

Trámite: **Propuesta de Remediación**

**UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL
DE LA ASEA.
P R E S E N T E.-**

03 de marzo de 2023

C. TOMÁS ISRAEL SALAZAR TOVAR, en mi carácter de apoderado legal de la empresa **TRANSPORTES MADERO, 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]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] el debido

respeto comparezco a exponer:

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

En fecha **31 de enero de 2022**, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió una volcadura en el **km. 139+900 de la Autopista No. 145-D Las Choapas – Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas**, lo cual originó que se derramara 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 **227.5 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. 139+900 de la Autopista No. 145-D Las Choapas – Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas**, 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. TOMÁS ISRAEL SALAZAR TOVAR
APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

PROGRAMA DE REMEDIACION
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.
Sin. 107026-22

Derrame de aproximadamente 31,000 L de Diésel en el Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, marzo de 2023

ÍNDICE GENERAL

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	1
1.1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME.....	2
1.2.1. Derrame y diligencias	2
1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	4
1.4. LABORES DE LIMPIEZA.....	5
1.5. PRE-DELIMITACIÓN DEL ÁREA.....	7
1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE HERMOSILLO.....	13
1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	14
1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – DIÉSEL.....	17
1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....	18
1.10. EDAFOLOGÍA.....	20
1.11. CLIMA.....	23
1.12. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.....	23
1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	25
1.13.1. Localización del área afectada.....	26
1.13.2. Cuadro de muestreo.....	26
1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	26
1.13.4. Cuadro de construcción	26
1.13.5. Tira marginal.....	27
1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	28
1.14.1. Objetivo.....	28
1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	28
1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades.....	28
1.14.4. Sitio de muestreo.....	29
1.14.5. Parámetros analizados.....	30
1.14.6. Muestreo.....	30

1.14.7.	Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	33
1.14.8	Medidas y equipo de seguridad.....	33
1.14.9	Aseguramiento de calidad del muestreo.....	33
1.15.	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL	35
1.16.	RESULTADOS DE LABORATORIO	36
1.16.1.	Análisis de resultados.....	39
1.17.	CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	40
2.	DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	42
3.	DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	43
3.1.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	43
3.2.	MARCO TEÓRICO.....	44
3.2.1.	Remediación de suelos contaminados.....	44
3.3.	SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN.....	46
3.3.1.	Criterios de selección.....	46
3.4.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	47
3.5.	LÍMITES DE LIMPIEZA.....	49
3.6.	USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO.....	50
3.7.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	51
3.8.	MUESTREO FINAL COMPROBATORIO.....	52
4.	DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	53

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V. (ISALI)**, e informa sobre las actividades desarrolladas, las Labores de Limpieza, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo afectado con hidrocarburos, originado por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Madero, S.A. de C.V.**, ocurrido el 31 de enero de 2022 en el **Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas**, derramando **aproximadamente 31,000 L de Diésel** sobre suelo natural.

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

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **área total afectada** de suelo natural de aproximadamente **100.0 m²** correspondiente a las Zonas de Excavación A, B y C (52.0 m² corresponden a la Zona A; 28.0 m² corresponden a la Zona B, mientras que los 20.0 m² restantes corresponden a la Zona C), en las cuales se realizaron Labores de Limpieza, no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para los parámetros de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs) de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, no así para las muestras tomadas dentro de la Celda Provisional¹, las cuales presentan concentraciones que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el parámetro de Hidrocarburos Fracción Media (HFM). Debido a esta razón, un **volumen total** de aproximadamente **227.5 m³** de suelo dañado con **Diésel**, 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 ELECTRONICO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

Atentamente

¹ El término "Celda Provisional" se refiere a la celda construida durante las Labores de Limpieza, la cual cumple con las condicionantes establecidas en la autorización ASEA ASEA-ATT-SCH-0076-19, toda vez que se obtenga la aprobación correspondiente se denominará "Celda de Tratamiento".

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente ocurrió el día 31 de enero de 2022 a la altura del **Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas**, sitio en el cual se derramaron **aproximadamente 31,000 L de Diésel** (*Anexo I – Documento de embarque*).

Así pues, la empresa **Transportes Madero, S.A. de C.V.**, dio aviso del derrame a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), mismo que fue enviado mediante Correo Certificado (*Anexo II – Aviso de derrame y Ticket*), registrado bajo el número MN032781952MX, corroborando que dicha información fue debidamente recibida por la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA), mismo que se puede constatar a través de la página correosdemexico.gob.mx (*Anexo III – Seguimiento de Entrega de Documentación*). Por otra parte, dicho aviso contenía como anexos la Hoja de Seguridad de la sustancia, el formato Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y el formato de Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo IV – Hoja de Seguridad y Formatos de Aviso*). Es importante mencionar que la empresa en mención designó como responsable técnico encargado de llevar a cabo la remediación de suelos a la empresa ISALI, S.A. de C.V.

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

Es importante añadir que, acorde a lo observado durante las visitas realizadas al sitio, así como a la información obtenida del Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Cuerpos de agua. Continuo Nacional Topográfico, escala 1:50 000 Serie III 2013-2018, cercano al sitio de derrame existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario del predio particular, la cual no forma parte del cuerpo de agua perenne denominado Nezahualcóyotl, por lo que en el sitio se encontraban colocados costales y material edáfico en puntos estratégicos para contener el agua acumulada (*Anexo VI – Cuerpos de agua*). Ahora bien, debido a la topografía del sitio, el hidrocarburo se desplazó por la pendiente que presenta el talud de dicha autopista, hasta desembocar en la ribera del cuerpo de agua intermitente (represa) perteneciente al predio particular, por tanto, se realizaron actividades correspondientes a las Labores de Limpieza, las cuales consistieron en el reforzamiento de las barreras hechas por el propietario del predio (costales y material edáfico en puntos estratégicos), mismas que se cubrieron con una película de polietileno de alta densidad, esto con apoyo de personal de campo, además de colocar material absorbente (musgo, tapetes y cordones oleofílicos) en la ribera de la represa.

Derivado de lo anterior, y con la finalidad de corroborar y descartar la contaminación de ésta, se realizó la toma de muestras de aguas dentro del cuerpo de agua intermitente (represa) perteneciente al predio particular. Cabe destacar que, debido a que no existe normatividad mexicana o extranjera que especifique los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's) en agua, y observando que las concentraciones obtenidas en las muestras se encuentran por debajo del Límite Práctico Cuantificable² (<LPC) del equipo de laboratorio, se corrobora que, en la represa no existe contaminación causada por el derrame de Diésel.

Lo plasmado en líneas anteriores fue notificado ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en términos del Artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales (*Anexo VII – Aviso de emergencia ambiental y entrega de resultados*).

² Límite de Cuantificación: Concentración mínima del analito que puede determinarse con un nivel de confianza predeterminado en condiciones rutinarias de operación.

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Transportes Madero, S.A. de C.V.**, cuya actividad es el servicio público federal de carga general y especializada en modalidad de materiales y residuos peligrosos. Así pues, los datos generales son los siguientes:

- Apoderado Legal: C. Tomás Israel Salazar Tovar.
- Transportes Madero, S.A. de C.V.
- Domicilio [REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

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

1.4. LABORES DE LIMPIEZA

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 correspondiente.*

Toda vez que se obtuvo el permiso por parte del dueño del predio particular para acceder al sitio, en fecha 07 de marzo de 2022 se realizó la visita de reconocimiento al sitio afectado, realizando el levantamiento de datos para cuantificar la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural, iniciando las actividades correspondientes a las Labores de Limpieza en fecha 14 de marzo de 2022, lo anterior debido a la negativa de acceso al sitio por parte del dueño del predio particular afectado, tal como se hizo del conocimiento a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia de Transporte y Almacenamiento (DGSIVTA) de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA) (Ver Sección 1.2.1, Anexo VII).

Tal como se había mencionado anteriormente, cercano al sitio de derrame existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario del predio particular, por lo que en el sitio se encontraban barreras colocadas (costales y material edáfico) en puntos estratégicos para contener el agua acumulada hechas por el mismo propietario del predio. Ahora bien, una vez que el propietario permitió el acceso al predio, y con el objetivo de contener la exposición del Diésel derramado, así como evitar un mayor desplazamiento horizontal de dicho hidrocarburo, se procedió a reforzar las barreras antes mencionadas del cuerpo de agua intermitente (represa), las cuales se cubrieron con una película de polietileno de alta densidad, esto con apoyo de personal de campo, además de colocar material absorbente (musgo, tapetes y cordones oleofílicos) en la ribera de la

represa. Dicho material absorbente fue manejado mediante empresas autorizadas de servicio debidamente autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (*Anexo VIII – Copia certificada de Manifiesto*).

Lo anterior fue notificado ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en términos del Artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales (*Ver Anexo VII*).

De igual manera y con la finalidad de determinar la pluma del contaminante, se llevó a cabo la pre-delimitación del área y el volumen a extraer con apoyo de equipo PetroFLAG (*Ver Sección 1.5. del presente documento*), para simultáneamente realizar las Labores de Limpieza del material edáfico afectado, evitando así un mayor desplazamiento de la sustancia derramada. Por tanto, 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 ésta con suelo natural libre de contaminantes, así como también las canaletas para la captación de lixiviados. Hecho lo anterior, con apoyo de la retroexcavadora se construyó la base de la celda con una capa de arcilla la cual fue compactada utilizando un vibro compactador manual, para posteriormente, con apoyo de recurso humano, colocar una película de polietileno de alta densidad, uniéndola mediante termofusión. Ahora bien, sobre la capa impermeable se colocó una segunda capa de arcilla, misma que fue compactada con apoyo de un vibro compactador manual. Así pues, la Celda Provisional construida se ubica en la coordenada de referencia 15Q 437972 1898570, además de contar con las dimensiones aproximadas de 20 m de largo por 8 m de ancho.

Una vez concluida la construcción de la Celda Provisional, se procedió a extraer el material edáfico afectado con Diésel, con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora) y de personal de campo con herramienta manual, originándose así las Zonas de Excavación A, B y C, para seguidamente ser acarreado para su depósito en Celda. Asimismo, el material edáfico y la materia orgánica (hierbas) presente en la ribera de la represa fueron extraídos y depositados dentro de dicha celda.

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

Es importante mencionar que el material edáfico afectado extraído, tanto de las Zonas de Excavación, así como de la ribera del cuerpo de agua intermitente (represa), siempre estuvo resguardado en la Celda Provisional construida, misma que cuenta con todas las condicionantes señaladas en la autorización para el tratamiento de suelos contaminados No. ASEA-ATT-SCH-0076-19.

1.5. PRE-DELIMITACIÓN DE ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las Labores de Limpieza, analizando las muestras con equipo *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil*, bajo el método EPA-SE-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual, en una base de masa por masa, son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo **Diésel**, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo a analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1. y en la Hoja de datos de campo del PetroFLAG (*Anexo X – Hoja de Datos de Campo 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 la Hoja de datos de campo del PetroFLAG mencionada anteriormente, llenada por personal de campo durante la realización de las Labores de Limpieza.

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

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo

Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios
1	S-01	0.20	9.88	08:27	>1200	Zona de Excavación A	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)
	S-02	0.40	10.06	08:45	>1200		5	
	S-03	0.70	9.98	09:03	>1200		5	
	S-04	1.00	10.03	09:23	<1200		5	
	S-05	1.30	10.01	09:41	<1200		5	
2	S-06	0.50	9.99	10:00	<1200	Periferia de la Zona de Excavación A	5	
3	S-07	0.30	9.88	10:18	<1200	Periferia de la Zona de Excavación A - Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-08	1.00	9.94	10:39	<1200		5	
4	S-09	0.80	9.98	10:58	<1200	Periferia de la Zona de Excavación A	5	
5	S-10	0.30	10.04	11:16	>1200	Zona de Excavación B	5	
	S-11	0.60	10.00	11:38	>1200		5	
	S-12	1.00	9.89	11:58	>1200		5	
	S-13	1.50	9.96	12:17	>1200		5	
	S-14	2.00	10.02	12:35	>1200		5	
	S-15	2.50	9.90	12:57	<1200		5	
	S-16	3.00	10.05	13:17	<1200		5	
6	S-17	0.80	9.91	13:37	<1200	Periferia de la Zona de Excavación B	5	
7	S-18	2.20	9.88	13:59	<1200	Periferia de la Zona de Excavación B	5	
8	S-19	0.30	9.96	15:20	>1200	Zona de Excavación C	5	
	S-20	0.70	9.99	15:42	>1200		5	
	S-21	1.00	10.03	16:01	>1200		5	
	S-22	1.30	10.00	16:20	<1200		5	
	S-23	1.60	9.89	16:41	<1200		5	
9	S-24	0.60	9.87	17:02	<1200	Periferia de la Zona de Excavación C	5	
10	S-25	0.90	9.94	17:21	<1200		5	
11	S-26	0.20	9.91	17:40	<1200		5	
	S-27	0.50	9.93	08:31	<1200	5		
12	S-28	0.00	9.95	08:52	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-29	0.20	10.00	08:49	<1200		5	
	S-30	0.40	9.98	09:07	<1200		5	
13	S-31	0.00	9.89	09:28	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-32	0.20	9.96	09:47	<1200		5	
	S-33	0.40	10.03	10:07	<1200		5	
14	S-34	0.00	9.93	10:25	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-35	0.20	9.95	10:44	<1200		5	
	S-36	0.40	10.00	11:02	<1200		5	
15	S-37	0.00	10.04	11:21	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-38	0.20	9.96	11:39	<1200		5	
	S-39	0.40	9.99	11:58	<1200		5	
16	S-40	0.00	9.97	12:17	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-41	0.20	10.02	12:38	<1200		5	
	S-42	0.40	10.05	12:56	<1200		5	
17	S-43	0.00	9.94	13:14	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-44	0.20	9.90	13:32	<1200		5	
	S-45	0.40	9.93	13:52	<1200		5	
18	S-46	0.00	10.00	14:11	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	
	S-47	0.20	10.04	15:11	<1200		5	
	S-48	0.40	9.89	15:33	<1200		5	

19	S-49	0.00	9.92	15:51	<1200	Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)	5	Dentro de Norma (<1200 ppm)
	S-50	0.20	9.88	16:11	<1200		5	
	S-51	0.40	9.96	16:33	<1200		5	
20	S-52	0.00	9.91	16:54	<1200		5	
	S-53	0.20	9.97	17:13	<1200		5	
	S-54	0.40	9.90	17:32	<1200		5	
21	S-55	0.00	9.93	17:52	<1200		5	
	S-56	0.20	10.01	08:35	<1200		5	
	S-57	0.40	9.97	08:56	<1200		5	
22	S-58	0.00	9.95	09:14	<1200		5	
	S-59	0.20	9.90	09:34	<1200		5	
	S-60	0.40	10.03	09:54	<1200		5	
23	S-61	0.00	10.02	10:15	<1200		5	
	S-62	0.20	9.92	10:36	<1200		5	
	S-63	0.40	9.98	10:56	<1200		5	
24	S-64	0.00	9.88	11:14	<1200		5	
	S-65	0.20	9.96	11:34	<1200		5	
	S-66	0.40	9.87	11:55	<1200		5	
25	S-67	0.00	9.90	12:15	<1200		5	
	S-68	0.20	9.97	12:37	<1200		5	
	S-69	0.40	10.00	12:59	<1200		5	
26	S-70	0.00	10.04	13:18	<1200		5	
	S-71	0.20	9.98	13:36	<1200		5	
	S-72	0.40	9.94	13:57	<1200		5	
27	S-73	0.00	9.92	15:20	<1200		5	
	S-74	0.20	9.90	15:41	<1200		5	
	S-75	0.40	9.98	16:00	<1200		5	
28	S-76	0.00	9.87	16:22	<1200		5	
	S-77	0.20	10.03	16:44	<1200		5	
	S-78	0.40	9.92	17:02	<1200		5	
29	S-79	0.00	9.94	17:24	<1200		5	
	S-80	0.20	9.97	17:46	<1200		5	
	S-81	0.40	9.91	08:28	<1200	5		
30	S-82	0.00	9.99	08:49	<1200	5		
	S-83	0.20	10.02	09:09	<1200	5		
	S-84	0.40	10.00	09:30	<1200	5		
31	S-85	0.00	9.95	09:48	<1200	5		
	S-86	0.20	9.89	10:06	<1200	5		
	S-87	0.40	9.94	10:27	<1200	5		
32	S-88	0.00	9.88	10:45	<1200	5		
	S-89	0.20	9.90	11:04	<1200	5		
	S-90	0.40	9.95	11:26	<1200	5		
33	S-91	0.00	9.97	11:48	<1200	5		
	S-92	0.20	9.89	12:06	<1200	5		
	S-93	0.40	9.90	12:26	<1200	5		
34	S-94	0.00	9.88	12:44	<1200	5		
	S-95	0.20	9.97	13:05	<1200	5		
	S-96	0.40	9.99	13:24	<1200	5		

*Superficial 0 – 0.05 m

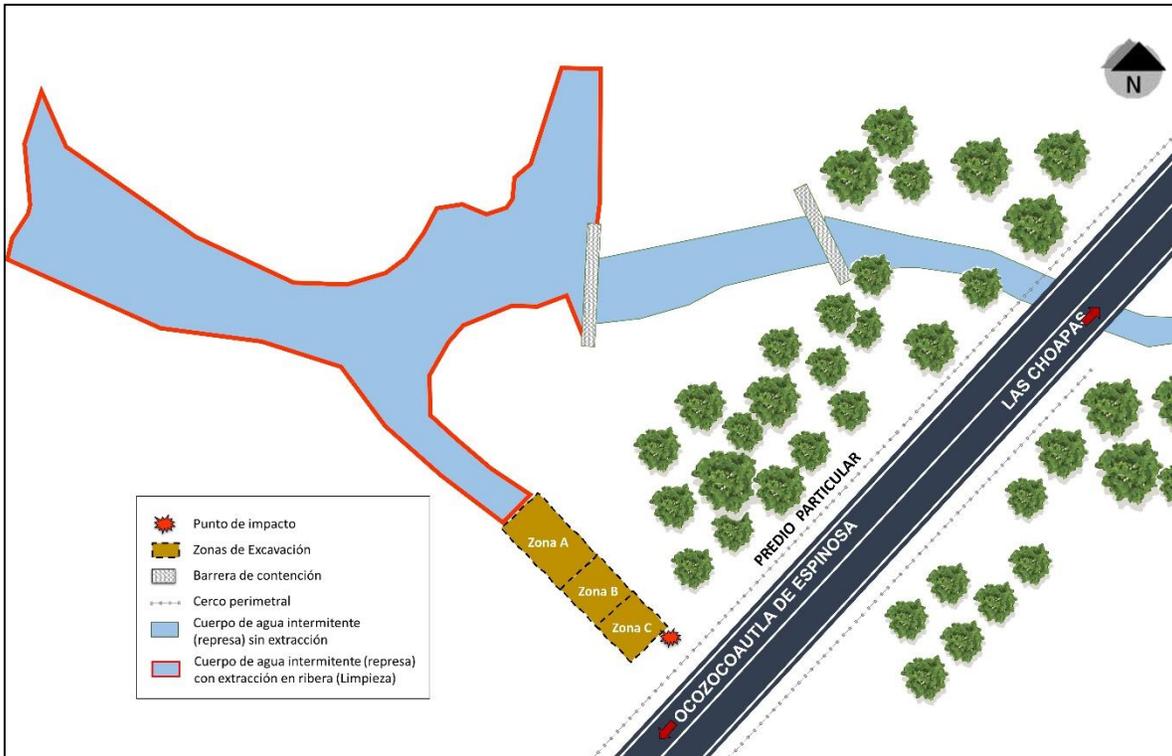


Figura Ilustrativa No. 1.2. Croquis general del sitio en estudio.

