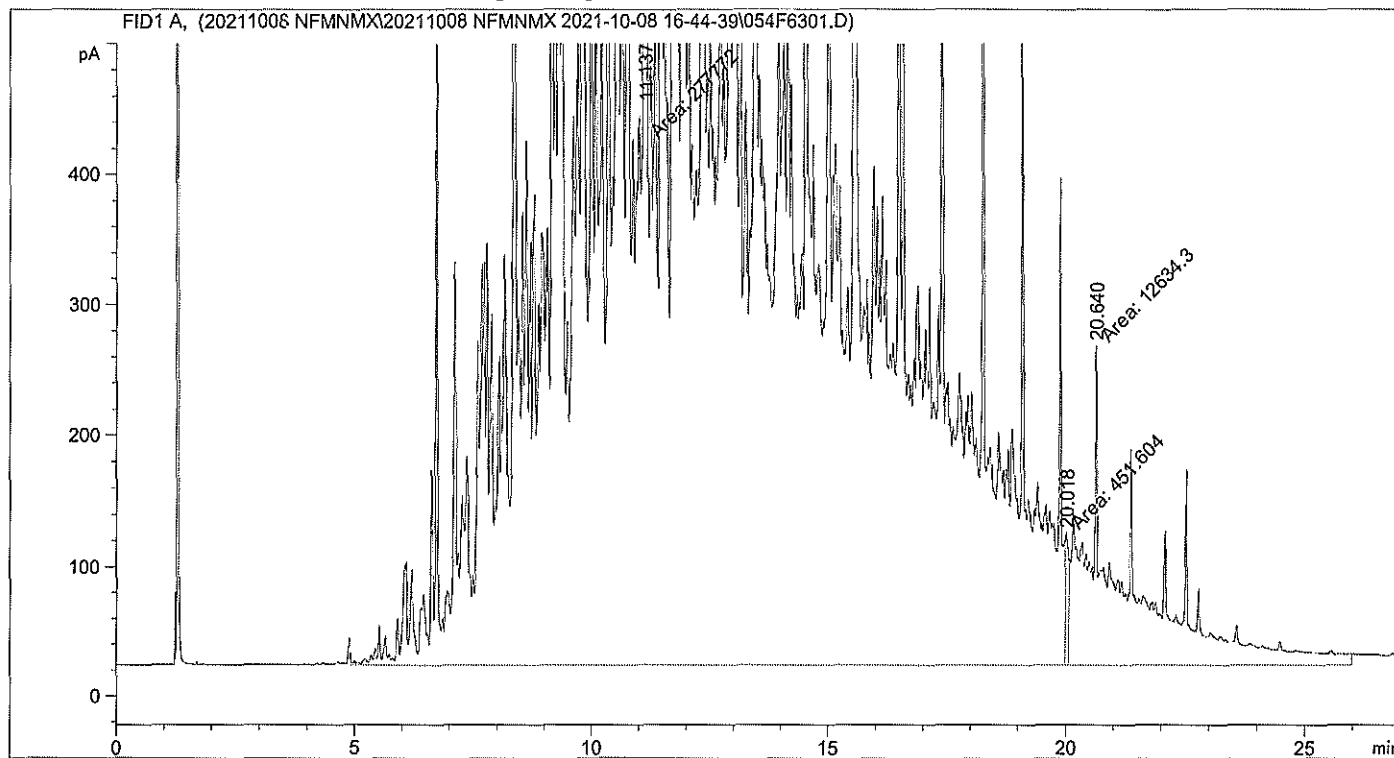
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	1.9632	386.77701	21.86744	DRO1
2	20.004	MF	0.0644	22.31865	1.26184	SUBROGADO
3	22.508	FM	4.1805	1359.63879	76.87071	DRO2

Totals : 1768.73445

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   63
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 54
Injection Date  : 2021-10-10 6:23:31 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 6:12:25 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 6:12:19 PM
Multiplier:     :      1.0000
Dilution:       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

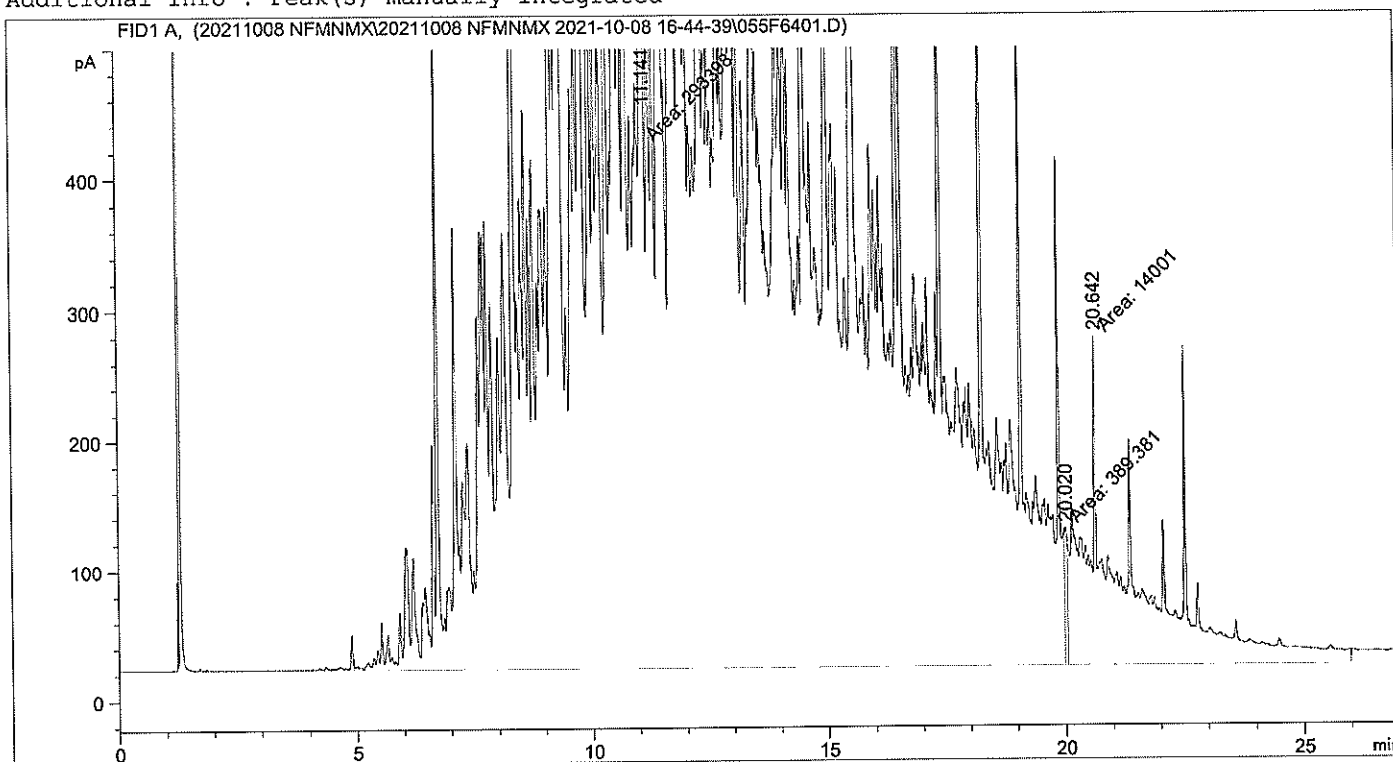
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.137	MF	1.7966	2.77772e5	95.50093	DRO1
2	20.018	MF	0.0738	451.60443	0.15527	SUBROGADO
3	20.640	FM	0.8608	1.26343e4	4.34380	DRO2

Totals : 2.90857e5


```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   64
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 55
Injection Date  : 2021-10-10 6:59:39 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 6:12:25 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