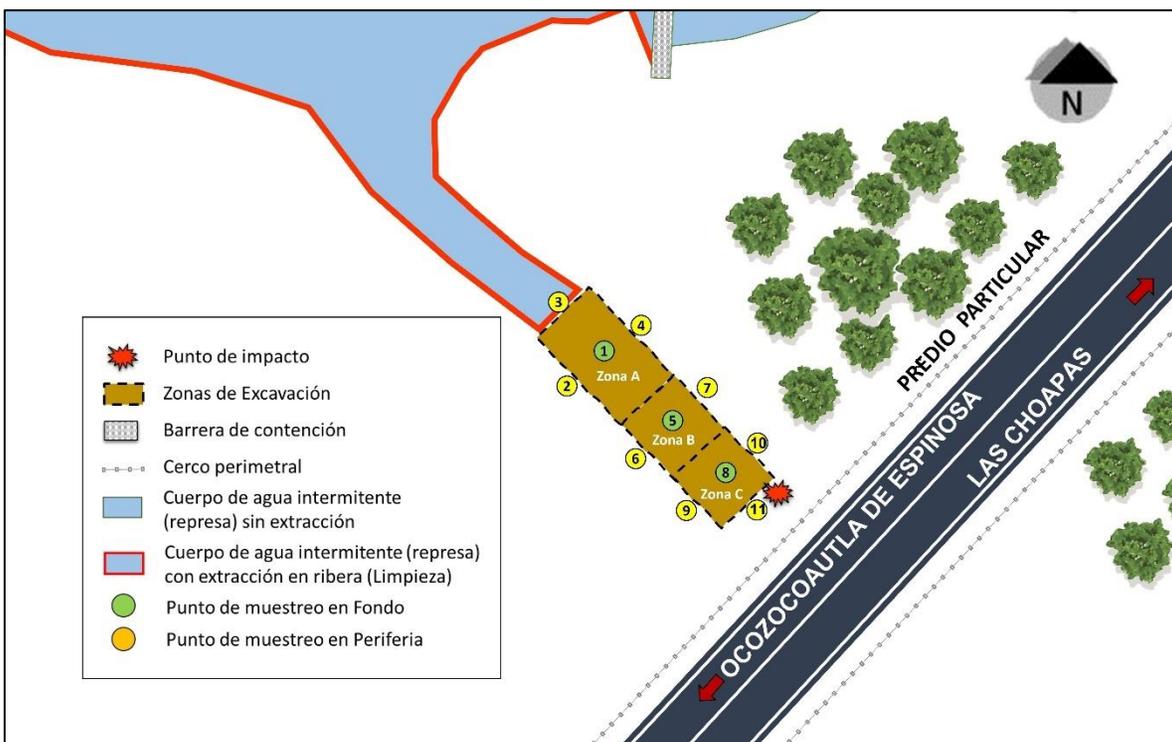


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

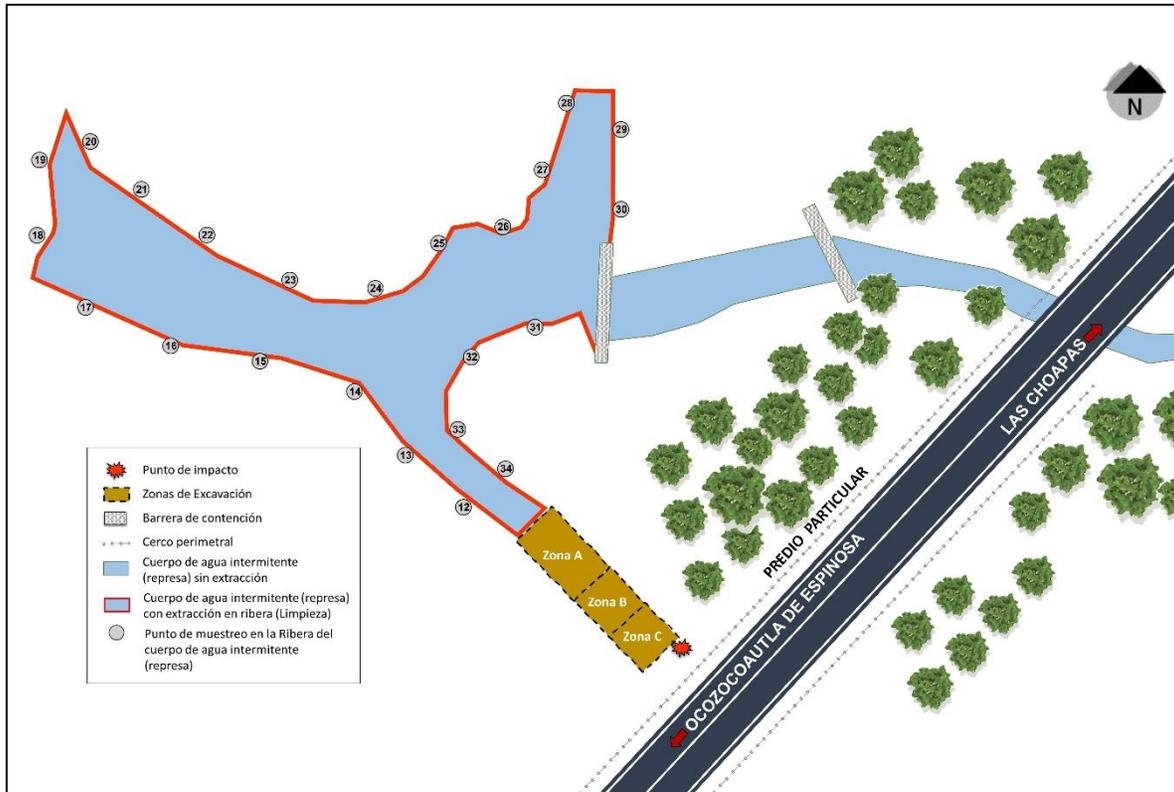


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante los sondeos realizados en el sitio, aunado a la textura presente en el suelo (arcillosa), el material afectado se extrajo a diferentes profundidades donde se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en la Zona de Excavación A (1.00 m), Zona de Excavación B (2.50 m) y Zona de Excavación C (1.30 m). Asimismo, cabe destacar que se realizó la limpieza en la ribera del cuerpo de agua intermitente (represa), extrayendo a una profundidad de 0.20 m (Ver Anexo X del presente documento).

Tabla 1.2. Resumen de extracción				
Zona de muestreo		Profundidad (m)	Puntos de muestreo	Lectura (ppm)
Zona de Excavación	Zona A	1.00	1, 2, 3 y 4	<1200
	Zona B	2.50	5, 6 y 7	<1200
	Zona C	1.30	8, 9, 10 y 11	<1200
Ribera del cuerpo de agua intermitente (represa)		0.20	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34	<1200

Lo anterior, aunado al conocimiento y la experiencia técnica de nuestro personal de campo, quien determina cualitativamente (olfativa, táctil y visualmente) si el material posee características como: suelo aceitoso, suelo de un color oscuro (diferente al suelo sin afectación), y con olor característico a hidrocarburo.

Es importante mencionar que el material extraído se colocó sobre la Celda Provisional construida durante las Labores de Limpieza. De igual manera, cabe señalar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo, se corroborará con la realización del Muestreo Inicial ejecutado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (*Ver Sección 1.16. del presente documento*).

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DE MEZCALAPA³

El municipio de Mezcalapa se localiza en la parte Norte del estado de Chiapas. Su posición geográfica se encuentra en las coordenadas Longitud 93°52'12.36" W, 93°26'17.88" W, Latitud 17°04'34.68" N 17°23'47.76" N. Colinda al Norte con los estados de Veracruz de Ignacio de la Llave y Tabasco; al Sur con los municipios de Ocozocoautla de Espinosa y Cintalapa de Figueroa; al Este con los municipios de Ostucán y Tecpatán, mientras que al Oeste colinda con el estado de Oaxaca. Asimismo, y acorde con el Sistema de Consulta del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Fuente 2020, la superficie continental del municipio de Mezcalapa es de 746.8 km² y cuenta con una población de 23,847 habitantes.

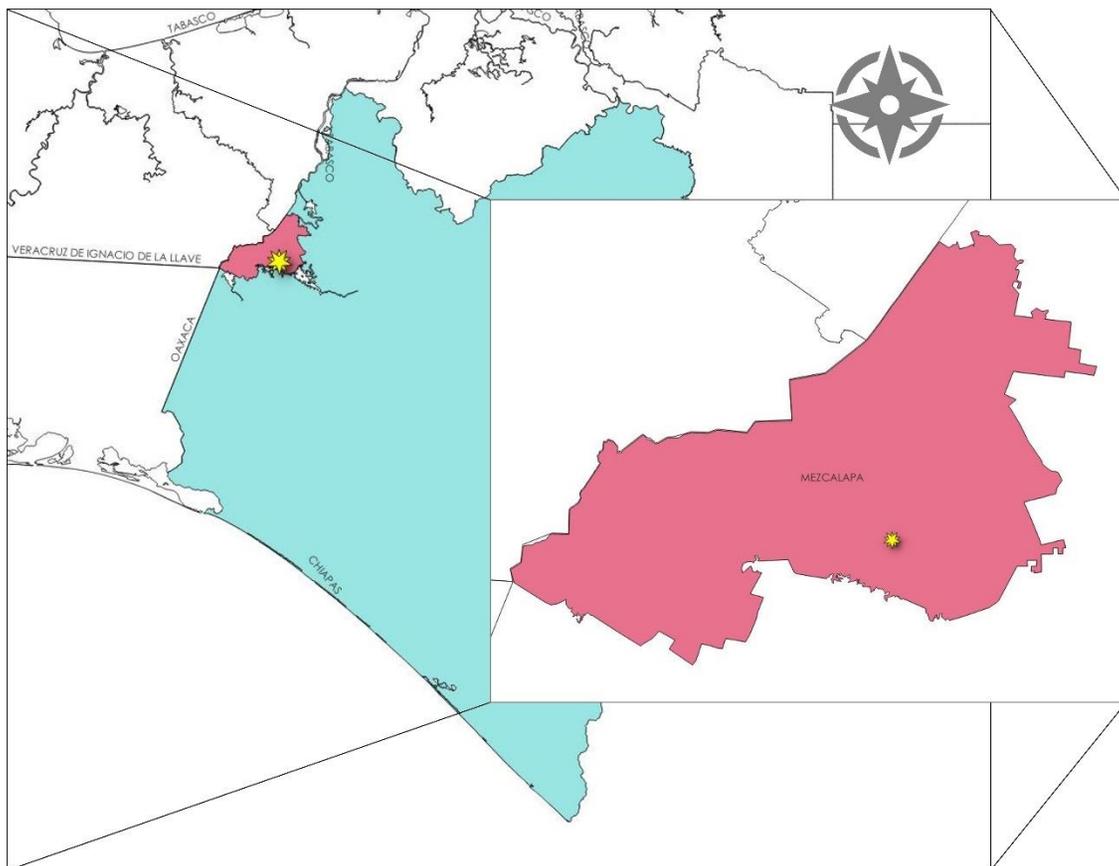


Figura Ilustrativa No. 1.5. Ubicación del municipio de Mezcalapa.

³ Sistema de Consulta – México en Cifras. www.inegi.org.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame es en el **Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas**, sitio donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la empresa **Transportes Madero, S.A. de C.V.**, la cual derramó **aproximadamente 31,000 L de Diésel**. Así pues, 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
17°10'6.58"	93°35'20.48"
UTM⁴	
15Q 0437358 1898290	

El sitio en estudio se encuentra ubicado a la altura del Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas, donde la unidad que transportaba Diésel sufrió un accidente al perder el control de dicha unidad, provocando el desprendimiento y volcadura del segundo tanque, por lo que, derivado a la topografía del sitio, la unidad salió de la superficie de rodamiento hasta caer a un desnivel que presenta el talud de la carretera, terminando por impactarse y derramando, por consiguiente, aproximadamente 31,000 L de la sustancia transportada sobre suelo natural perteneciente al derecho de vía y predio particular. Ahora bien, dentro de este último existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario del predio particular, por lo que en el sitio se encontraban barreras colocadas (costales y material edáfico) en puntos estratégicos para contener el agua acumulada hechas por el mismo propietario del predio, no obstante, el derrame de Diésel afectó parte de la ribera de dicha represa.

Derivado de lo anterior, y una vez que el propietario permitió el acceso al predio, en el sitio se realizaron Labores de Limpieza (*Ver Sección 1.4. del presente documento*), con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento e infiltración del Diésel. Así pues, se procedió a realizar las actividades correspondientes a las Labores de Limpieza para evitar una mayor afectación en la ribera de la represa o a la represa en sí, por tanto, se reforzaron las barreras hechas por el propietario del predio (costales y material edáfico en puntos estratégicos) las cuales se cubrieron con una película de polietileno de alta densidad, esto con apoyo de personal de campo, además de colocar material absorbente (musgo, tapetes y cordones oleofílicos) y retirar la materia orgánica presente en la represa (hierbas). Seguidamente se extrajo el material edáfico afectado en la ribera de la represa y

⁴ Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

en suelo natural, su acarreo y colocación en la Celda Provisional, previamente construida con apoyo de maquinaria pesada, originándose así las Zonas de Excavación A, B y C.

Aproximadamente a 27 km en dirección al Noroeste del punto de impacto se ubica la ciudad de Raudales Malpaso, mientras que, a 78 km del punto de impacto hacia el Sureste, se encuentra la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, ambos pertenecientes al estado de Chiapas.

De acuerdo con la información obtenida de la capa Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se indica que el suelo del sitio donde ocurrió el accidente presenta una **textura arcillosa**⁵, lo cual concuerda con lo observado en campo, además de tener un aspecto de color amarillo rojizo (*Sistema de color Munsell 5YR 7/8*) y café (*Sistema de color Munsell 7.5YR 5/4*). Asimismo, acorde a la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VI INEGI 2017 y Serie VII INEGI 2018) del SIGEIA, se establece que el sitio cuenta con un uso de suelo de Selva perennifolia, siendo importante mencionar que este suelo se encuentra dentro de la categoría de Uso de Suelo **Agrícola / Forestal**, además de contar con vegetación de selva alta perennifolia.

Con base en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se indica que el sitio presenta una infiltración baja a alta, con material no consolidado. Así pues, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio y los resultados de muestreo inicial ejecutado en fecha 20 y 21 de octubre de 2022, se observó que el suelo presentó una **infiltración alta**.

Ahora bien, tal como se mencionó en líneas anteriores, debido a la topografía del sitio, el hidrocarburo se desplazó por la pendiente que presenta el talud de dicha autopista, hasta desembocar en un predio particular en donde existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario del predio particular, por tanto, con la finalidad de corroborar y descartar la contaminación de este, se realizó la toma de muestras de aguas dentro de dicha represa. Derivado de lo anterior se dio aviso a la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) de las acciones realizadas, así como también, se ingresaron los resultados del muestreo realizado, en donde se corrobora que no existe contaminación causada por el derrame de Diésel (*Ver Anexo VII*).

Esta ubicación se ilustra en la Figura Ilustrativa No. 1.6.⁶

⁵ Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100 %, limo entre 0 y 40 % y arena entre 0 y 45 %.

⁶ Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

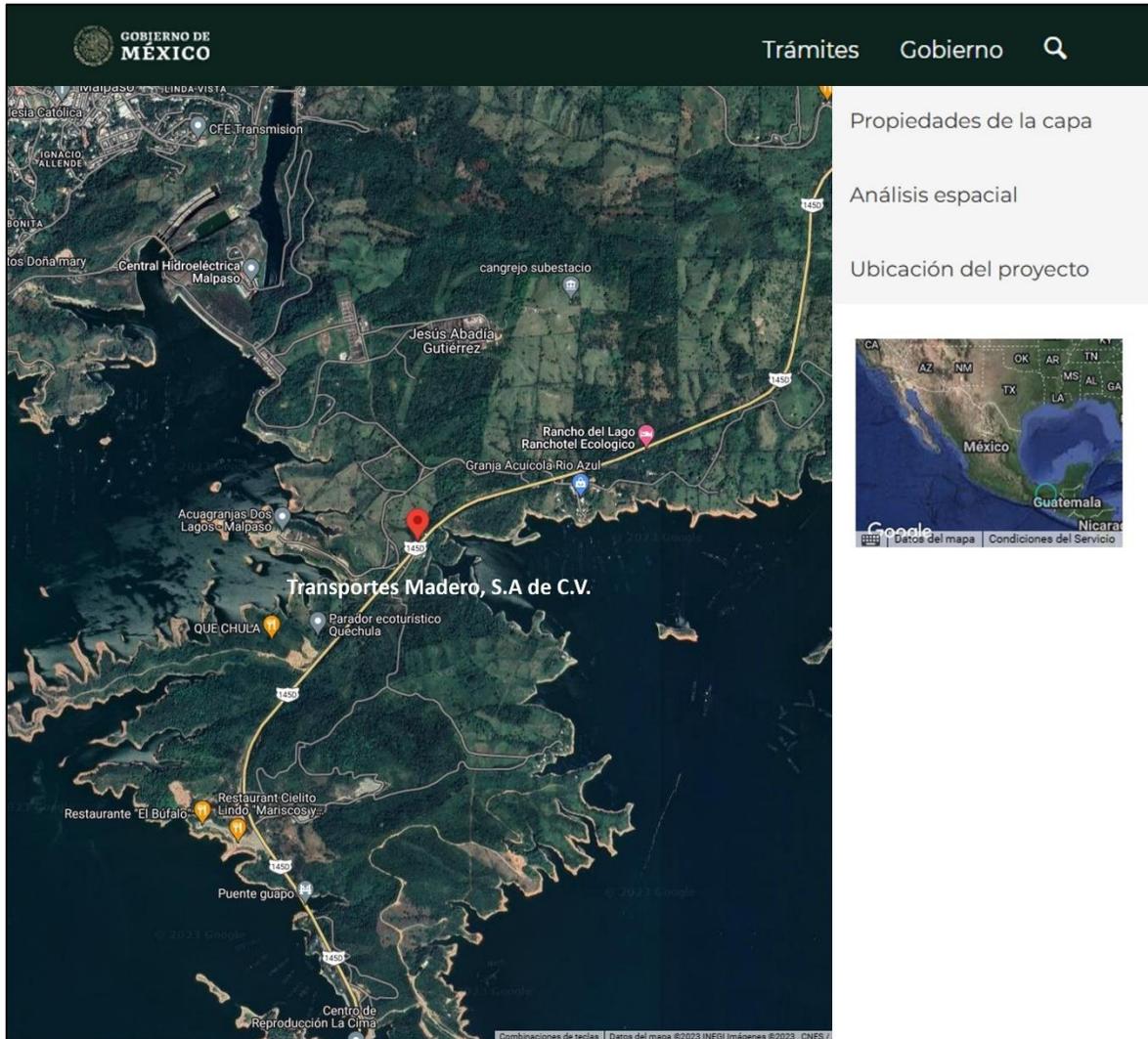


Figura Ilustrativa No. 1.6. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

 15Q 0437358 1898290

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 Diésel se encuentran los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por lo tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno que consisten en 2 o más anillos bencénicos ya sean en forma simple o múltiple formando cadenas. Los HAPs 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 obtenida de la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VI INEGI 2017 y Serie VII INEGI 2018) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), indica que el sitio de derrame presenta las siguientes características:

- **Grupo de vegetación:** Selva perennifolia
- **Tipo de información:** Ecológica-Florística-Fisonómica
- **Tipo de plantación:** No aplicable
- **Tipo de vegetación:** Selva alta perennifolia
- **Tipo de vegetación / Vegetación secundaria:** Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia

Ahora bien, de acuerdo con la “*Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación*” (escala 1:250 000, serie VI), se observa que la Selva perennifolia es el tipo de vegetación de mayor desarrollo de México, sus árboles dominantes sobrepasan los 30m de altura y durante todo el año conservan el follaje. Se presenta en las zonas más húmedas con clima A y Cw que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000mm (hasta 4 000 mm), temperatura media anual mayor de 20°C. Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1 500m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados.

En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (kanxa'an, sombrerete); *Vochysia guatemalensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis* (chakte'), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (punab, caoba); *Guatteria anomala* (zopo), *Pterocarpus rohrii* (chabekte), *Brosimum alicastrum* (ramón, ox); *Ficus sp.* (matapalo); *Dialium guianense* (guapaque). También hay bromeliáceas epífitas del género *Aechmea*, *Tillandsia*, orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de los árboles y epífitas leñosas como *Ficus spp.* (laurel).

El tipo de información Ecológica-Florística-Fisonómica incluye las agrupaciones de las comunidades vegetales, definidas con base a sus afinidades ecológicas y florísticas.

De lo anteriormente descrito, se observa que en los alrededores de las Zonas de Excavación se encuentran a la altura del Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas, existen algunos ejemplares arbustivos característicos de la zona.

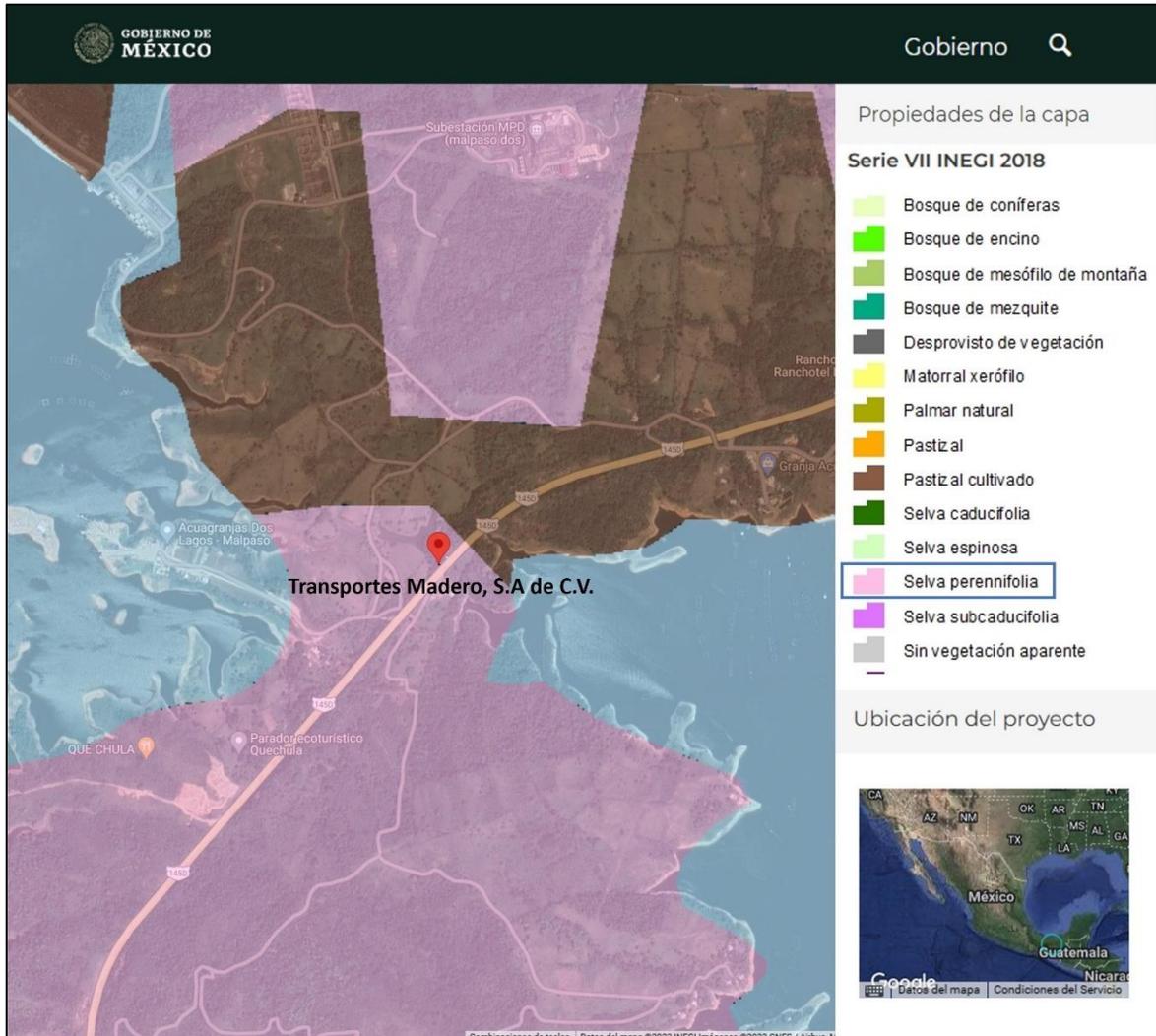


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

📍 15Q 0437358 1898290

1.10. EDAFOLOGÍA⁷

De acuerdo con la información obtenida de la capa de Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), indica que al suelo del sitio de derrame le corresponde la siguiente clave edafológica:

LVrolen+ACcrhu/3

Primer grupo de suelo: Luvisol (LV), ródico (ro), endoléptico (len)

Segundo grupo de suelo: Acrisol (AC), crómico (cr), húmico (hu)

Textura del suelo⁸: 3 – Arcillosa (fina)

Ahora bien, con base en la “*Guía para la interpretación de cartografía Edafología*” (escala 1:250 000, serie III), nos indica que el Luvisol proviene del griego “*luere*” que significa lavar. Estos son suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión, especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo. Con relación al Acrisol, dicha Guía menciona que proviene del latín “*acris*”, que significa muy ácido. Estos son suelos con arcillas de baja actividad y que no son fértiles en general para la agricultura, además de ser muy susceptibles a la erosión por deforestación. Los Acrisoles son representativos de zonas muy lluviosas. Se caracterizan por sus colores rojos o amarillos claros con manchas rojas y por ser muy ácidos, pH generalmente debajo de 5.5 donde la mayoría de los nutrientes no son disponibles para la mayoría de los cultivos tradicionales, por ello su uso más adecuado es forestal.