```
=====
                          Area Percent Report
=====
```

```
Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified :      2021-10-14 6:12:47 PM
Multiplier:         :      1.0000
Dilution:           :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.141	MF	1.8224	2.93398e5	95.32459	DRO1
2	20.020	MF	0.0611	389.38083	0.12651	SUBROGADO
3	20.642	FM	0.9189	1.40010e4	4.54890	DRO2

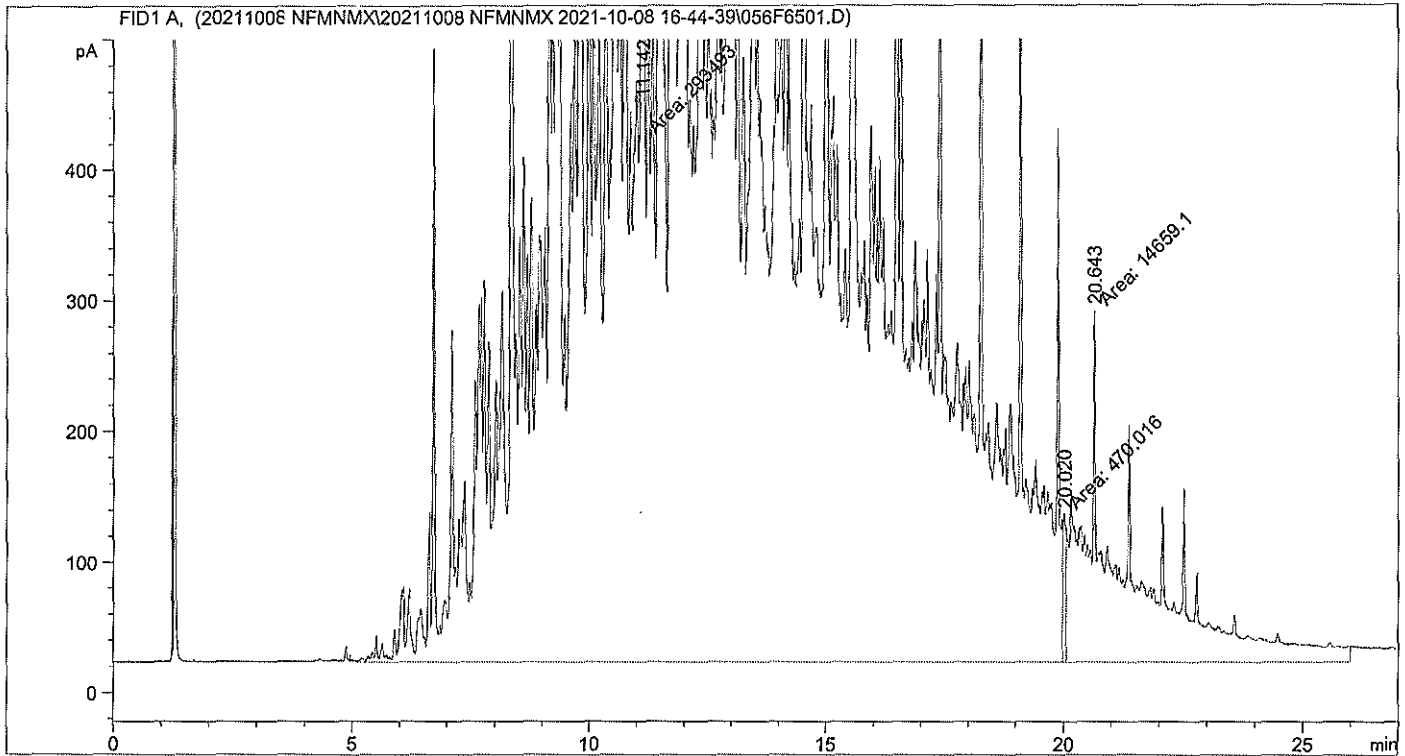
Totals : 3.07789e5

=====

Acq. Operator : Seq. Line : 65
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 56
Injection Date : 2021-10-10 7:35:55 AM Inj : 1
Inj Volume : 1 µl

Acq. Method : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\FMNMX2020.M
Last changed : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed : 2021-10-14 6:12:25 PM by LB
(modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated



=====
Area Percent Report
=====

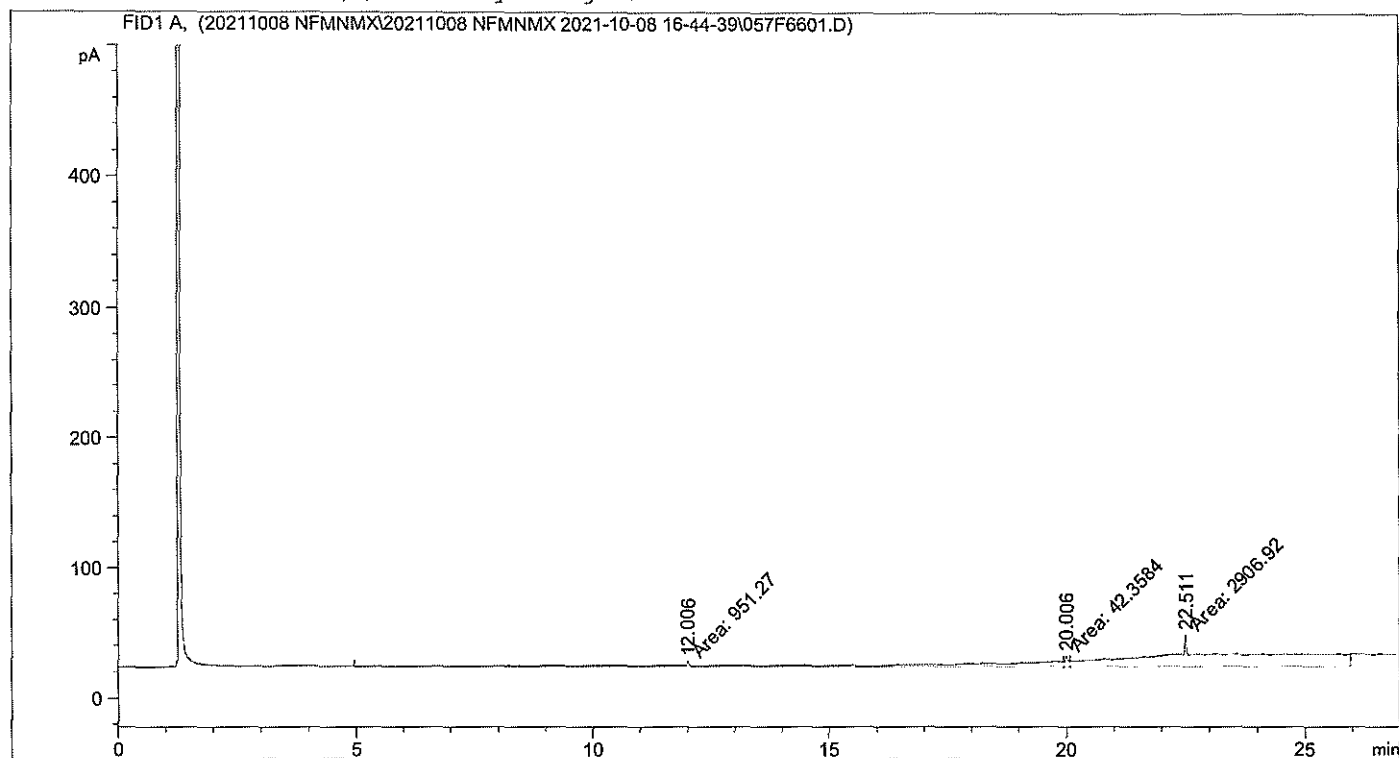
Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 6:12:47 PM
Multiplier: : 1.0000
Dilution: : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.142	MF	1.7849	2.93493e5	95.09785	DRO1
2	20.020	MF	0.0691	470.01639	0.15229	SUBROGADO
3	20.643	FM	0.9089	1.46591e4	4.74985	DRO2