Con relación a los calificadores encontrados en estos grupos de suelo, el sitio presenta los siguiente:

- Ródico (ro), son suelos con una capa de 30 cm o más, extremadamente rojo, más rojo que los suelos con calificador crómico.
- Endoléptico (len), son suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49 cm) o endoléptico (50-100 cm).

⁷ Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

⁸ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

- Crómico (cr), del griego *kromos*, color. Son suelos que tienen una capa de color roja de más de 30 cm de espesor.
- Húmico (hu), del latín *humus*, tierra. Son suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1% o más en los primeros 50 cm de profundidad. Cuando tiene más de 5% se denomina hiperhúmico. En caso de Leptosoles debe contener 2% o más.

En cuanto a la textura del suelo, ésta es fina (arcillosa⁹), cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100%, limo entre 0 y 40 % y arena entre 0 y 45 %, siendo importante mencionar que, de acuerdo con lo observado en campo, durante las visitas realizadas, se corrobora que el suelo presenta una textura arcillosa. Asimismo, el suelo presenta un aspecto de color amarillo rojizo (*Sistema de color Munsell 5YR 7/8*) y café (*Sistema de color Munsell 7.5YR 5/4*).

⁹ Partículas del suelo con diámetro menor a dos micras.

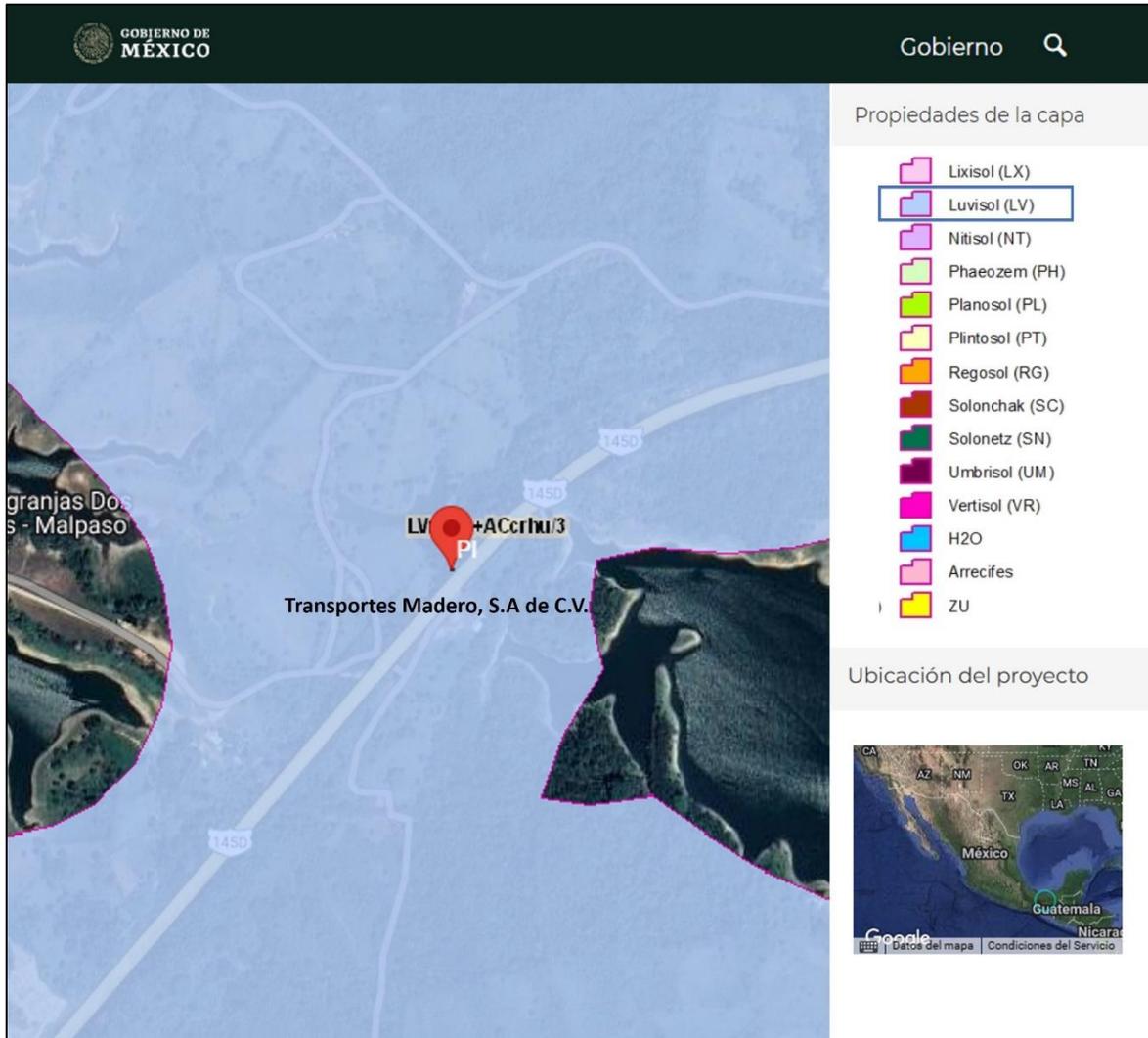


Figura Ilustrativa No. 1.8. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

 15Q 0437358 1898290

1.11. CLIMA

El municipio de Mezcalapa presenta un clima Cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

De igual manera, el municipio presenta una precipitación del mes más seco menor de 60 mm, lluvias de verano, además de un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

1.12. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Con base en los metadatos geográficos de Cuerpos de agua - Continuo Nacional Topográfico, escala 1:50 000, Serie III 2013-2018, del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), indica que existe un cuerpo de agua intermitente cercano al punto de impacto, lo cual se corrobora con las visitas realizadas al sitio, ya que dentro del predio particular afectado existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario del predio particular (*Ver Anexo VI*). Derivado de lo anterior se dio aviso a la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) de las acciones realizadas, así como también, se ingresaron los resultados del muestreo realizado, en donde se corrobora que no existe contaminación causada por el derrame de Diésel (*Ver Anexo VII*).

Asimismo, con base en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el sitio presenta una infiltración baja a alta con material no consolidado. Así pues, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio y los resultados de muestreo inicial ejecutado en fecha 20 y 21 de octubre de 2022, se observó que el suelo presentó una infiltración alta.

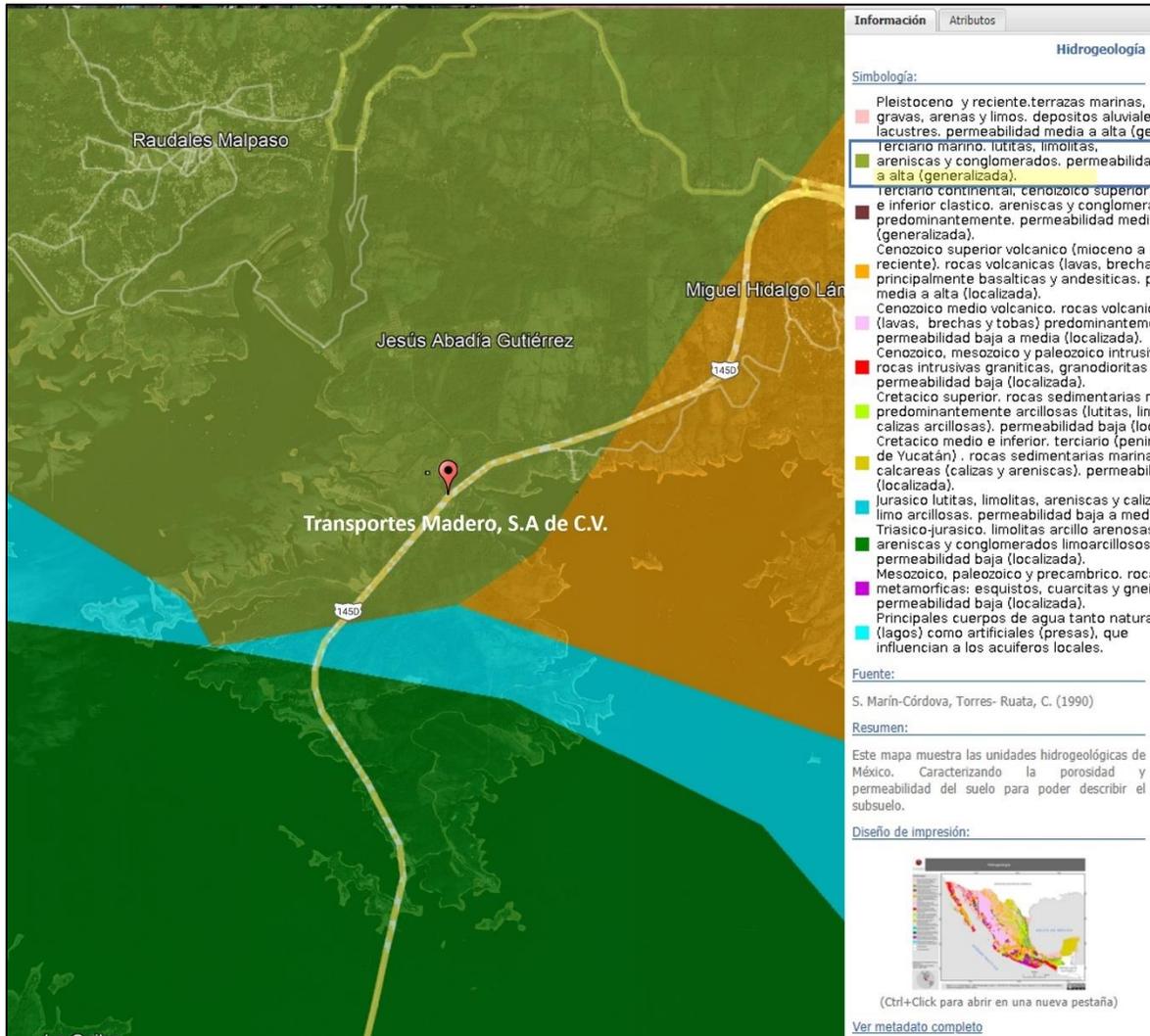


Figura Ilustrativa No. 1.9. Coordenadas del sitio de derrame y su correspondiente hidrogeología.

 15Q 0437358 1898290

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 17°10'6.58" Latitud Norte y 93°35'20.48" Longitud Oeste (15Q 0437358 1898290), en el **Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **área total afectada** de aproximadamente **100.0 m²** (0.0100 ha); la cual se estableció con base en los sondeos realizados en el sitio (*Ver Sección 1.5. del presente documento*) y a los resultados obtenidos del muestreo inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.16. 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 del contaminante está en función de la topografía y características del sitio, desplazándose en dirección predominante hacia el Noroeste a partir del punto de impacto.

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

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

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

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 afectada

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

- Nombre y Escala de la figura representada en la ventana.
- Avenidas, Carreteras y/o Autopistas que cruzan por el sitio, con divisiones de carril, acotamientos, sentido en el que circulan y próximo destino.
- Intervalos de las curvas de nivel (elevaciones).
- Punto de impacto.
- Puntos de muestreo.
- Zonas de Excavación (A, B y C)
- Cuerpo de agua intermitente (represa)
- Cuerpo de agua perenne (Presa Nezahualcóyotl)
- Celda Provisional

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 en 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.

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

El presente plan tiene como objetivo referenciar las actividades y requerimientos de la norma aplicable y/o lo establecido por las autoridades ambientales, para este caso en particular se cumplió lo señalado en la Norma Oficial Mexicana 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	60 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	90 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	90 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	120 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	60 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 destinado a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

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

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

- **Inspector (es) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA):** Dar fe de los hechos u omisiones sobre la toma de muestras.
- **Representante Legal de la empresa Transportes Madero, 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 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, así como de las recomendaciones de ASEA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) y su aprobación

de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para muestreo de suelo.

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

El sitio del derrame se localiza en derecho de vía a la altura del Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas, debido a que una unidad propiedad de la empresa **Transportes Madero S.A. de C.V.**, que transportaba **Diésel** participó en una emergencia ambiental provocada por la pérdida de control y volcadura de la unidad, afectando suelo natural de derecho de vía, dicho hidrocarburo se desplazó por la pendiente del talud presente en derecho de vía, hasta llegar a un predio particular y un cuerpo de agua intermitente cercano al sitio de derrame.

De acuerdo con la información obtenida de la capa Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se indica que el suelo del sitio donde ocurrió el accidente presenta una **textura arcillosa**, lo cual concuerda con lo observado en campo. Asimismo, acorde a la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII INEGI 2018) del SIGEIA, se establece que el sitio cuenta con un uso de suelo de Selva perennifolia, además de vegetación de selva perennifolia.

Con base en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se indica que el sitio presenta una infiltración baja a alta, con material no consolidado; así mismo, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio, se observó que el suelo presentó una infiltración alta.

De igual manera, aproximadamente a 27 km en dirección al Noroeste del punto de impacto se ubica la ciudad de Raudales Malpaso, mientras que, a 78 km del punto de impacto hacia el Sureste, se encuentra la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, ambos pertenecientes al estado de Chiapas.

Con el objetivo de contener el hidrocarburo se llevaron a cabo Labores de Limpieza, estas consistieron en la aplicación de tapetes absorbentes, musgo absorbente y cordones oleófilos en el cuerpo de agua afectado (represa), además de la extracción del material edáfico afectado con Diésel de la ribera de dicha represa y suelo afectado para su acarreo y depósito en una Celda Provisional previamente construida, dando como resultado las Zonas de Excavación A, B y C.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio en estudio conforma un área total afectada de aproximadamente 100 m², de los cuales 52 m² corresponden a la Zona de Excavación A, 28 m² a la Zona de Excavación B y 20 m² a la Zona de Excavación C.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie total de la zona a muestrear es de aproximadamente 100 m², correspondientes a las Zonas de Excavación A, B y C, así como sus periferias, el material edáfico colocado en la Celda Provisional y la ribera de la represa.

1.14.5. Parámetros analizados

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

Hidrocarburos Fracción Media (HFM)	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's)	Humedad	pH
X	X	X	X

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se contaba con información previa del sitio, además de conocerse el producto derramado, así como el área total afectada a muestrear, la cual es de aproximadamente 100 m², correspondientes a las Zonas de Excavación A, B y C y la ribera de la represa. Los puntos de muestreo fueron determinados por el personal de ISALI. El tipo de muestreo fue aleatorio simple. Las muestras recolectadas fueron simples.

Puntos de muestreo.

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

No. De muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de la toma de muestra	Parámetros por analizar	Volumen (ml)
1	1	MI-TM-MEZ-01-P (0.30m)	0.30	Zona de Excavación C	HFM, HAP's, H	235
2	2	MI-TM-MEZ-02-F (Sup)	Superficial			
3	DUPLICADO	MI-TM-MEZ-02D-F (Sup)	Superficial			
4	3	MI-TM-MEZ-03-P (0.20m)	0.20			
5	4	MI-TM-MEZ-04 (0.50m)	0.50	Periferia de Zona de Excavación C		
6		MI-TM-MEZ-04 (1.30m)	1.30			
7	5	MI-TM-MEZ-05 (0.20m)	0.20	Zona de Excavación B		
8	6	MI-TM-MEZ-06 (0.30m)	0.30			
9	7	MI-TM-MEZ-07-F (0.30m)	0.30			
10	8	MI-TM-MEZ-08-P (Sup)	Superficial			
11	9	MI-TM-MEZ-09-F (0.20m)	0.20	Periferia de Zona de Excavación B		
12	DUPLICADO	MI-TM-MEZ-09D-F (0.20m)	0.20			
13	10	MI-TM-MEZ-10-P (0.30m)	0.30			
14	11	MI-TM-MEZ-11 (0.70m)	0.70	Periferia de Zona de Excavación B		
15	12	MI-TM-MEZ-12 (0.90m)	0.90			
16		MI-TM-MEZ-12 (2.50m)	2.50			
17	13	MI-TM-MEZ-13-F (Sup)	Superficial	Zona de Excavación A		
18	14	MI-TM-MEZ-14-P (0.20m)	0.20			
19	15	MI-TM-MEZ-15 (1.00m)	1.00	Periferia de Zona de Excavación A		
20	16	MI-TM-MEZ-16 (0.30m)	0.30			
21	17	MI-TM-MEZ-17 (Sup)	Superficial	Sedimento (Tomado en la orilla de la represa, periferia Zona de Excavación A)	HFM, HAP's, H	235
22	18	MI-TM-MEZ-18 (0.20m)	0.20	Ribera de la represa		
23	19	MI-TM-MEZ-19 (Sup)	Superficial			
24	20	MI-TM-MEZ-20 (0.20m)	0.20			
25	DUPLICADO	MI-TM-MEZ-20D (0.20m)	0.20			
26	21	MI-TM-MEZ-21 (Sup)	Superficial			
27	22	MI-TM-MEZ-22 (0.20m)	0.20			
28	23	MI-TM-MEZ-23 (Sup)	Superficial			
29	24	MI-TM-MEZ-24 (0.20m)	0.20			
30	25	MI-TM-MEZ-25 (Sup)	Superficial			
31	26	MI-TM-MEZ-26 (0.20m)	0.20	Celda Provisional		
32	27	MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50m)	0.50			
33	28	MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20m)	1.20			
34	DUPLICADO	MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20m)	1.20	Fuera de Zona de Excavación		
35	TESTIGO	MI-TM-MEZ-T (Sup)	Superficial		pH, H	

Superficial 0 – 0.05 m – P: Pared – F: Fondo – CEL: Celda provisional – T: Testigo

De acuerdo con la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinó un total de un total de 35 (treinta y cinco) muestras recolectadas distribuidas en 28 (veintiocho) puntos de muestreo. La distribución de las muestras fue la siguiente: 02 (dos) puntos de muestreo **dentro de la Zona de Excavación A**; 03 (tres) puntos de muestreo en la **periferia de la Zona de Excavación A**, de la cual 01 (un) punto de muestro fue del sedimento; 04 (cuatro) puntos de muestreo **dentro de la Zona de Excavación B**; 03 (tres) puntos de muestreo en la **periferia de la Zona de Excavación B**; 03 (tres) punto de muestreo **dentro de la Zona de Excavación C**; 04 (cuatro) puntos de muestreo en la **periferia de la Zona de Excavación C**; más 02 (dos) puntos de muestreo **dentro de la Celda provisional**, 09 (nueve) muestras en la **ribera de la represa**, 04 (cuatro) muestras duplicado, las cuales cumplieron el objetivo de asegurar la calidad de los resultados del muestreo; y finalmente, 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas en suelo de forma manual estuvieron basadas en función a las observaciones realizadas durante las visitas al sitio en estudio, mismas que indicaron presencia de un suelo con textura arcillosa, además de material no consolidado e infiltración alta.

Plano georreferenciado.

Ver Anexo IX del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

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

Lavado de equipo.

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

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

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

Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron frascos de vidrio, dichos frascos eran nuevos, y se preservaron en hielo (4 °C).

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

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

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

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

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

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

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

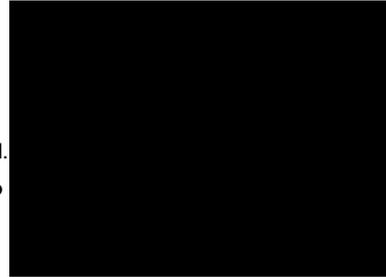
Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicara los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ella fueron de suma importancia. De forma general, los criterios que se tomaron en el aseguramiento de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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

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



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

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Para la programación y ejecución del Muestreo Inicial, en fecha 12 de octubre de 2022 fue ingresado ante la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia de Transporte y Almacenamiento (DGSIVTA) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) el escrito de invitación a muestreo inicial (*Anexo XII –Notificación de Labores e Invitación a Muestreo Inicial*), el cual se llevó a cabo los días 20 y 21 de octubre de 2022, estando presentes las siguientes personas:

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

- El C. [REDACTED] por parte del laboratorio EHS Labs de México, S.A. de C.V.
- El C. [REDACTED] por parte de la empresa Transportes Madero, S.A. de C.V., y por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V.