Totals : 3.08623e5

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   66
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 57
Injection Date  : 2021-10-10 8:12:05 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20211008 NFMNMX\20211008 NFMNMX 2021-10-08 16-44-39\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2021-08-31 7:47:24 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2021-10-14 6:17:30 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
```



=====
Area Percent Report
=====

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2021-10-14 6:17:22 PM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:        :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	12.006	MF	3.8934	951.26990	24.38811	DRO1
2	20.006	MF	0.0850	42.35844	1.08596	SUBROGADO
3	22.511	FM	1.9690	2906.91870	74.52592	DRO2

Totals : 3900.54704

Diagrama de Gantt para las Actividades de Remediación						
Fase	Actividad	BIORREMEDIACIÓN POR BIOPILAS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO				
		Semanas				
		1	5	9	13	17
I	Ubicación de cuadrilla en el sitio					
	Acondicionamiento de Celda de Tratamiento					
	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
II	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
M-I	Monitoreo intermedio					
III	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
IV	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
M-II	Monitoreo intermedio					
V	Hidratación					
	Homogeneización - Aireación					
	Aplicación de nutrientes					
	Homogeneización - Aireación					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					
	Homogeneización - Aireación					
M-III	Monitoreo intermedio					

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

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

En la Celda de Tratamiento se distribuirán 02 (dos) puntos de muestreo, en los cuales se tomará 01 (una) muestra simple a profundidad en cada uno.

En el material tratado mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán las muestras simples a partir de un muestreo dirigido, el volumen total a tratar es de **290 m³**.

Las especificaciones para la toma de muestra puntual son las siguientes:

- **Instrumentos para el muestreo**

Los instrumentos de muestreo adecuados son esenciales para realizar un correcto muestreo. Personal de campo de ISALI, S.A. de C.V. usarán los siguientes:

- Hand auger.
- Espátulas planas con lados paralelos y/o cucharones.

- **Toma de muestra**

Aleatoriamente se escogerán 02 (dos) puntos de muestreo distribuidos en la Celda de Tratamiento para realizar la toma de la muestra simple, lo anterior con apoyo de Hand auger.

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

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

Tabla No. 1.1. Equipos de monitoreo	
Parámetro	Equipo
Hidrocarburos	Petroflag Hydrocarbon Test Kit For Soil, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074
pH y Humedad	Kelway HB-02 o similar
Temperatura	Termómetro para suelos

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial.
- Guantes.

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

La periodicidad de la toma de muestra y su análisis se realizará conforme a lo establecido en el Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (*ver Anexo XVIII del presente documento*).

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

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.

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	5 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	10 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	15 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	15 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	5 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA)