Debido a que no fue posible contar con la presencia de personal adscrito a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia de Transporte y Almacenamiento (DGSIVTA) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) durante la toma de muestras, en fecha 03 de noviembre de 2022 se ingresó la evidencia correspondiente del muestreo inicial ante dicha Dirección (*Anexo XIII – Ingreso de Evidencias Muestreo Inicial*).

Ahora bien, lo observado durante el muestreo, quedó plasmado en bitácora de campo (*Anexo XIV – Bitácora de Campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo XV – Fotográfico – Muestreo Inicial*).

Se determinó un total de 35 (treinta y cinco) muestras recolectadas distribuidas en 28 (veintiocho) puntos de muestreo. La distribución de las muestras fue la siguiente: 02 (dos) puntos de muestreo dentro de la Zona de Excavación A; 03 (tres) puntos de muestreo en la periferia de la Zona de Excavación A, de la cual 01 (un) punto de muestro fue del sedimento; 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro de la Zona de Excavación B; 03 (tres) puntos de muestreo en la periferia de la Zona de Excavación B; 03 (tres) puntos de muestreo dentro de la Zona de Excavación C; 04 (cuatro) puntos de muestreo en la periferia de la Zona de Excavación C; más 02 (dos) puntos de muestreo dentro de la Celda Provisional, 09 (nueve) muestras en la ribera de la represa, 04 (cuatro) muestras duplicado, las cuales cumplieron el objetivo de asegurar la calidad de los resultados del muestreo; y finalmente, 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada. Cabe mencionar que esta información quedó registrada en las cadenas de custodia correspondientes (*Anexo XVI – Cadenas de Custodia e Identificaciones*), elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo, así como de las personas involucradas en el traslado y entrega de las muestras al laboratorio de análisis. Ahora bien, cabe destacar que las identificaciones del personal de la paquetería no son proporcionados, debido a la negativa de dicho personal a proporcionarnos alguna identificación, por lo que, de acuerdo a lo señalado en el artículo 8 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en

Posesión de los Particulares, se debe tener el consentimiento del titular, entendiéndose por consentimiento la manifestación de la voluntad del titular de los datos mediante el cual se efectúa el tratamiento de los mismos y por datos personales, cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable, tal y como lo establece el artículo 3 fracción IV y V del mismo dispositivo legal en comento

Es importante mencionar que, durante la ejecución del muestreo inicial, se contaba con póliza No. 111100001 con vigencia desde el 13 de mayo de 2022 hasta el 13 de mayo de 2023 (*Anexo XVII – Póliza No. 111100001*), estando vigente al momento de realizar dicho muestreo.

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

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

EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación A.C.¹¹ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XVIII – Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

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

Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFM	NMX-AA-145-SCFI-2008
HAP	NMX-AA-146-SCFI-2008
% Humedad	NOM-021-SEMARNAT-2000, Anexo AS-05
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

Tal como lo indica el reporte emitido por el laboratorio (*Anexo XIX – Resultados de laboratorio, hojas de campo y cromatogramas*).

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

¹¹ www.ema.org.mx

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

Identificación	Profundidad (m)	Características	Coordenadas UTM
MI-TM-MEZ-01-P (0.30m)	0.30	Suelo ligeramente húmedo ¹² , color amarillo rojizo ¹³ , textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	15Q 0437362 1898298
MI-TM-MEZ-02-F (Sup)	Superficial		15Q 0437360 1898299
MI-TM-MEZ-02D-F (Sup)	Superficial		15Q 0437360 1898299
MI-TM-MEZ-03-P (0.20m)	0.20		15Q 0437359 1898298
MI-TM-MEZ-04 (0.50m)	0.50		15Q 0437358 1898297
MI-TM-MEZ-04 (1.30m)	1.30		15Q 0437358 1898297
MI-TM-MEZ-05 (0.20m)	0.20		15Q 0437363 1898297
MI-TM-MEZ-06 (0.30m)	0.30		15Q 0437361 1898302
MI-TM-MEZ-07-F (0.30m)	0.30		15Q 0437358 1898301
MI-TM-MEZ-08-P (Sup)	Superficial		15Q 0437356 1898304
MI-TM-MEZ-09-F (0.20m)	0.20		15Q 0437355 1898303
MI-TM-MEZ-09D-F (0.20m)	0.20		15Q 0437355 1898303
MI-TM-MEZ-10-P (0.30m)	0.30		15Q 0437354 1898301
MI-TM-MEZ-11 (0.70m)	0.70		15Q 0437353 1898300
MI-TM-MEZ-12 (0.90m)	0.90		15Q 0437356 1898305
MI-TM-MEZ-12 (2.50m)	2.50		15Q 0437356 1898305
MI-TM-MEZ-13-F (Sup)	Superficial	15Q 0437348 1898307	
MI-TM-MEZ-14-P (0.20m)	0.20	15Q 0437346 1898306	
MI-TM-MEZ-15 (1.00m)	1.00	15Q 0437345 1898305	
MI-TM-MEZ-16 (0.30m)	0.30	15Q 0437349 1898309	
MI-TM-MEZ-17 (Sup)	Superficial	Suelo ligeramente húmedo, color amarillo café ¹⁴ , textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	15Q 0437341 1898310
MI-TM-MEZ-18 (0.20m)	0.20		15Q 0437340 1898316
MI-TM-MEZ-19 (Sup)	Superficial		15Q 0437293 1898338
MI-TM-MEZ-20 (0.20m)	0.20		15Q 0437242 1898344
MI-TM-MEZ-20D (0.20m)	0.20		15Q 0437242 1898344
MI-TM-MEZ-21 (Sup)	Superficial		15Q 0437200 1898359
MI-TM-MEZ-22 (0.20m)	0.20		15Q 0437212 1898389
MI-TM-MEZ-23 (Sup)	Superficial		15Q 0437249 1898371
MI-TM-MEZ-24 (0.20m)	0.20		15Q 0437310 1898387
MI-TM-MEZ-25 (Sup)	Superficial		15Q 0437342 1898428
MI-TM-MEZ-26 (0.20m)	0.20		15Q 0437346 1898366
MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50m)	0.50	Suelo ligeramente húmedo, color amarillo rojizo, textura arcillosa, con olor a hidrocarburo	15Q 0437960 1898568
MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20m)	1.20		15Q 0437965 1898570
MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20m)	1.20		15Q 0437965 1898570
MI-TM-MEZ-T (Sup)	Superficial	Suelo ligeramente húmedo, color amarillo café, textura arcillosa, sin olor a hidrocarburo	15Q 0437385 1898277

*Superficial 0 – 0.05 m

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

¹² Guidelines For Estimating Soil Moisture Conditions – Natural Resources Conservation Service, USDA.

¹³ Sistema de color Munsell 5YR 7/8.

¹⁴ Sistema de color Munsell 7.5YR 5/4.

Tabla No. 1.6. Resultados de muestreo inicial

Identificación	HFM (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP (mg/Kg)					
				A ¹⁵	B ¹⁶	C ¹⁷	D ¹⁸	E ¹⁹	F ²⁰
MI-TM-MEZ-01-P (0.30m)	<141.59	36.26	A.N.R. ²¹	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-02-F (Sup)	<141.59	35.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-02D-F (Sup)	<141.59	35.99	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-03-P (0.20m)	<141.59	35.74	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-04 (0.50m)	<141.59	33.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-04 (1.30m)	<141.59	21.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-05 (0.20m)	<141.59	35.35	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-06 (0.30m)	<141.59	35.48	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-07-F (0.30m)	<141.59	35.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-08-P (Sup)	<141.59	35.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-09-F (0.20m)	<141.59	34.74	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-09D-F (0.20m)	<141.59	35.60	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-10-P (0.30m)	<141.59	37.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-11 (0.70m)	856.44	26.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-12 (0.90m)	<141.59	19.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-12 (2.50m)	<141.59	34.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-13-F (Sup)	<141.59	35.54	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-14-P (0.20m)	<141.59	23.93	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-15 (1.00m)	<141.59	25.51	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-16 (0.30m)	<141.59	35.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-17 (Sup)	<141.59	26.22	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-18 (0.20m)	<141.59	27.43	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-19 (Sup)	<141.59	33.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-20 (0.20m)	<141.59	22.69	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-20D (0.20m)	<141.59	21.90	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-21 (Sup)	<141.59	29.25	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-22 (0.20m)	<141.59	23.66	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-23 (Sup)	<141.59	35.79	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-24 (0.20m)	<141.59	24.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-25 (Sup)	<141.59	25.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-26 (0.20m)	<141.59	24.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50m)	3904.76	22.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20m)	6038.21	24.06	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20m)	3478.10	22.67	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-T (Sup)	A.N.R.	23.55	7.54	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

¹⁵ Benzo [a] antraceno
¹⁶ Benzo [b] fluoranteno
¹⁷ Benzo [k] fluoranteno
¹⁸ Benzo [a] pireno
¹⁹ Indeno (1,2,3-cd) pireno
²⁰ Dibenzo [a,h] antraceno
²¹ Análisis No Realizado

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM), correspondientes a la sustancia derramada (Diésel)²², se señalan en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Media		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola²³	Residencial²⁴	Industrial²⁵
1200	1200	5000

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en el suelo, en este caso Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP), se indican 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	Agrícola²⁶	Residencial²⁷	Industrial²⁸
Benzo [a] pireno	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Indeno (1,2,3-cd) pireno	2	2	10

Como se puede observar en la Tabla 1.6., y haciendo una comparación con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 (Ver Tablas Nos. 1.7. y 1.8. del presente documento), se determina que las muestras de suelo que presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) son las identificadas como: **MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50m)**, **MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20m)** y **MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20m)**, correspondiente al suelo depositado en la Celda Provisional durante las Labores de Limpieza (Ver sección 1.4. del presente documento), por otro lado, los resultados del análisis correspondiente a los Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por dicha Norma, señalados en las Tablas No. 2 y 3 de la misma, considerando un uso de **suelo Agrícola / Forestal**. Asimismo, el suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**²⁹, por el valor del pH presentada en la muestra testigo.

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

²³ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁴ Incluye suelo recreativo

²⁵ Incluye comercial

²⁶ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁷ Incluye recreativo

²⁸ Incluye comercial

²⁹ Acorde a los señalado en la NOM-021-SEMARNAT-2000

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con la información arrojada del levantamiento topográfico, aunado a las características del material edáfico dañado, el cual presenta una textura arcillosa y fue extraído de las Zonas de Excavación A, B y C, en donde se encontró que el Diésel derramado tuvo una infiltración alta, sumando además las características de las temperaturas presentes en el sitio, así como las concentraciones físicas y químicas del hidrocarburo derramado, podemos determinar que el área total afectada de suelo natural es de aproximadamente 100.0 m² por donde el Diésel se desplazó e infiltró, siendo importante mencionar que, debido a la topografía del sitio, el hidrocarburo se desplazó por la pendiente que presenta el talud de la autopista, hasta desembocar en un predio particular en donde existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario del predio particular, por lo que se procedió a realizar el reforzamiento de las barreras hechas por el propietario del predio (costales y material edáfico en puntos estratégicos), además de realizar la limpieza de la ribera de dicha represa, la cual consistió en extraer el material edáfico afectado y la materia orgánica presente en la represa (hierbas). De igual manera, se extrajo el suelo natural afectado a diferentes profundidades, tal como se mencionó en apartados anteriores.

Ahora bien, se corrobora la efectividad de dichas Labores de Limpieza, ya que los resultados obtenidos de las muestras tomadas en las paredes, fondo, relleno y periferia de las Zonas de Excavación, así como en el sedimento y ribera de la represa, arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en las Tablas No. 2 y 3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para el parámetro de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs).

Por otro parte, las muestras tomadas en el material edáfico dañado extraído de las Zonas de Excavación, así como el material edáfico resultante de la limpieza de la represa, el cual fue depositado en la Celda Provisional identificadas como: **MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50m)**, **MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20m)** y **MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20m)**, superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) únicamente para el parámetro de Hidrocarburos Fracción Media (HFM), conforme a los valores establecidos en la Tabla No. 2 y 3 de la norma en mención.

En resumen, de lo anteriormente expuesto, se proyecta que un volumen total de aproximadamente **227.5 m³**, será sometido al proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante (Labores de Limpieza)			
Identificación de las áreas de suelo natural³⁰ sometidas a extracción	Área (m²)	Profundidad de excavación (m)	Volumen dañado (m³)
Zonas de Excavación	Zona A	52.0	52.0
	Zona B	28.0	70.0
	Zona C	20.0	26.0
Total de áreas afectadas de suelo natural sometidas a extracción	100.0 m²	Volumen total extraído en áreas de suelo natural	148 m³
Volumen extraído de la ribera de la represa (suelo y materia orgánica (hierba) proveniente de la limpieza de la represa)			79.5 m³
Volumen total extraído durante las Labores de Limpieza (áreas de suelo natural + ribera de la represa)			227.50 m³

Dada esta situación, y con base en lo señalado en el punto 8.2 de la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que a la letra dice: “*Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado*”, se concluye que el suelo dañado colocado en la Celda Provisional, **si debe ser sometido a un proceso de remediación.**

³⁰ Ver Anexo VIII 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 XX – Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

- a) Razón social: ISALI, S.A. de C.V.
- b) Domicilio: León Guzmán 1308-B, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León. C.P. 64700.
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA080822QS1.
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0076-19 (*Anexo XXI - 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 restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas³¹. 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 modificarlos³²...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)³³. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

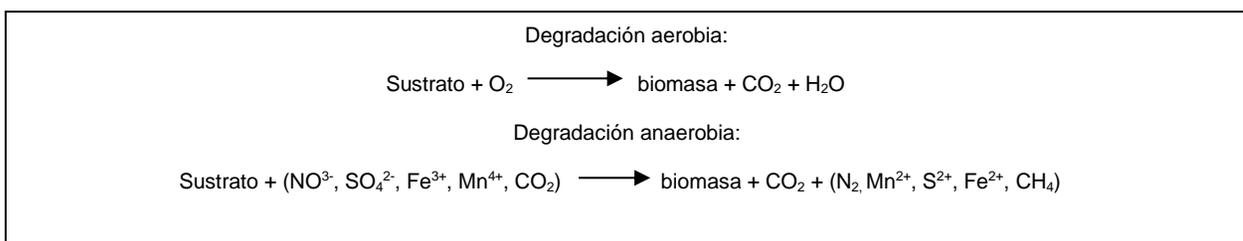


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

³¹ 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.

³² Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003.

³³ 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 estas se realizan, es la siguiente³⁴:

- *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*).

³⁴ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

En función de lo observado en campo, además de las características del hidrocarburo derramado y las condiciones del sitio en estudio, se tiene que **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, en función de los sondeos realizados con el equipo *PetroFLAG* (*Ver Sección 1.5. del presente documento*), así como a los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Media (HFM) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado (*Ver Sección 1.16. del presente documento*), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para dicho parámetro, solo para las muestras tomadas del material extraído y depositado en la Celda Provisional.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc).
- Las propiedades del sitio, presentándose una **textura arcillosa** y una **infiltración alta** en las Zonas de Excavación A, B y C.
- La humedad relativa de las muestras tomadas en el material depositado en la Celda Provisional, la cual se encuentra aproximadamente en un promedio de 23.22%.
- Las características y composición del producto derramado, siendo este Diésel.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía del sitio, la accesibilidad del terreno, las condiciones de este y las Labores de Limpieza realizadas en el sitio, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado sobre el material edáfico contenido en la Celda Provisional (**227.5 m³**):

- Se acondicionará la Celda Provisional construida durante las Labores de Limpieza (*Ver sección 1.4. del presente documento*), misma que cuenta con las siguientes medidas aproximadas: 40 m de largo x 20 m de ancho. Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogenización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- La conformación de la pila estará en función del volumen del suelo contaminado y de las dimensiones del espacio disponible para el tratamiento.
- 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, previamente activados en agua y se homogeneizará con el suelo contaminado.
- Se adicionarán los insumos. Se adicionará 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.
- Conforme a las fases establecidas en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Ver Anexo XXII del presente documento*) se aplicarán los insumos, se realizará el traspaleo y homogeneización del suelo o material en tratamiento.
- 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 XXII del presente documento*).
- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo presentes en el suelo, empleando para ello equipos de campo (*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.
- 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.
- 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
Bacteria/Microorganismo
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 productos asociados a los Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el suelo se encuentra dentro de la categoría 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 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza³⁵							
Parámetro	HFM	A³⁶	B³⁷	C³⁸	D³⁹	E⁴⁰	F⁴¹
LMP⁴²	1200	2	2	2	2	8	2

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

³⁵ Concentración expresada en mg /Kg

³⁶ Benzo [a] pireno

³⁷ Dibenzo [a,h] antraceno

³⁸ Benzo [a] antraceno

³⁹ Benzo [b] fluoranteno

⁴⁰ Benzo [k] fluoranteno

⁴¹ Indeno (1,2,3-cd) pireno

⁴² Límite Máximo Permisible, expresado en mg / Kg base seca

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para la nivelación del sitio donde se encuentra la Celda de Tratamiento. De igual manera, dicho suelo también se esparcirá en los alrededores de esta. Una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Media (HFM) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs), señalados en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, 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 la Aprobación del presente Programa de Remediación, para que en el ámbito de sus respectivas atribuciones vigile su cumplimiento.

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

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. En cada fase habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de biorremediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán utilizando un equipo medidor de gases y equipo Petroflag Hydrocarbon Test Kit for Soil (*Anexo XXIII – Plan de Monitoreo del Seguimiento de la Remediación del Sitio*).
3. Una vez que los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias.
4. Es importante aclarar que la programación del Muestreo Final Comprobatorio puede sufrir variaciones ya que los tiempos contemplados están sujetos a que los trabajos de remediación se cumplan con la eficacia esperada, además de la disponibilidad y logística del laboratorio aprobado y acreditado para la toma de muestras, así como también a que las condiciones climatológicas sean favorables durante la ejecución del muestreo.
5. Una vez que las concentraciones de hidrocarburos se lleven por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a solicitar la resolución del sitio a la autoridad ambiental competente.

En caso de que se generen residuos durante el proceso de remediación serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente.

3.8. MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

Una vez concluidos los trabajos de remediación en el sitio, y los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a dar aviso de ello a la autoridad ambiental competente en el cual se notificará por escrito con 15 días hábiles de anticipación a la fecha prevista para la realización del muestreo, en el cual se incluirá el plan de muestreo final comprobatorio y el plano georreferenciado en donde se indicarán los puntos de muestreo.

Es importante mencionar que la toma de muestras finales comprobatorias y el análisis de las mismas serán realizados por un laboratorio debidamente acreditado por la ema® (Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Por último, se anexa el plan de muestreo final comprobatorio a efectuarse en el sitio (*Anexo XXIV – Plan de Muestreo Final Comprobatorio*).

Fotográfico – Visita Inicial (1/2)



01. La emergencia ambiental se suscitó en el Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas.



02. Punto donde impactó la unidad perteneciente a la empresa Transportes Madero, S.A. de C.V., iniciando así el derrame de Diésel.



03. Debido a la topografía del sitio, el Diésel se desplazó por la pendiente que presenta el talud de dicha autopista, hasta desembocar en un predio particular.



04. Predio particular afectado por el derrame de Diésel.



05. El hidrocarburo desembocó en un predio particular donde existe un cuerpo de agua intermitente, siendo este una represa construida por el propietario de dicho predio.

Fotográfico – Visita Inicial (2/2)



06. Con apoyo de una pocera, se realizaron sondeos en el sitio para conocer la infiltración del Diésel derramado en suelo natural.



08. Se realizaron sondeos en el sitio para conocer la infiltración del Diésel en la ribera del cuerpo de agua intermitente (represa).



07. Los pozos de sondeo, se procedieron a medir con apoyo de una cinta métrica.



09. Se midió la profundidad de infiltración del Diésel derramado en el Área afectada.



10. El sitio fue debidamente georreferenciado, con apoyo de una GPS.

Fotográfico Cuerpos de agua (1/1)

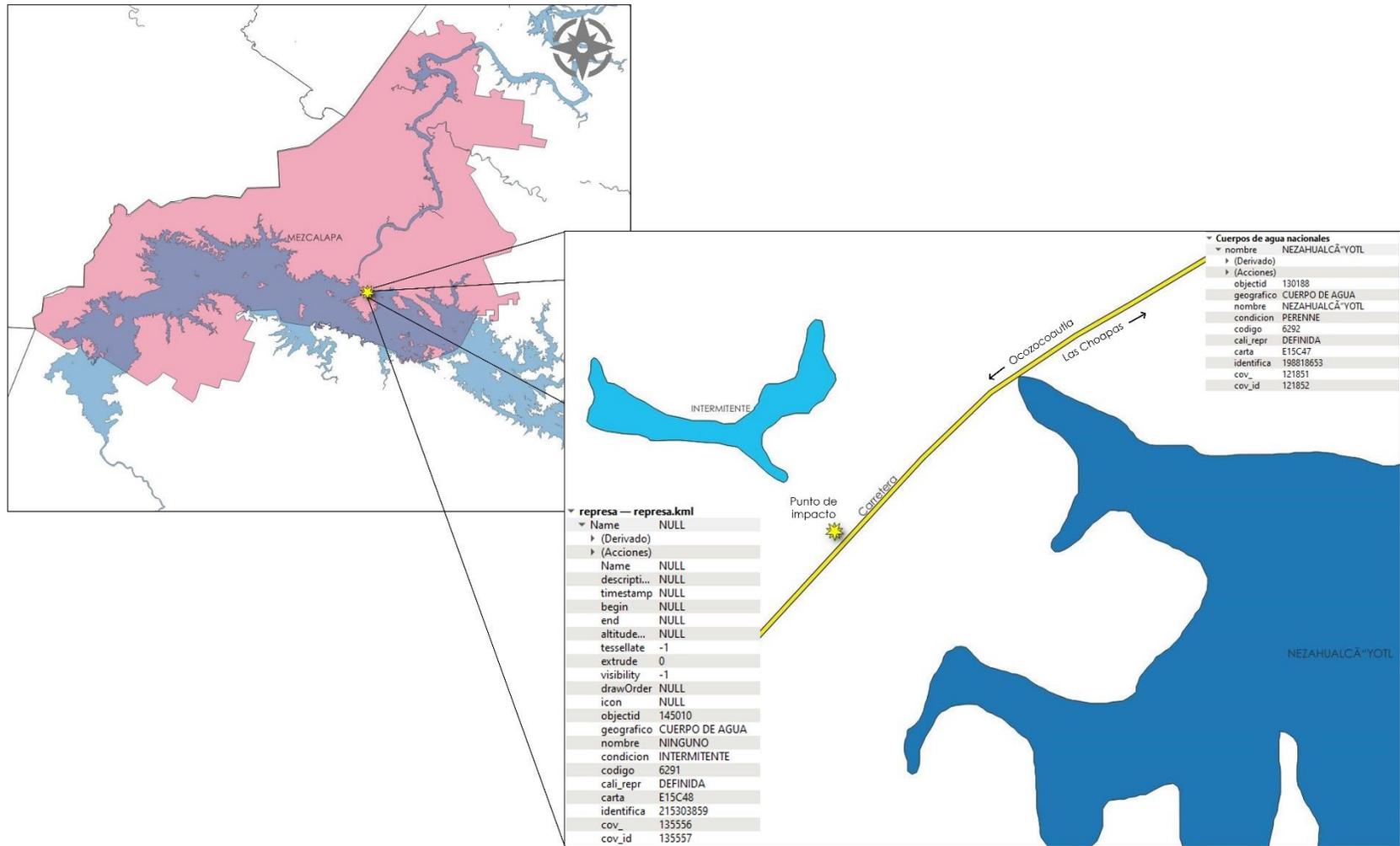


Imagen 1. Ubicación de los cuerpos de agua aledaños al sitio en estudio acorde al Catálogo de metadatos geográficos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Cuerpos de agua. Continuo Nacional Topográfico, escala 1:50 000 Serie III 2013-2018.

Fotográfico – Labores de Limpieza (1/7)



01. Barrera colocada por el propietario del predio particular.



02. Barrera colocada por el propietario del predio particular para la acumulación de agua en el cuerpo de agua intermitente (represa).



03. Elaboración de costales con material edáfico limpio para el reforzamiento de las barreras colocadas por el propietario del predio particular.



04. Acondicionamiento de las barreras colocadas por el propietario del predio particular.



05. Reforzamiento de las barreras del cuerpo de agua intermitente (represa), con película de polietileno de alta densidad.



06. Barrera reforzada para realizar los trabajos de limpieza del del cuerpo de agua intermitente (represa).

Fotográfico – Labores de Limpieza (2/7)



07. Acondicionamiento del terreno para la construcción de la Celda Provisional.



08. Construcción de los bordos de la Celda Provisional.



09. Compactación de los bordos.



10. Construcción de canaletas para la captación de lixiviados.



11. Construcción de cárcamo de la Celda Provisional para la captación de lixiviados.



12. Colocación de la primera capa de arcilla en la base de la Celda Provisional.

Fotográfico – Labores de Limpieza (3/7)



13. Compactación de la capa de arcilla, utilizando un vibro compactador manual.



14. La Celda Provisional se cubrió con una película de polietileno de alta densidad, la cual fue unida mediante termosellado.



15. Colocación de una segunda capa de arcilla.



16. Se compactó la segunda capa de arcilla con apoyo de un vibro compactador manual.



17. Celda Provisional.



18. Se aplicó musgo absorbente en el cuerpo de agua intermitente (represa) afectado.

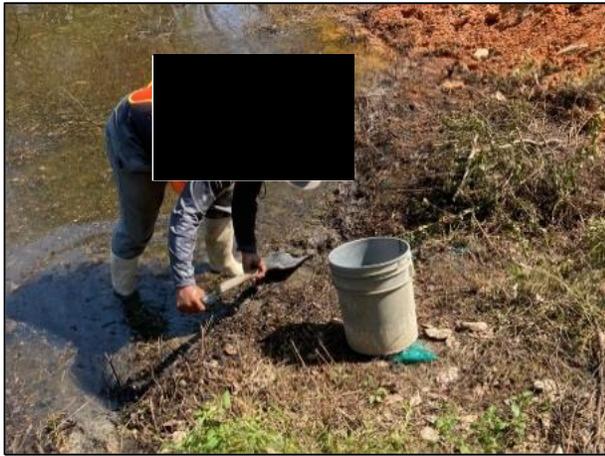
Fotográfico – Labores de Limpieza (4/7)



19. Musgo absorbente colocado en el cuerpo de agua intermitente (represa) afectado.



20. Retiro del musgo absorbente con apoyo de personal de campo.



absorbente colocado en el nte (represa) afectado.



22. El material resultante de la limpieza fue colocado sobre película de polietileno de alta densidad para su posterior acarreo a la Celda Provisional.



23. Se colocó el musgo absorbente sobre la película de polietileno de alta densidad.



24. Colocación de cordones oleofílicos sobre el cuerpo de agua intermitente (represa) dañado.

Fotográfico – Labores de Limpieza (5/7)



25. Se colocaron tap del cuerpo de



26. Se retiraron los tapetes absorbentes del cuerpo de agua intermitente (represa), colocándose en bolsas plásticas.



27. Retiro y colocación de tapetes absorbentes impregnados en bolsas plásticas.



28. Retiro manual del musgo absorbente impregnado y colocación de éste en bolsas plásticas.



29. Limpieza manual de la ribera del cuerpo de agua intermitente (represa) dañado.



30. Material absorbente utilizado durante las Labores de Limpieza colocado en bolsas plásticas para su posterior manejo mediante empresas autorizadas la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Fotográfico – Labores de Limpieza (6/7)



31. Extracción del material edáfico afectado con apoyo de maquinaria pesada en la ribera del cuerpo de agua intermitente (represa).



32. Se colocó el musgo absorbente sobre la membrana de polietileno de alta densidad para su posterior acarreo a la Celda Provisional.



33. Se extrajo el material edáfico afectado de las zonas afectadas, esto con ayuda de maquinaria pesada.



34. Con ayuda de una retroexcavadora, se realizó la extracción del material edáfico afectado con Diésel.



35. Con apoyo de un camión de volteo se acarreo y depositó el material edáfico afectado dentro de la Celda Provisional.



36. Acarreo del material edáfico afectado con Diesel para su depósito en la Celda Provisional.

Fotográfico – Labores de Limpieza (7/7)



37. Depósito del material afectado dentro de la Celda Provisional.



38. Depósito del material afectado con apoyo de maquinaria pesada.



39. Cuerpo de agua intermitente (represa) posterior a las Labores de Limpieza.



40. Vista del sitio donde se colocó el liner con el material edáfico afectado para su posterior acarreo a la Celda Provisional.



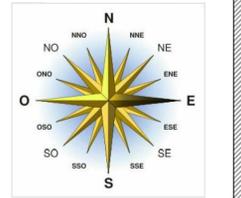
41. Vista de las Zonas de Excavación.



42. Celda Provisional.

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
02 DE MARZO DEL 2023

DIRECCION:
KM. 139 + 900 DE LA AUTOPISTA NO. 145-D LAS CHOAPAS - OCOZOCOAUTLA, MUNICIPIO DE MEZCALAPA, ESTADO DE CHIAPAS.

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

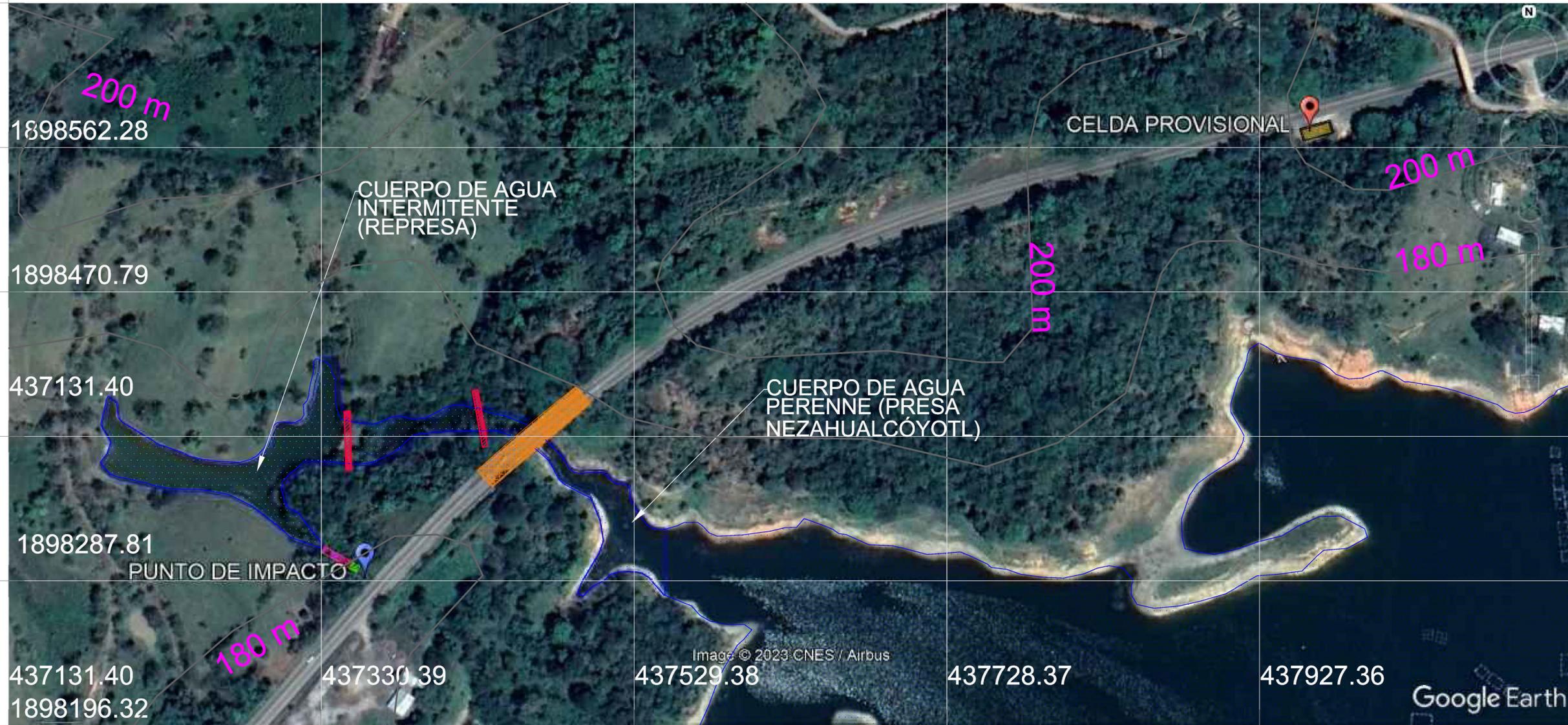
SUSTANCIA DERRAMADA
DIESEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 14
PROGRAMA DE REMEDIACION



NORTE

437131.40
 1898653.77



ESCALA NUMERICA (M)

198,99

Image © 2023 CNES / Airbus

Google Earth

438126.35
 1898196.32

VISTA EN PLANTA

Escala Gráfica 1:500



PUNTO DE IMPACTO



CELDA PROVISIONAL



PUENTE



CUERPO DE AGUA INTERMITENTE (REPRESA)



CUERPO DE AGUA PERENNE PRESA NEZAHUALCÓYOTL

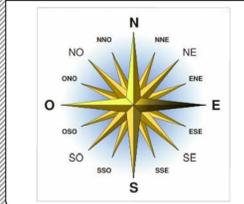


BARRERA DE CONTENCION

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

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		

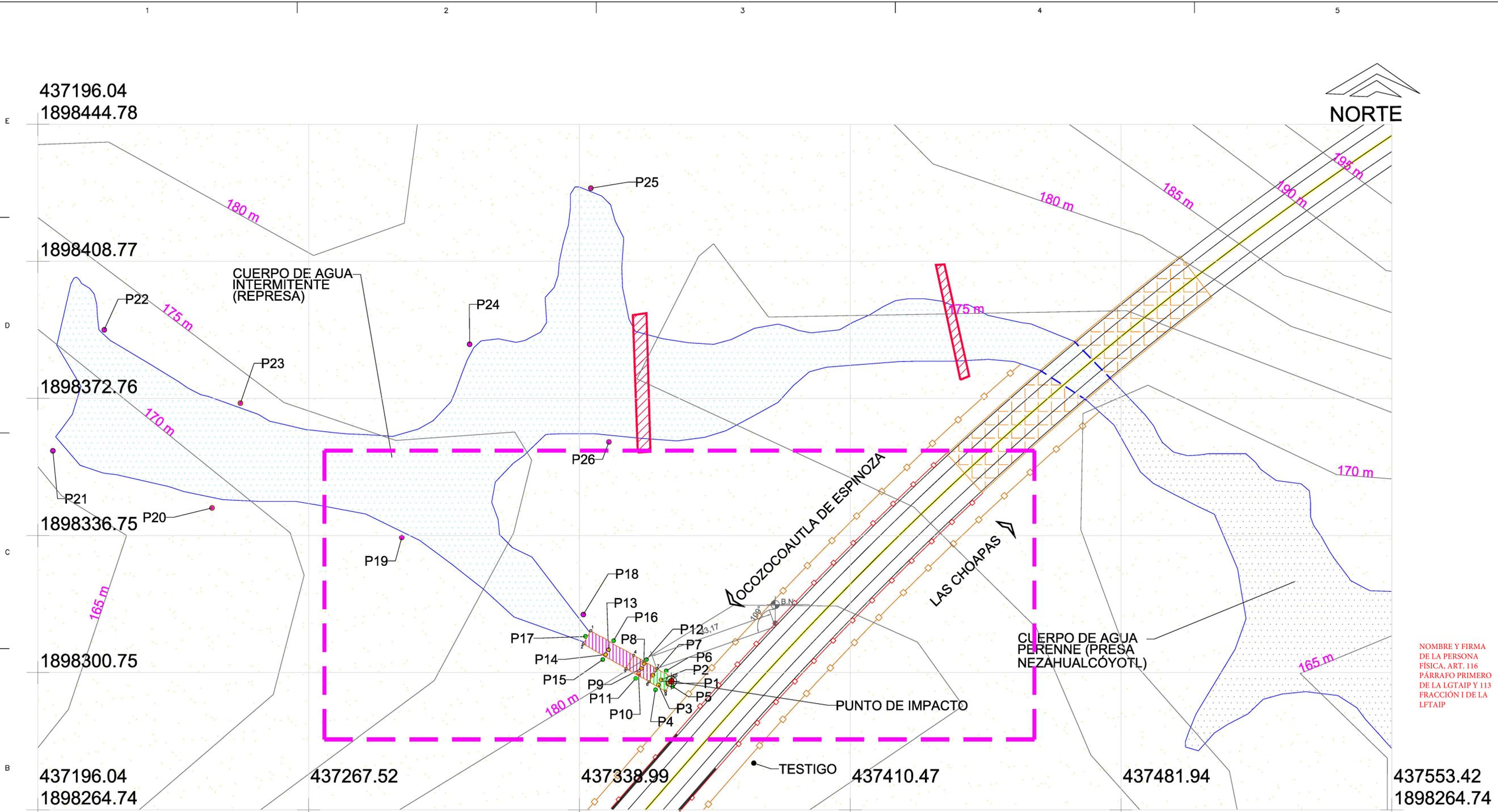
FECHA
02 DE MARZO DEL 2023

DIRECCION:
KM. 139 + 900 DE LA AUTOPISTA NO. 145-D LAS CHOAPAS - OCOZOCOAUTLA, MUNICIPIO DE MEZCALAPA, ESTADO DE CHIAPAS.

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 24
PROGRAMA DE REMEDIACION



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

ESCALA NUMERICA (M) 71,47

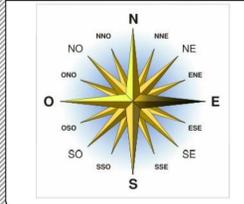
VISTA EN PLANTA
 Escala Gráfica 1:500

- ZONA DE EXCAVACION A
- ZONA DE EXCAVACION B
- ZONA DE EXCAVACION C
- CELDA PROVISIONAL
- MUESTRA SIEMPLE DENTRO DE LA ZONA
- MUESTRA SIEMPLE PERIFERIA DE LA ZONA
- MUESTRA SIEMPLE EN LA RIBERA DE LA REPRESA
- CUERPO DE AGUA INTERMITENTE (REPRESA)
- CUERPO DE AGUA PERENNE (PRESA NEZAHUALCÓYOTL)
- PUENTE
- BARRERA DE CONTENCIÓN
- CERCA PERIMETRAL
- MURO DE CONTENCION
- B.N. BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO
- ZOOM DE PLANO

ZONA UTM: 15Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	15Q 0437358 1898290
BANCO DE NIVEL	15Q 0437390 1898312

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
02 DE MARZO DEL 2023

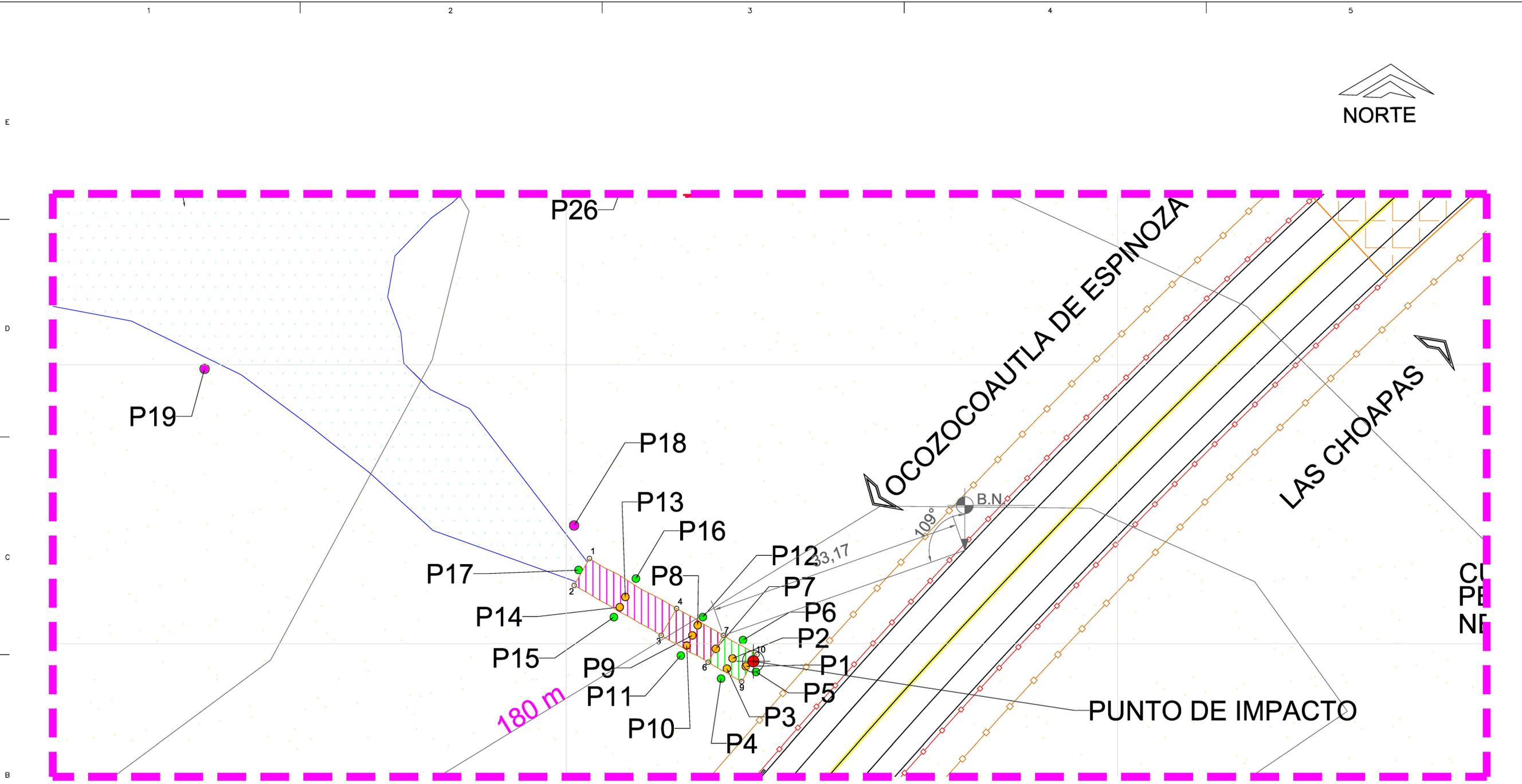
DIRECCION:
KM. 139 + 900 DE LA AUTOPISTA NO. 145-D LAS CHOAPAS - OCOZOCOAUTLA, MUNICIPIO DE MEZCALAPA, ESTADO DE CHIAPAS.