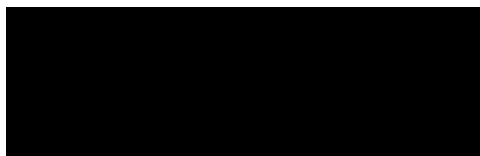
*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

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

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES

- **Inspector (es) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.:** 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 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 e Isali. El Laboratorio cuenta con acreditación ante la entidad mexicana de acreditación a.c. (ema®), así como sus respectivas aprobaciones 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. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas.

4. SITIO DE MUESTREO

4.1 Características

El sitio en estudio se encuentra ubicado a la altura del **Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas**, (Coordenadas UTM del Punto de impacto: 14Q 0484741 2611726) en el cual una unidad de transporte propiedad de la empresa **Auto Tanques Rago, S.A. de C.V.** sufrió una emergencia ambiental derramando aproximadamente **31,000 L** de **Diésel** afectando a suelo natural del sitio y material azolvado en cunetas de concreto

Resulta importante mencionar, que en el sitio se llevaron a cabo **Labores de Emergencia** con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento del Diésel en la Zona afectada del sitio, estas consistieron en la extracción del material edáfico afectado, derivándose de esto la **Fosa de Excavación** en estudio. Sucesivamente, el material extraído fue acarreado y colocado en **Celda Provisional** (actualmente **Celda de Tratamiento** (Coordenadas UTM: 14Q 0484913 2611756)) previamente construida. Además, el material azolvado en las cunetas de concreto también fue colocado en dicha Celda.

De acuerdo con la información de Edafología (INEGI 2006) obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta señala que el sitio de estudio presenta un suelo de textura **limosa**, dicha información coincide durante las visitas realizadas en campo.

Por otro lado, según los metadatos geográficos de Hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración baja con material consolidado; de la misma forma, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un **material consolidado** (en efecto, parte del suelo en estudio está constituido de rocas), sin embargo, el tipo de infiltración que se observó en el suelo es **alta**.

En el sitio y sus alrededores se observa una comunidad densa de arbustos, formada por especies inermes y espinosas, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Aproximadamente a 17.8 Km hacia el Norte del Punto de impacto se ubica el municipio de Ciudad Victoria; así como a 50.3 Km hacia el Suroeste se ubica el municipio de Jaumave, ambos del estado de Tamaulipas.

Con el objetivo de caracterizar el sitio en estudio, se ejecutó un Muestreo Inicial en fecha 21 de septiembre de 2021, de lo cual se obtuvo que, únicamente los resultados de las muestras tomadas en dicha Celda presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la Tablas 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Media (HFM). Dada esta situación, se concluyó que un **volumen** aproximado de **290 m³** de suelo dañado con Diésel y el cual fue resguardado en mencionada Celda, **sí debió ser sometido a un**

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 30 de diciembre de 2021

Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas.

proceso de remediación, para el cual se propuso llevarse a cabo mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**.

4.2 Superficie del Polígono del Sitio