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FISICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	
ZONA UTM: 15Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	15Q 0437358 1898290
BANCO DE NIVEL	15Q 0437390 1898312

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO. 34
PROGRAMA DE REMEDIACION



VISTA EN PLANTA
 Escala Gráfica: SIN ESCALA

<p>ZONA DE EXCAVACION A</p> <p>ZONA DE EXCAVACION B</p> <p>ZONA DE EXCAVACION C</p> <p>CELDA PROVISIONAL</p>	<p>MUESTRA SIMPLE DENTRO DE LA ZONA</p> <p>MUESTRA SIMPLE PERIFERIA DE LA ZONA</p> <p>MUESTRA SIMPLE EN LA RIBERA DE LA REPRESA</p>	<p>CUERPO DE AGUA INTERMITENTE (REPRESA)</p> <p>CUERPO DE AGUA PERENNE (PRESA NEZAHUALCÓYOTL)</p> <p>PUENTE</p> <p>BARRERA DE CONTENCIÓN</p>	<p>CERCA PERIMETRAL</p> <p>MURO DE CONTENCIÓN</p> <p>BANCO DE NIVEL</p> <p>PUNTO DE IMPACTO</p>
--	---	--	---

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

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FISICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	
ZONA UTM: 15Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	15Q 0437358 1898290
BANCO DE NIVEL	15Q 0437390 1898312

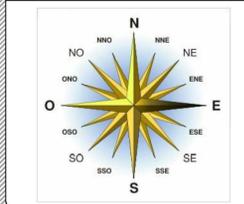
TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO. 34
PROGRAMA DE REMEDIACION

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

02 DE MARZO DEL 2023

DIRECCION:

KM. 139 + 900 DE LA AUTOPISTA NO. 145-D LAS CHOAPAS - OCOZOCOAUTLA, MUNICIPIO DE MEZCALAPA, ESTADO DE CHIAPAS.

TRANSPORTISTA:

TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

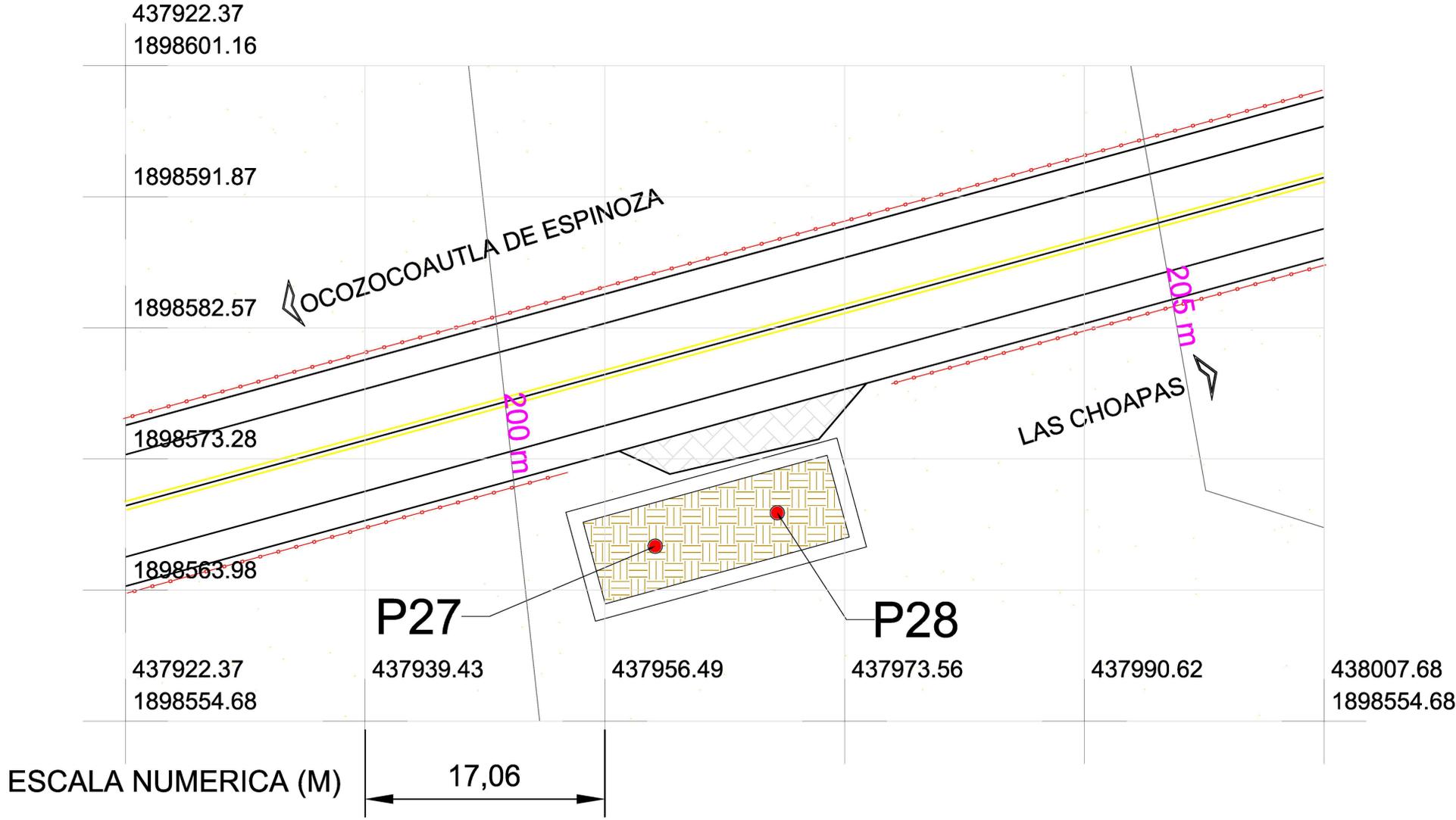
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 46

PROGRAMA DE REMEDIACION



NORTE



VISTA EN PLANTA
 Escala Gráfica 1:500

CELDA PROVISIONAL

- MUESTRA SIMPLE DENTRO DE LA ZONA
- MUESTRA SIMPLE PERIFERIA DE LA ZONA
- MUESTRA SIMPLE EN CELDA PROVISIONAL

- CERCA PERIMETRAL
- MURO DE CONTENCIÓN

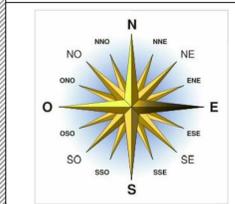
- B.N. BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

ZONA UTM: 15Q	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	15Q 0437358 1898290
BANCO DE NIVEL	15Q 0437390 1898312

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

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
02 DE MARZO DEL 2023

DIRECCION:
KM. 139 + 900 DE LA AUTOPISTA NO. 145-D LAS CHOAPAS - OCOZOCOAUTLA, MUNICIPIO DE MEZCALAPA, ESTADO DE CHIAPAS.

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 54
PROGRAMA DE REMEDIACION

PUNTOS DE MUESTREO	IDENTIFICACIÓN	PROFUNDIDAD	COORDENADAS UTM	HFM (MG/KG)	HUMEDAD (%)	pH (U)	HAP (MG/KG)					
							A[1]	B[2]	C[3]	D[4]	E[5]	F[6]
P1	MI-TM-MEZ-01-P (0.30M)	0.30	15Q 0437362 1898298	<141.59	36.26	A.N.R.[7]	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P2	MI-TM-MEZ-02-F (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437360 1898299	<141.59	35.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
DUPLICADO	MI-TM-MEZ-02D-F (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437360 1898299	<141.59	35.99	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P3	MI-TM-MEZ-03-P (0.20M)	0.20	15Q 0437359 1898298	<141.59	35.74	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P4	MI-TM-MEZ-04 (0.50M)	0.50	15Q 0437358 1898297	<141.59	33.49	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
	MI-TM-MEZ-04 (1.30M)	1.30	15Q 0437358 1898297	<141.59	21.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P5	MI-TM-MEZ-05 (0.20M)	0.20	15Q 0437363 1898297	<141.59	35.35	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P6	MI-TM-MEZ-06 (0.30M)	0.30	15Q 0437361 1898302	<141.59	35.48	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P7	MI-TM-MEZ-07-F (0.30M)	0.30	15Q 0437358 1898301	<141.59	35.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P8	MI-TM-MEZ-08-P (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437356 1898304	<141.59	35.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P9	MI-TM-MEZ-09-F (0.20M)	0.20	15Q 0437355 1898303	<141.59	34.74	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
DUPLICADO	MI-TM-MEZ-09D-F (0.20M)	0.20	15Q 0437355 1898303	<141.59	35.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P10	MI-TM-MEZ-10-P (0.30M)	0.30	15Q 0437354 1898301	<141.59	37.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P11	MI-TM-MEZ-11 (0.70M)	0.70	15Q 0437353 1898300	856.44	26.18	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P12	MI-TM-MEZ-12 (0.90M)	0.90	15Q 0437356 1898305	<141.59	19.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
	MI-TM-MEZ-12 (2.50M)	2.50	15Q 0437356 1898305	<141.59	34.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P13	MI-TM-MEZ-13-F (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437348 1898307	<141.59	35.54	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P14	MI-TM-MEZ-14-P (0.20M)	0.20	15Q 0437346 1898306	<141.59	23.93	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P15	MI-TM-MEZ-15 (1.00M)	1.00	15Q 0437345 1898305	<141.59	25.51	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P16	MI-TM-MEZ-16 (0.30M)	0.30	15Q 0437349 1898309	<141.59	35.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P17	MI-TM-MEZ-17 (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437341 1898310	<141.59	26.22	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P18	MI-TM-MEZ-18 (0.20M)	0.20	15Q 0437340 1898316	<141.59	27.43	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P19	MI-TM-MEZ-19 (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437293 1898338	<141.59	33.33	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P20	MI-TM-MEZ-20 (0.20M)	0.20	15Q 0437242 1898344	<141.59	22.69	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
DUPLICADO	MI-TM-MEZ-20D (0.20M)	0.20	15Q 0437242 1898344	<141.59	21.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P21	MI-TM-MEZ-21 (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437200 1898359	<141.59	29.25	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P22	MI-TM-MEZ-22 (0.20M)	0.20	15Q 0437212 1898389	<141.59	23.66	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P23	MI-TM-MEZ-23 (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437249 1898371	<141.59	35.79	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P24	MI-TM-MEZ-24 (0.20M)	0.20	15Q 0437310 1898387	<141.59	24.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P25	MI-TM-MEZ-25 (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437342 1898428	<141.59	25.44	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P26	MI-TM-MEZ-26 (0.20M)	0.20	15Q 0437346 1898366	<141.59	24.27	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P27	MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50M)	0.50	15Q 0437960 1898568	3904.76	22.91	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P28	MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20M)	1.20	15Q 0437965 1898570	6038.21	24.06	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
DUPLICADO	MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20M)	1.20	15Q 0437965 1898570	3478.1	22.67	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
P29	MI-TM-MEZ-T (SUP)	SUPERFICIAL	15Q 0437385 1898277	A.N.R.	23.55	7.54	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

- [1] BENZO [A] ANTRACENO
- [2] BENZO [B] FLUORANTENO
- [3] BENZO [K] FLUORANTENO
- [4] BENZO [A] PIRENO
- [5] INDENO (1,2,3-CD PIRENO)
- [6] DIBENZO [A,H] ANTRACENO
- [7] ANÁLISIS NO REALIZADO

DATOS DEL POLIGONO					
LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
				1	15Q 437342 1898312
1	2	S 29°44'42" W	4.00	2	15Q 437340 1898308
2	3	S 60°15'18" E	13.00	3	15Q 437351 1898302
3	4	N 29°44'42" E	4.00	4	15Q 437353 1898305
4	1	N 60°15'18" W	13.00	1	15Q 437342 1898312
ZONA DE EXCAVACION A = 52.00 M2					

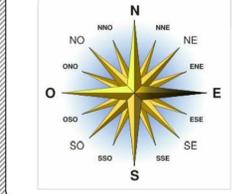
DATOS DEL POLIGONO					
LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
				3	15Q 437351 1898302
3	6	S 60°15'18" E	7.00	6	15Q 437357 1898298
6	7	N 29°44'42" E	4.00	7	15Q 437359 1898302
7	4	N 60°15'18" W	7.00	4	15Q 437353 1898305
4	3	S 29°44'42" W	4.00	3	15Q 437351 1898302
ZONA DE EXCAVACION B = 28.00 M2					

DATOS DEL POLIGONO					
LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
				6	15Q 437357 1898298
6	9	S 60°15'18" E	5.00	9	15Q 437362 1898296
9	10	N 29°44'42" E	4.00	10	15Q 437364 1898299
10	7	N 60°15'18" W	5.00	7	15Q 437359 1898302
7	6	S 29°44'42" W	4.00	6	15Q 437357 1898298
ZONA DE EXCAVACION C = 20.00 M2					

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

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
02 DE MARZO DEL 2023

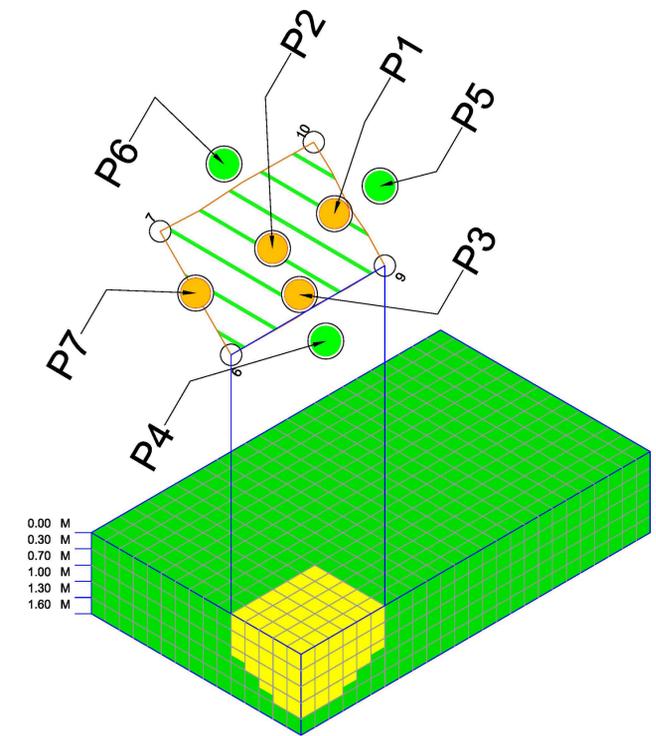
DIRECCION:
KM. 139 + 900 DE LA AUTOPISTA NO. 145-D LAS CHOAPAS - OCOZOCOATLA, MUNICIPIO DE MEZCALAPA, ESTADO DE CHIAPAS.

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
DIÉSEL

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 64
PROGRAMA DE REMEDIACION

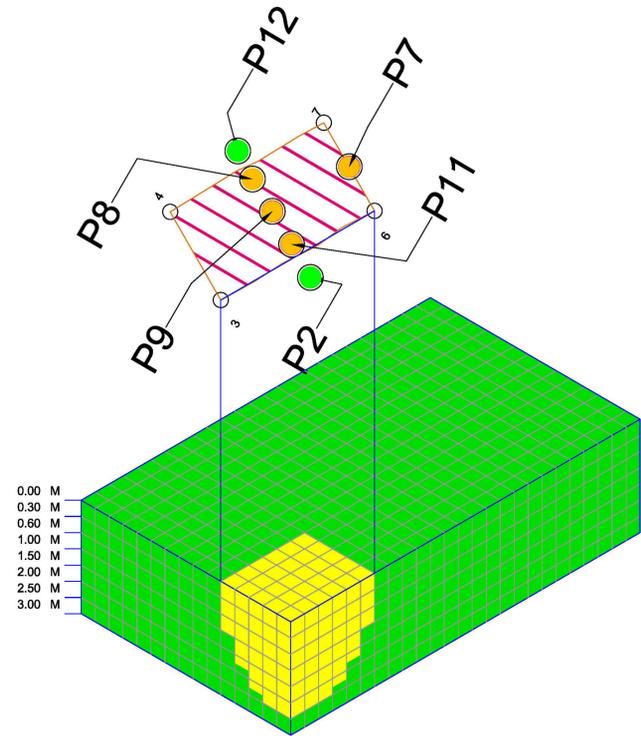
**ZONA DE EXCAVACIÓN C
 (INFILTRACIÓN A 1.30 M)**



ÁREA NO AFECTADA CON DIÉSEL ALEDAÑA A LA ZONA DE EXCAVACIÓN (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-8748)

ZONA DE EXCAVACIÓN, ORIGINADA POR LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL AFECTADO CON DIÉSEL (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-8748)

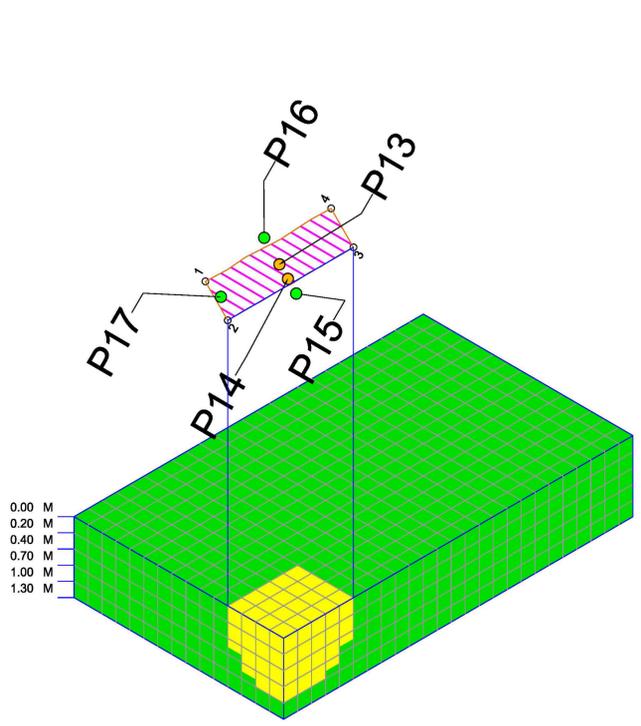
**ZONA DE EXCAVACIÓN B
 (INFILTRACIÓN A 2.50 M)**



ÁREA NO AFECTADA CON DIÉSEL ALEDAÑA A LA ZONA DE EXCAVACIÓN (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-8748)

ZONA DE EXCAVACIÓN, ORIGINADA POR LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL AFECTADO CON DIÉSEL (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-8748)

**ZONA DE EXCAVACIÓN A
 (INFILTRACIÓN A 1.00 M)**



ÁREA NO AFECTADA CON DIÉSEL ALEDAÑA A LA ZONA DE EXCAVACIÓN (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-8748)

ZONA DE EXCAVACIÓN, ORIGINADA POR LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL AFECTADO CON DIÉSEL (LIBRE DE CONTAMINANTES ACORDE AL INFORME DE RESULTADOS P22-8748)

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

Inicial Intermedio Final

 Siniestro: 107026-22
 Ubicación: Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla,
municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas.

 Fecha: 20 y 21 de
octubre de 2022

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

 Material derramado: *Diésel* *Gasolina* *Turbosina* *Combustóleo* Otro: _____

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

 HTP's Fracción: *Ligera* *Media* *Pesada* *No aplica*
PUNTOS DE MUESTREO

No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros analizados
1	MI-TM-MEZ-01-P (0.30m)	0.30	15Q 0437362 1898298	HFM, HAP's, H
2	MI-TM-MEZ-02-F (Sup)	Superficial	15Q 0437360 1898299	
D	MI-TM-MEZ-02D-F (Sup)	Superficial	15Q 0437360 1898299	
3	MI-TM-MEZ-03-P (0.20m)	0.20	15Q 0437359 1898298	
4	MI-TM-MEZ-04 (0.50m)	0.50	15Q 0437358 1898297	
	MI-TM-MEZ-04 (1.30m)	1.30	15Q 0437358 1898297	
5	MI-TM-MEZ-05 (0.20m)	0.20	15Q 0437363 1898297	
6	MI-TM-MEZ-06 (0.30m)	0.30	15Q 0437361 1898302	
7	MI-TM-MEZ-07-F (0.30m)	0.30	15Q 0437358 1898301	
8	MI-TM-MEZ-08-P (Sup)	Superficial	15Q 0437356 1898304	
9	MI-TM-MEZ-09-F (0.20m)	0.20	15Q 0437355 1898303	
D	MI-TM-MEZ-09D-F (0.20m)	0.20	15Q 0437355 1898303	
10	MI-TM-MEZ-10-P (0.30m)	0.30	15Q 0437354 1898301	
11	MI-TM-MEZ-11 (0.70m)	0.70	15Q 0437353 1898300	
12	MI-TM-MEZ-12 (0.90m)	0.90	15Q 0437356 1898305	
	MI-TM-MEZ-12 (2.50m)	2.50	15Q 0437356 1898305	
13	MI-TM-MEZ-13-F (Sup)	Superficial	15Q 0437348 1898307	
14	MI-TM-MEZ-14-P (0.20m)	0.20	15Q 0437346 1898306	
15	MI-TM-MEZ-15 (1.00m)	1.00	15Q 0437345 1898305	
16	MI-TM-MEZ-16 (0.30m)	0.30	15Q 0437349 1898309	
17	MI-TM-MEZ-17 (Sup)	Superficial	15Q 0437341 1898310	
18	MI-TM-MEZ-18 (0.20m)	0.20	15Q 0437340 1898316	
19	MI-TM-MEZ-19 (Sup)	Superficial	15Q 0437293 1898338	
20	MI-TM-MEZ-20 (0.20m)	0.20	15Q 0437242 1898344	
D	MI-TM-MEZ-20D (0.20m)	0.20	15Q 0437242 1898344	

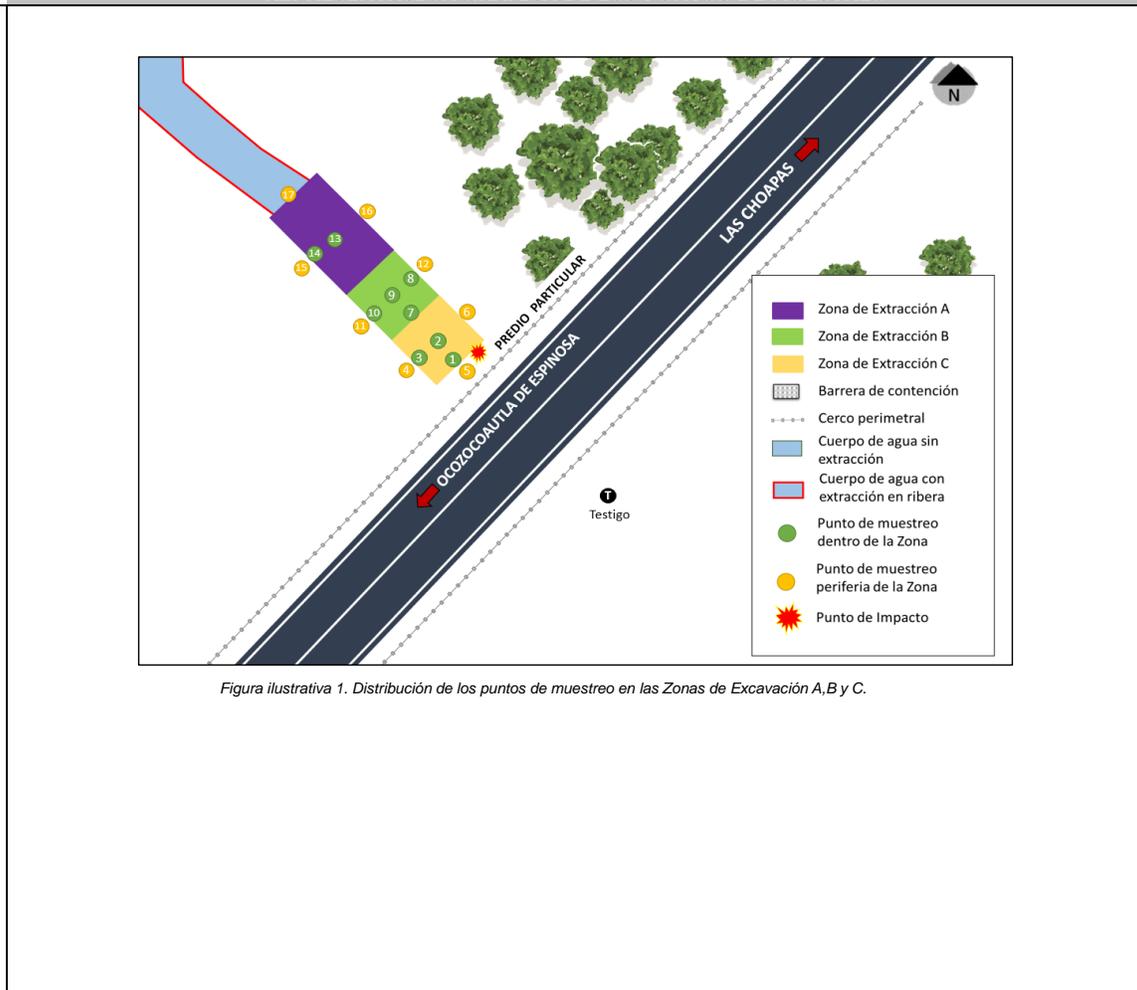
21	MI-TM-MEZ-21 (Sup)	Superficial	15Q 0437200 1898359	HFM, HAP's, H
22	MI-TM-MEZ-22 (0.20m)	0.20	15Q 0437212 1898389	
23	MI-TM-MEZ-23 (Sup)	Superficial	15Q 0437249 1898371	
24	MI-TM-MEZ-24 (0.20m)	0.20	15Q 0437310 1898387	
25	MI-TM-MEZ-25 (Sup)	Superficial	15Q 0437342 1898428	
26	MI-TM-MEZ-26 (0.20m)	0.20	15Q 0437346 1898366	
27	MI-TM-MEZ-27-CEL (0.50m)	0.50	15Q 0437960 1898568	
28	MI-TM-MEZ-28-CEL (1.20m)	1.20	15Q 0437965 1898570	
D	MI-TM-MEZ-28D-CEL (1.20m)	1.20	15Q 0437965 1898570	
29	MI-TM-MEZ-T (Sup)	Superficial	15Q 0437385 1898277	H, pH

**Superficial 0 - 0.05 m

Se determinó un total de 35 (treinta y cinco) muestras a recolectar distribuidas en 28 (veintiocho) puntos de muestreo. La distribución de las muestras fue la siguiente: 02 (dos) puntos de muestreo dentro de la Zona de extracción A; 03 (tres) puntos de muestreo en la periferia de la Zona de extracción A, de la cual 01 (un) punto de muestreo fue del sedimento; 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro de la Zona de extracción B; 03 (tres) puntos de muestreo en la periferia de la Zona de extracción B; 03 (tres) puntos de muestreo dentro de la Zona de extracción C; 04 (cuatro) puntos de muestreo en la periferia de la Zona de extracción C; más 02 (dos) puntos de muestreo dentro de la Celda provisional, 09 (nueve) muestras en la ribera de la represa, 04 (cuatro) muestras duplicado, las cuales cumplieron el objetivo de asegurar la calidad de los resultados del muestreo; y finalmente, 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada.

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

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



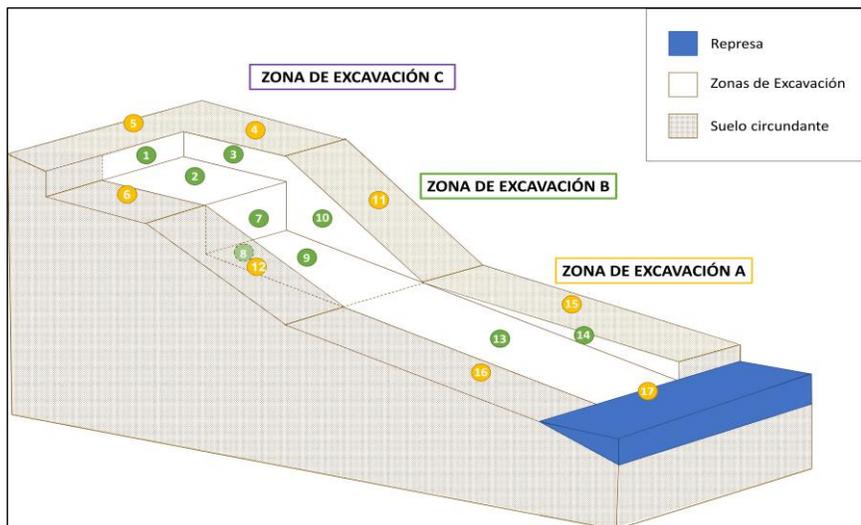


Figura ilustrativa 2. Distribución de los puntos de muestreo en las Zonas de Excavación.

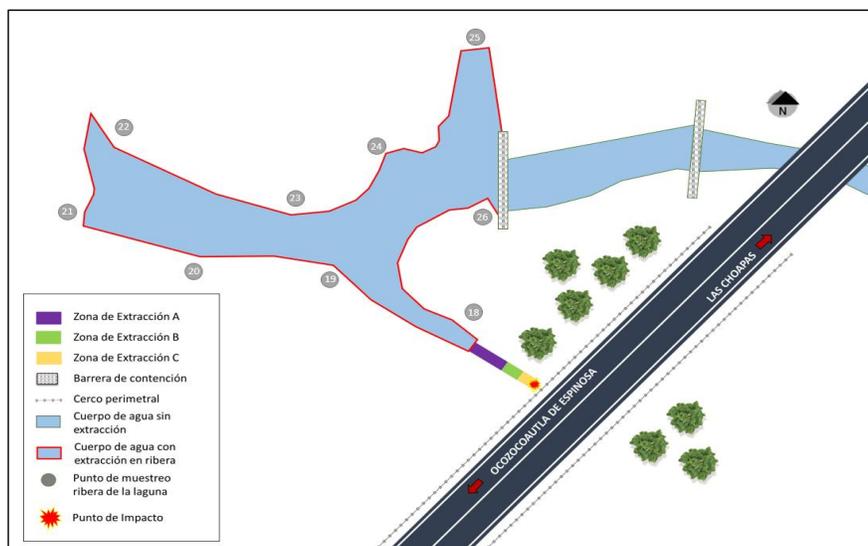


Figura ilustrativa 3. Distribución de los puntos de muestreo en la ribera de la represa.

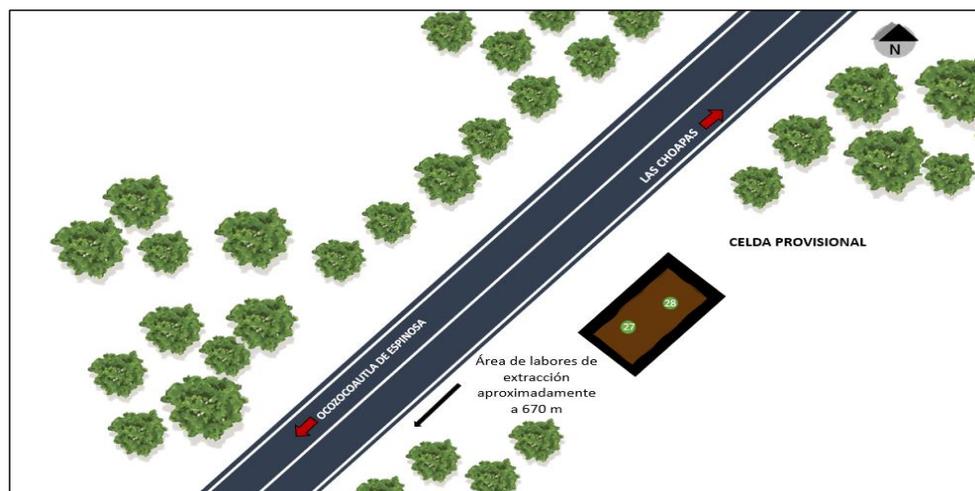


Figura ilustrativa 4. Ubicación de la Celda Provisional y distribución de los puntos de muestreo.

OBSERVACIONES

Las muestras fueron tomadas utilizando Hand Auger y cucharón de acero inoxidable.

La muestra testigo se tomó fuera del Área Afectada.

Las muestras fueron envasadas, selladas y etiquetadas, así como conservadas en hielo a 4°C.

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

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

Fotográfico – Muestreo Inicial (1/4)



01. Para la toma de muestras se utilizaron guantes al inicio y entre cada toma de ellas 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. Las muestras tomadas fueron depositadas en frascos de vidrio, identificadas y etiquetadas.



04. La profundidad de cada punto de muestreo fue verificada con ayuda de un flexómetro.



05. Con apoyo de Hand auger de acero inoxidable se realizó la toma de muestra en periferias de la Fosa de Excavación.



06. Las muestras fueron colocadas en frascos de vidrio.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/4)



07. Cambio de guantes entre la toma de cada muestra.



08. Se tomaron muestras en las paredes de la Fosa de Excavación con apoyo de un Hand Auger de acero inoxidable.



09. Se tomaron muestras a distintas profundidades.



10. Lavado del equipo entre toma de muestras.



11. Se utilizó Hand Auger de acero inoxidable para la toma de muestra de pared de las Fosas de Excavación.



12. Se colocó la muestra en frascos de vidrio para su posterior etiquetado y resguardo.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/4)



13. Con apoyo del dispositivo GPS se determinaron las coordenadas UTM de los puntos de muestreo.



14. Lavado del equipo después de la toma de muestra.



15. Toma de muestra de sedimento con apoyo del Hand Auger.



16. Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio, posteriormente fueron etiquetadas y selladas.



17. Determinación de la ubicación del punto de muestreo con apoyo del dispositivo GPS.



18. Toma de muestra en Celda Provisional con apoyo del Hand Auger y depósito en frasco de vidrio.

Fotográfico – Muestreo Inicial (4/4)



19. Toma de muestra en riberas del lago con apoyo del Hand Auger.



20. Determinación de la coordenada UTM del punto de muestreo con el dispositivo GPS.



21. Verificación de la profundidad de toma de muestra con flexómetro.



22. Toma de muestra en Celda Provisional.



23. Enfrascado y etiquetado de la muestra.



24. Se realizó la preservación de las muestras en hielo a 4°C.



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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 4

EHS Labs® de México S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madero SA de CV

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Rm 139+900 de la Autopista No.145-D. Las Choapas- Ocozocoautla mpio. de Mezcalapa, Edo. Chiapas

No. DE PROYECTO: P22-8748 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE: [Redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 287165		
AFM	HAP'S	Humedad										
[Redacted]										FIRMA DEL CLIENTE		

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg				EHS ID*
							MP	MC					
MI-TM-ME2-01-P(0.30m)	2022/10/20	12:34	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-1
MI-TM-ME2-02-F(SUP)	2022/10/20	12:45	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-2
MI-TM-ME2-02D-F(SUP)	2022/10/20	12:47	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-3
MI-TM-ME2-03-P(0.20m)	2022/10/20	13:12	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-4
MI-TM-ME2-04(0.50m)	2022/10/20	13:44	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-5
MI-TM-ME2-04(1.30m)	2022/10/20	14:19	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-6
MI-TM-ME2-05(0.20m)	2022/10/20	14:53	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-7
MI-TM-ME2-06(0.30m)	2022/10/20	15:17	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-8
MI-TM-ME2-07-F(0.30m)	2022/10/20	15:51	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-9
MI-TM-ME2-08-P(SUP)	2022/10/20	16:16	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.235	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100411-10

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas T°C*: 35°

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	22/10/22	10:00	[Redacted]	2022/10/21	11:30	RM-138-SOMA/NAS/SSA1-2012
[Redacted]	22/10/26	10:30	[Redacted]	2022/10/26	12:00	
[Redacted]	22-10-26	14:00	[Redacted]	2022-10-26	14:00	



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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 4

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madero SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 134+900 de la AApista No. 145-D. Las Choules-Ocozacoautla mpro. de Meztalapa Edo. chiapas
No. DE PROYECTO: P22-8748
MUESTREADOR:
RESPONSABLE DEL
TIPO DE SERVICIO:

ANALISIS table with columns for parameters like HFM, HAP's, Humedad, etc. Includes FOLIO: 287166 and FIRMAS.

Main data table with columns: IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA, FM, H, M, NR, C, P, TIPO DE MUESTRA, CM, and EHS ID*. Contains 16 rows of sample data.

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México
CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas
OBSERVACIONES: T°C*: 3.5°

Table with 7 columns: FECHA, HORA, RECIBIDO POR, FECHA, HORA, COMENTARIOS. Contains 3 rows of receipt data.

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 12
C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros, SP: Sobre Papel Manila) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C,
13: HNO3 suprapuro o equivalente/K2Cr2O7, 14: HNO3 suprapuro o equivalente). CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar)
EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
Derechos Reservados. EHS Labs®



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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 4

EHS Labs® de México, S. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madro SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 139+900 de la autopista No. 145-D
Los Chapoy - Ocozacoautla mpro. de mercalepa Edo. chiapas
 No. DE PROYECTO: P22-8748 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DE: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: SIRALAB

ANALISIS FOLIO: **26598**

Hm	HAPs	Humedad	HAc	[Redacted]
				FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	ANALISIS			EHS ID*
							MP	MC		L	Kg		
MI-TM-ME2-17 (SUP)	2022/10/21	10:35	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-21
MI-TM-ME2-18 (0.20m)	2022/10/21	11:02	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-22
MI-TM-ME2-19 (SUP)	2022/10/21	11:32	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-23
MI-TM-ME2-20 (0.20m)	2022/10/21	11:49	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-24
MI-TM-ME2-20 D (0.20m)	2022/10/21	11:51	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-25
MI-TM-ME2-21 (SUP)	2022/10/21	12:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-26
MI-TM-ME2-22 (0.20m)	2022/10/21	12:34	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-27
MI-TM-ME2-23 (SUP)	2022/10/21	12:52	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-28
MI-TM-ME2-24 (0.20m)	2022/10/21	13:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-29
MI-TM-ME2-25 (SUP)	2022/10/21	13:22	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas T°C*: 3.5°

FECHA:	HORA:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2022/10/22	10:00	2022/10/22	11:30	DOM-139-SUMARAJAT/SSA1-2012
2022/10/26	10:30	2022/10/26	12:00	
2022-10-26	14:00	2022-10-26	14:00	

H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) (tro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Teldar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



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

CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 4

EHS Labs® de México, A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Modern SA de CV

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 139+900 de la Autopista Mb. 145-0

Los Chualos - Ocozacoautla Mpio. de Mercurián Edo. Chiapas

No. DE PROYECTO: P22-8748 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MUE [Redacted] (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: 26599

HfM	HApj	Hmedat	PH	HAc
-----	------	--------	----	-----

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	ANALISIS					EHS ID*	
							MP	MC		L	Kg					
MI-TM-Me2-26 (0.200)	2022/10/21	13:37	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓				100411-31
MI-TM-Me2-27-CEL (0.500)	2022/10/21	14:24	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓				100411-32
MI-TM-Me2-28-CEL (1.020)	2022/10/21	14:57	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓				100411-33
MI-TM-Me2-280-CEL (1.020)	2022/10/21	14:59	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓				100411-34
MI-TM-Me2-T (JUP)	2022/10/21	13:51	S	1	FV	7	✓	-	0.235		✓	✓				100411-35

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: Adecuadas T°C*: 3.5°

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	21/10/22	10:00	[Redacted]	2022/10/21	11:30	Km-139-SEMARNAT/201-2012
[Redacted]	22/10/26	10:30	[Redacted]	2022/10/26	12:00	
[Redacted]	21-10-26	14:00	[Redacted]	2022-10-26	14:00	

hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®

TRANSPORTES MADERO, S.A. DE C.V.
Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla,
municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
P22-8748

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Muestreo Realizado:
2022-10-20 a 2022-10-21



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

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

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Transportes Madero, S.A. de C.V.
Dirección:	C.J.F. Britingham No. 184 Int. M, Ciudad Industrial,
Entidad:	municipio de Torreón, estado de Coahuila, C.P. 27019
Atención:	C. Tomás Israel Salazar Tovar

2. DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León
Ubicación del sitio de muestreo:	Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas
Fecha de muestreo:	2022-10-20 a 2022-10-21
Número de muestras en estudio:	35
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos
	Cadena de Custodia Folio: 287165, 287166, 26598 y 26599
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. 107026-22	2022-10-26
	Fecha de inicio de análisis:
	2022-10-26
	Fecha termino de análisis:
	2022-11-18
Identificación EHS Labs:	100411-1 a 100411-35
Descripción física de las muestras:	35 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

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

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P22-8748
Fecha de Recepción: 2022-10-26
Fecha de muestreo: 2022-10-20 a 2022-10-21
Folio de cadena de Custodia: 287165, 287166, 26598 y 26599
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-TM-MEZ-01-P(0.30M)	100411-1	36.26	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-02-F(SUP)	100411-2	35.60	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-02D-F(SUP)	100411-3	35.99	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-03-P(0.20M)	100411-4	35.74	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-04(0.50M)	100411-5	33.49	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-04(1.30M)	100411-6	21.50	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-05(0.20M)	100411-7	35.35	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-06(0.30M)	100411-8	35.48	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-07-F(0.30M)	100411-9	35.50	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-08-P(SUP)	100411-10	35.18	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-09-F(0.20M)	100411-11	34.74	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-09D-F(0.20M)	100411-12	35.60	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-10-P(0.30M)	100411-13	37.18	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-11(0.70M)	100411-14	26.18	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-12(0.90M)	100411-15	19.44	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-12(2.50M)	100411-16	34.03	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-13-F(SUP)	100411-17	35.54	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-14-P(0.20M)	100411-18	23.93	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-15(1.00M)	100411-19	25.51	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-16(0.30M)	100411-20	35.33	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-17(SUP)	100411-21	26.22	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-18(0.20M)	100411-22	27.43	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-19(SUP)	100411-23	33.33	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-20(0.20M)	100411-24	22.69	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-20D(0.20M)	100411-25	21.90	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-21(SUP)	100411-26	29.25	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-22(0.20M)	100411-27	23.66	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-23(SUP)	100411-28	35.79	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-24(0.20M)	100411-29	24.13	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-25(SUP)	100411-30	25.44	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-26(0.20M)	100411-31	24.27	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-27-CEL(0.50M)	100411-32	22.91	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-28-CEL(1.20M)	100411-33	24.06	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-28D-CEL(1.20M)	100411-34	22.67	6	2022-11-03	LB
MI-TM-MEZ-T(SUP)	100411-35	23.55	6	2022-11-03	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