La superficie del polígono del sitio conforma un área afectada de aproximadamente **240 m²**, correspondiente a la Fosa de Excavación en estudio, la cual fue sometida a Labores de Emergencia y que se encuentra libre de contaminantes de acuerdo con los resultados obtenidos del muestreo llevado a cabo el 21 de septiembre de 2021.

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo

La superficie por muestrear corresponde a la Celda de Tratamiento, con aproximadamente **290 m³** de material edáfico sometido a tratamiento por la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR

Los parámetros por analizar en función de la sustancia derramada, siendo Diésel, y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, serán:

Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL)	Hidrocarburos Fracción Media (HFM)	Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP)	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX)	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP)	Humedad	pH
	X			X	X	X

6. MUESTREO

6.1 Método de Muestreo

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce la sustancia derramada y se sabe el volumen del material edáfico en donde se tomarán las muestras (290 m³). Los puntos serán determinados por el personal de Isali. Las muestras por tomar serán simples. El tipo de muestreo será aleatorio simple.

6.2 Puntos de muestreo

En la siguiente tabla se resume el número de las muestras, los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad de toma de estas, el sitio de muestreo, parámetros por analizar y volumen por tomar, así como la muestra por duplicado para el aseguramiento de la calidad en las mismas.

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Sitio de muestreo	Parámetros por analizar	Volumen (ml)
1	1	MF-ATR-CV-01-CEL(0.30m)	Celda de Tratamiento	HFM, HAP, H, pH	235
2	DUPLICADO	MF-ATR-CV-01D-CEL(0.30m)			
3	2	MF-ATR-CV-02-CEL(0.90m)			



Lugar y fecha de elaboración
 Monterrey, N.L. a 30 de diciembre de 2021

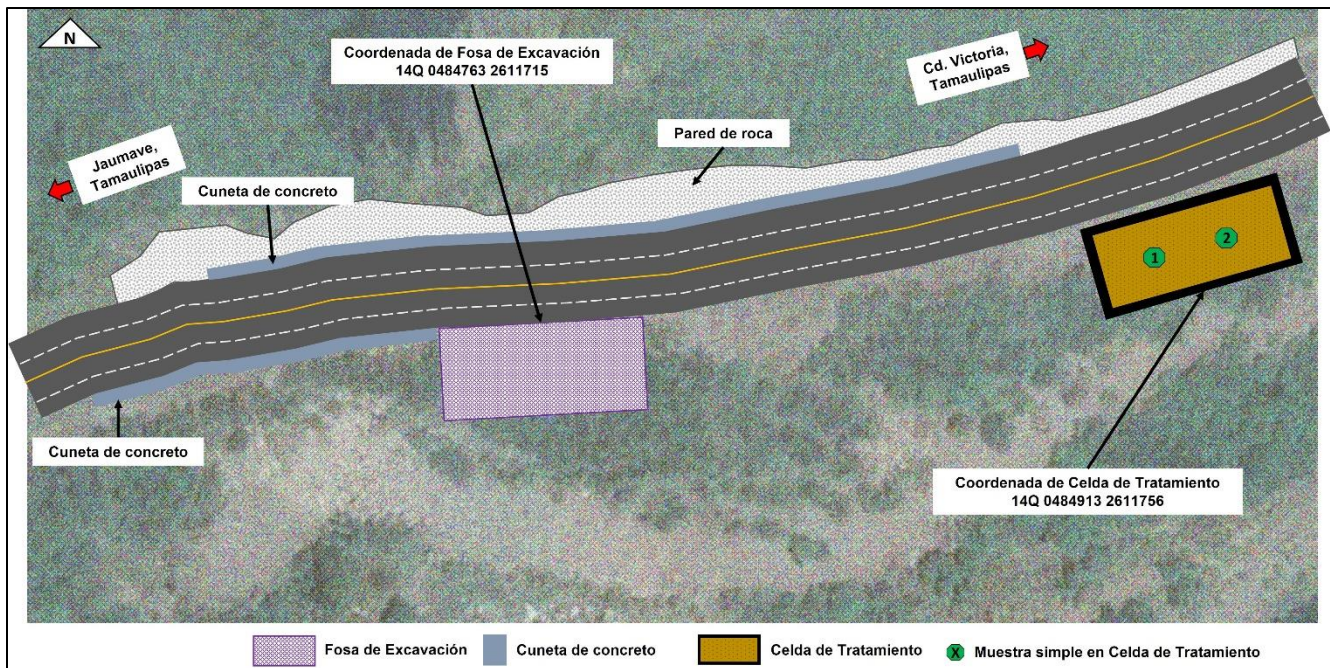
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas.

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 Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Se determinó un total de 03 (tres) muestras a recolectar distribuidas en 02 (dos) puntos de muestreo en la Celda de Tratamiento.

6.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo



6.4 Equipo de muestreo

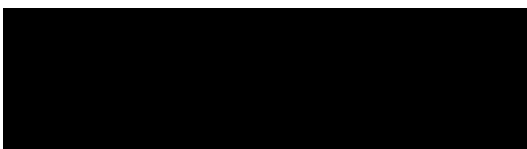
El equipo que se utilizará para efectuar el muestreo por parte del laboratorio será:

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

6.5 Lavado de equipo.

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

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



Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 30 de diciembre de 2021

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 por 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.

8. 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.

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO

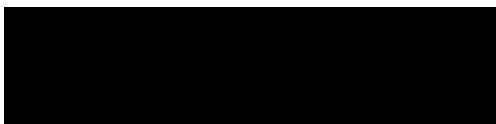
Con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo a utilizar en este muestreo será lavado entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:



Km. 08 de la Carretera Rumbo Nuevo, tramo Cd. Victoria-Tula, municipio de Cd. Victoria, estado de Tamaulipas.

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

10. DESVIACIONES DE CAMPO¹

Actividad por 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



Esta una desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin

Lugar y fecha de elaboración
 Monterrey, N.L. a 30 de diciembre de 2021