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

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFM

No. de proyecto: P22-8748
Fecha de Recepción: 2022-10-26
Fecha de muestreo: 2022-10-20 a 2022-10-21
Folio de cadena de Custodia: 287165, 287166, 26598 y 26599
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-TM-MEZ-01-P(0.30M)	100411-1	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-02-F(SUP)	100411-2	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-02D-F(SUP)	100411-3	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-03-P(0.20M)	100411-4	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-04(0.50M)	100411-5	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-04(1.30M)	100411-6	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-05(0.20M)	100411-7	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-06(0.30M)	100411-8	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-07-F(0.30M)	100411-9	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-08-P(SUP)	100411-10	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-09-F(0.20M)	100411-11	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-09D-F(0.20M)	100411-12	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-10-P(0.30M)	100411-13	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-11(0.70M)	100411-14	856.44	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-12(0.90M)	100411-15	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-12(2.50M)	100411-16	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-13-F(SUP)	100411-17	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-14-P(0.20M)	100411-18	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-15(1.00M)	100411-19	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-16(0.30M)	100411-20	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-17(SUP)	100411-21	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-18(0.20M)	100411-22	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-19(SUP)	100411-23	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-20(0.20M)	100411-24	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-20D(0.20M)	100411-25	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-21(SUP)	100411-26	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-22(0.20M)	100411-27	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-23(SUP)	100411-28	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-24(0.20M)	100411-29	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-25(SUP)	100411-30	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-26(0.20M)	100411-31	< 141.59	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-27-CEL(0.50M)	100411-32	3904.76	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-28-CEL(1.20M)	100411-33	6038.21	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB
MI-TM-MEZ-28D-CEL(1.20M)	100411-34	3478.10	141.59	61.53	2022-10-28	2022-10-31	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Madero, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

No. De proyecto: P22-8748
 Fecha de Recepción: 2022-10-26
 Fecha de muestreo: 2022-10-20 a 2022-10-21
 Folio de cadena de Custodia: 287165, 287166, 26598 y 26599
 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	Dibenzo(a,h) antraceno
MI-TM-MEZ-01-P(0.30M)	100411-1	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-02-F(SUP)	100411-2	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-02D-F(SUP)	100411-3	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-03-P(0.20M)	100411-4	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-04(0.50M)	100411-5	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-04(1.30M)	100411-6	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-05(0.20M)	100411-7	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-06(0.30M)	100411-8	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-07-F(0.30M)	100411-9	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-08-P(SUP)	100411-10	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-09-F(0.20M)	100411-11	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-09D-F(0.20M)	100411-12	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-10-P(0.30M)	100411-13	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-11(0.70M)	100411-14	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-12(0.90M)	100411-15	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-12(2.50M)	100411-16	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-13-F(SUP)	100411-17	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-14-P(0.20M)	100411-18	2022-10-28	2022-11-08	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-15(1.00M)	100411-19	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-16(0.30M)	100411-20	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-17(SUP)	100411-21	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-18(0.20M)	100411-22	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-19(SUP)	100411-23	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-20(0.20M)	100411-24	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-20D(0.20M)	100411-25	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-21(SUP)	100411-26	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-22(0.20M)	100411-27	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-23(SUP)	100411-28	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-24(0.20M)	100411-29	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-25(SUP)	100411-30	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-26(0.20M)	100411-31	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-27-CEL(0.50M)	100411-32	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-28-CEL(1.20M)	100411-33	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-TM-MEZ-28D-CEL(1.20M)	100411-34	2022-10-28	2022-11-10	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
LC (mg/kg BS)				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
Transportes Madero, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

No. de proyecto: P22-8748
Fecha de Recepción: 2022-10-26
Fecha de muestreo: 2022-10-20 a 2022-10-21
Folio de cadena de Custodia: 287165, 287166, 26598 y 26599
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-TM-MEZ-T(SUP)	100411-35	7.54	0.12	2022-10-27	OG



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Madero, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



Signatario Autorizado

**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
Transportes Madero, S.A. de C.V.

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 287165, 287166, 26598 y 26599



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Madero, 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 5

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Número de proyecto: P22-8748

Fecha de inicio de muestreo: 2022/10/20 ha terminado de muestreo: 2022/10/21
año/mes/día año/mes/día

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

Km 139.4900 de la Autopista 7b.145-0 Los Chocapas - Ocozacoacoatlán, municipio de Mexcalpán Estado de Chiapas

Descripción del sitio de muestreo:

Vegetación: Presente en toda la superficie Ausente en toda la superficie
 Cubierta vegetal presente en secciones o manchones

Tipo de área: Urbana Suburbana

Usos de suelo en el sitio: Industrial Comercial y de Servicios
 Turismo Ext. Mineral Agrícola y/o forestal
 Residencial Recreación Otro*

*Describir: Desecho de una Camarero

Actividades en colindancias:

NORTE: Pobres

SUR: Pende Chocapas

ESTE: Pres. m. (p. 20)

OESTE: Pres. m. (p. 20)

Uso actual del sitio:

Pobres

Condiciones ambientales durante la toma de muestras

Temperatura: 30 °C ID del Instrumento: 613-TM(-100) ID del GPS: WY-685-011 Velocidad del viento: 0-2 Km/h

Precipitación pluvial: Ausente Presente

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: Dirigido Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) MI-TM-ME2-01-F (0.30m)	0.30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15Q 0437362 / 1898226 ⁹⁸ (3)
2) MI-TM-ME2-02-F (0.10m)	Superficial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15Q 0437360 / 1898228 ⁹⁴ (3)
3) MI-TM-020-F (0.10m)	Superficial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15Q 0437359 / 1898259 ⁶⁰ (3)
4) MI-TM-020-F (0.10m) ^{H2O}	Superficial ^{H2O}	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15Q 0437359 / 1898259 ¹¹⁰⁶ (3)
5) MI-TM-030-F (0.20m)	0.20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15Q 0437359 / 1898259 ⁹⁸ (3)
6) MI-TM-04 (0.50m)	0.50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15Q 0437358 / 1898257 ⁹⁸ (3)

UTM= Universal Transversal de Mercator

Responsable del Muestreo (nombre): _____
 Revisó Registro del Muestreo: _____

Escaneado con CamScanner

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportes Madero, 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: 2 de 5

Número de proyecto: **822-8748**

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-TM-ME2-05 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 043736 ³ / 18982967 (3)
8) M1-TM-ME2-06 (0.30m)	0.30	—	—	15a 043736 ⁵ / 1898290 ³⁰² (3)
9) M1-TM-ME2-07-F (0.30m)	0.30	✓	—	15a 043736 ⁸ / 1898291 ³⁰¹ (3)
10) M1-TM-ME2-08-P (S/P)	Superficial	✓	—	15a 043735 ⁶ / 1898291 ³⁰⁴ (3)
11) M1-TM-ME2-09-F (0.20m)	0.20	✓	—	15a 043735 ⁵ / 1898294 ³⁰³ (3)
12) M1-TM-ME2-09-F (0.20m)	0.20	✓	—	15a 043735 ³ / 1898293 ³⁰³ (3)
13) M1-TM-ME2-10-P (0.30m)	0.30	✓	—	15a 043735 ⁴ / 1898291 ³⁰¹ (3)
14) M1-TM-ME2-11 (0.70m)	0.70	✓	—	15a 043735 ³ / 1898293 ³⁰⁰ (3)
15) M1-TM-ME2-12 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 043735 ⁶ / 1898293 ³⁰⁵ (3)
16) M1-TM-ME2-12 (2.50m)	2.50	✓	—	15a 043735 ⁶ / 1898293 ³⁰⁵ (3)
17) M1-TM-ME2-13-F (S/P)	Superficial	✓	—	15a 0437348 / 1898307 (3)
18) M1-TM-ME2-14-P (0.20m)	0.20	✓	—	15a 0437346 / 1898306 (3)
19) M1-TM-ME2-15 (1.00m)	1.00	✓	—	15a 0437345 / 1898305 (3)
20) M1-TM-ME2-16 (0.70m)	0.70	✓	—	15a 0437349 / 1898209 (3)
21) M1-TM-ME2-17 (S/P)	Superficial	✓	—	15a 0437341 / 1898310 (3)
22) M1-TM-ME2-18 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 0437340 / 1898316 (3)
23) M1-TM-ME2-19 (S/P)	Superficial	✓	—	15a 0437293 / 1898338 (3)
24) M1-TM-ME2-20 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 0437242 / 1898344 (3)
25) M1-TM-ME2-20 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 0437242 / 1898344 (3)
26) M1-TM-ME2-21 (S/P)	Superficial	✓	—	15a 0437200 / 1898354 (3)
27) M1-TM-ME2-22 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 0437212 / 1898389 (3)
28) M1-TM-ME2-23 (S/P)	Superficial	✓	—	15a 0437249 / 1898371 (3)
29) M1-TM-ME2-24 (0.20m)	0.20	✓	—	15a 0437310 / 1898387 (3)
30) M1-TM-ME2-25 (S/P)	Superficial	✓	—	15a 0437342 / 1898428 (3)
31) M1-TM-ME2-26 (0.20m)	0.20	✓	—	
32) M1-TM-ME2-27-CBL (0.50m)	0.50	✓	—	

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

Escaneado con CamScanner



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

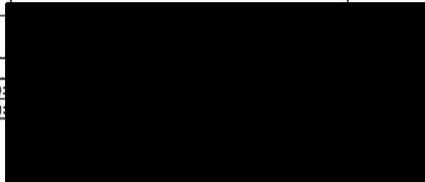
Transportes Madero, S.A. de C.V.

	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: 3 de 5
		Número de proyecto: P22-8748

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-TM-M02-28-CEL (1.20-)	1.20	✓	-	1590437765 / 1898570 (3)
8) M1-TM-M02-280-CEL (1.20-)	1.20	✓	-	1590437765 / 1898570 (3)
9) M1-TM-M02-T (SP)	superficial	✓	-	1590437785 / 1898577 ⁸²
10)				
11)				
12)				
13)				
14)				
15)				
16)				
17)				
18)				
19)				
20)				
21)				
22)				
23)				
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

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



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

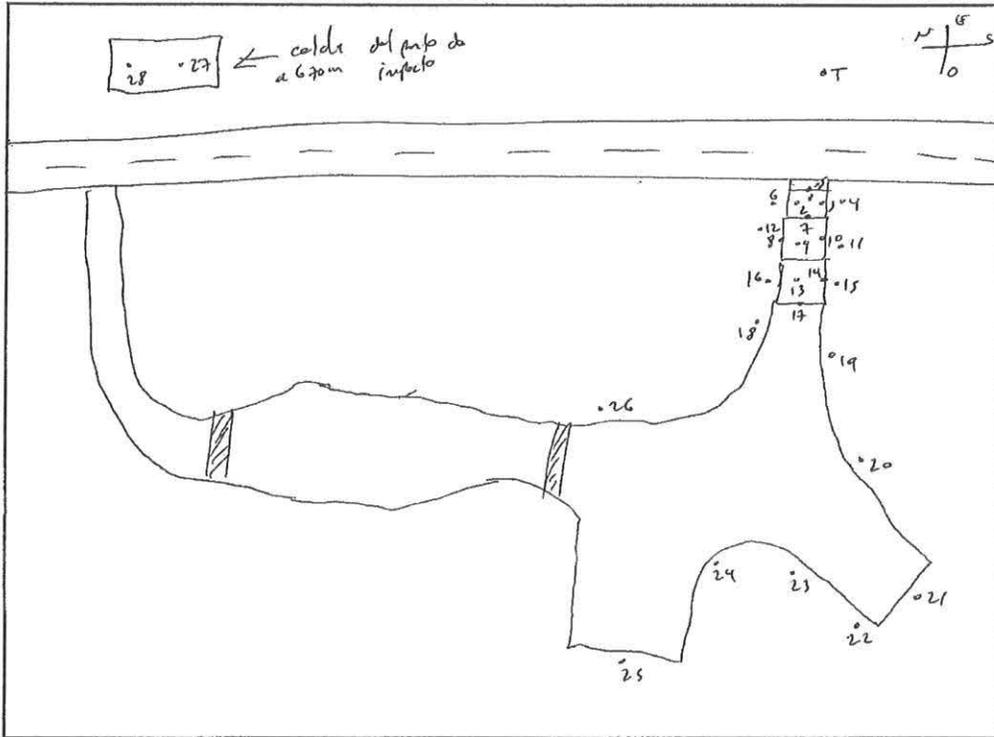


INFORME DE RESULTADOS SUELOS

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

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO: SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 4 de 5
Número de proyecto: P22-8748		

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN

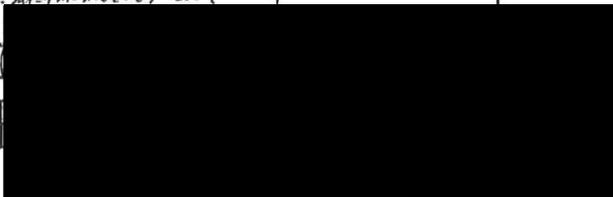


Nombre y dirección del sitio de muestreo:
 Km 139 f900 de la Autopista No. 145-D - los charcos - carretera municipal de Mezcalapa, Estado de Chiapas

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

1. M1-TM-M02-01-F (0.70m)	11. M1-TM-M02-11 (0.70m)	21. M1-TM-M02-21 (JVP)
2. M1-TM-M02-02-F (JVP)	12. M1-TM-M02-12 (0.70m)	22. M1-TM-M02-22 (0.20m)
M1-TM-M02-02-D-F (JVP)	M1-TM-M02-12 (2.50m)	T. M1-TM-M02-T (JVP)
3. M1-TM-M02-03-F (0.20m)	13. M1-TM-M02-13-F (JVP)	23. M1-TM-M02-23 (JVP)
4. M1-TM-M02-04-F (0.50m)	14. M1-TM-M02-14-F (0.20m)	24. M1-TM-M02-24 (0.20m)
M1-TM-M02-04-D-F (0.50m)	15. M1-TM-M02-15 (1.00m)	25. M1-TM-M02-25 (JVP)
5. M1-TM-M02-05 (0.20m)	16. M1-TM-M02-16 (0.70m)	26. M1-TM-M02-26 (0.20m)
6. M1-TM-M02-06 (0.20m)	17. M1-TM-M02-17 (JVP)	27. M1-TM-M02-27-CEL (0.50m)
7. M1-TM-M02-07-F (0.20m)	18. M1-TM-M02-18 (0.20m)	
8. M1-TM-M02-08-F (JVP)	19. M1-TM-M02-19 (JVP)	
9. M1-TM-M02-09-F (0.20m)	20. M1-TM-M02-20 (0.20m)	
10. M1-TM-M02-10-F (0.20m)	20. M1-TM-M02-20 (0.20m)	

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

Transportes Madero, 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: 5 de 5

Número de proyecto: P22-2748

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

Hfg

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

Hfg

Llenado de registros

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

Hfg

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)

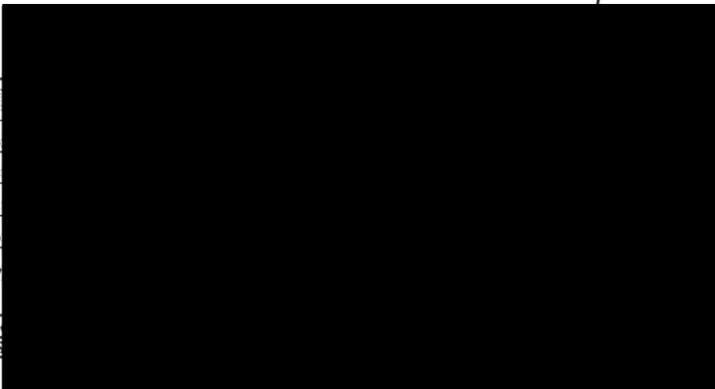
Hfg

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

El muestreo se llevo acabo segun el 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 Mu	
Revisó Registro del Muestreo de S	



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

Escaneado con CamScanner

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 4

EHS Labs® de México S.A. de C.V.

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

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-8480

ehs@ehslabs.com



NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madero SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 129+490 de la Autopista N-145-D. Las Chupás - Ocozacoatlán, Mpio. de Mezcalapa, Edo. Chiapas
 No. DE PROYECTO: 2318 FF Ag Res. Ag Pol. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: SIRALAB (días)

ANÁLISIS		FOLIO: 287165
HFM	HAP'S	[Redacted]
Humedad		

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	EHS ID*			
							MP	MC			L	Kg	
MI-TM-ME2-01-P (0.20m)	2022/10/20	12:34	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-1
MI-TM-ME2-02-F (S-P)	2022/10/20	12:45	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-2
MI-TM-ME2-02-F (S-P)	2022/10/20	12:47	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-3
MI-TM-ME2-03-P (0.20m)	2022/10/20	13:12	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-4
MI-TM-ME2-04 (0.50m)	2022/10/20	13:44	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-5
MI-TM-ME2-04 (1.70m)	2022/10/20	14:19	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-6
MI-TM-ME2-05 (0.20m)	2022/10/20	14:53	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-7
MI-TM-ME2-06 (0.70m)	2022/10/20	15:17	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-8
MI-TM-ME2-07-F (0.70m)	2022/10/20	15:51	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-9
MI-TM-ME2-08-P (S-P)	2022/10/20	16:16	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-10

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Abradas T°C: 35°

FECHA:	HORA:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
2022/10/22	10:00	2022/10/21	11:30	non-138-somarias/SIAI-212
2022/10/26	10:30	2022/10/26	12:00	
2022-10-26	14:00	2022-10-26	14:00	

H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00) NR: Número de recipientes 4-SCA-016-2A, versión 12
 P: Preservador (1: HCl; 2: HNO₃; 3: H₂SO₄; 4: NaOH; 5: Na₂SO₄; 6: H₂SO₄-CuSO₄; 7: s.d.) C: Cartucho; D: Oloro; 9P: Sople Papel Manila; MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 13: HNO₃ suprapuro o equivalente/K₂Cr₂O₇; 14: HNO₃ suprapuro o equivalente; CM: Cantidad de Muestra (L: Litros; Kg: Kilogramos; NA: No Aplica, para filtros, TGA y Bolsa Tedlar); EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 T°C: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO Detachos Reservados. EHS Labs®

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
 Transportes Madero, S.A. de C.V.

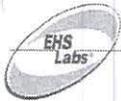
Informe: P22-8748
 Fecha de emisión: 2023-01-25

Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
 Aprobación: PFP-A-APR-LP-RS-007A/2022
 PFP-A-APR-LP-RS-007-SC/2018

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.

Página: 13
 No. de Hojas: 16
 (Incluye portada)

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 4

EHS Labs® de México A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com



NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madero SA de CV
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 139+900 de la Aduana No. 145-D. Las Choapas-Claytona municipio de Mezcalapa Edo. Chiapas
 No. DE PROYECTO: 02-8748 ÁREA: AL EE Ag. Res. Ag. Pol. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: SIRALAB

ANÁLISIS		FORMA
HFm	HFm's	Homocidad
		HPC

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	ZL	Kg	EHS ID*
							MP	MC				
M1-TM-ME2-09-F (0.20m)	2022/10/20	16:28	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-11
M1-TM-ME2-09-F (0.20m)	2022/10/20	16:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-12
M1-TM-ME2-10-F (0.20m)	2022/10/20	16:53	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-13
M1-TM-ME2-11 (0.20m)	2022/10/20	17:18	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-14
M1-TM-ME2-12 (0.20m)	2022/10/20	17:43	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-15
M1-TM-ME2-12 (2.50m)	2022/10/20	18:26	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-16
M1-TM-ME2-13-F (50g)	2022/10/21	09:19	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-17
M1-TM-ME2-14-P (0.20m)	2022/10/21	09:31	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-18
M1-TM-ME2-15 (1.00m)	2022/10/21	10:03	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-19
M1-TM-ME2-16 (0.20m)	2022/10/21	10:18	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	100411-20

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Atmósfericas T°C: 3.5°

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2022/10/22	10:00	2022/10/22	11:30	Km-139-SOMARATAS SSAI-2012
[Redacted]	2022/10/26	10:30	2022/10/26	12:00	
[Redacted]	2022-10-26	14h00	2022-10-26	14h00	

PI: Preservador (1: HCl, 2: HNO₃, 3: H₂SO₄, 4: NaOH, 5: Na₂SO₄, 6: H₂SO₄-CuSO₄, 7: ±4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO₃ suprapuro o equivalente/K₂Cr₂O₇, 14: HNO₃ suprapuro o equivalente). CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TGA y Balas Tedlar) *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 T°C: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. Derechos Reservados. EHS Labs®

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Madero, S.A. de C.V.

Informe: P22-8748
 Fecha de emisión: 2023-01-25
 Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
 Aprobación: PFP-A-APR-LP-RS-007/A/2022
 PFP-A-APR-LP-RS-007/SC/2018
 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.
 No. de Hojas: 16
 Página: 14
 (Incluye portada)

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



CADENA DE CUSTODIA
Pág: 3 de 4

EHS Labs de México, S. de C. V.
Matamoros 1441 Pte. Col. Maria Luisa, Monterrey, N. L. C. P. 64040
R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (81) 8047-0480
ehs@ehslabs.com



NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madero SA de CV
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 139+900 de la autopista No. 145-D Las Charcas - Ocozacoacoatlán mpio. de Mezcala Edo. Chiapas
No. DE PROYECTO: [Redacted] Pot. S R
MUESTREADOR RESPONSABLE: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE: [Redacted] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ORIENTE (otro) SIRALAB

ANÁLISIS			FOLIO: 26598
Hpm	Hmp	Hmed	[Redacted]
/ / /			

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	EHS ID*			
							MP	MC			L	Kg	
ML-TM-M02-17 (sup)	2022/10/21	10:35	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-21
ML-TM-M02-18 (o.20m)	2022/10/21	11:02	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-22
ML-TM-M02-19 (sup)	2022/10/21	11:32	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-23
ML-TM-M02-20 (o.20m)	2022/10/21	11:49	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-24
ML-TM-M02-20 D (o.20m)	2022/10/21	11:51	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-25
ML-TM-M02-21 (sup)	2022/10/21	12:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-26
ML-TM-M02-22 (o.20m)	2022/10/21	12:34	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-27
ML-TM-M02-23 (sup)	2022/10/21	12:52	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-28
ML-TM-M02-24 (o.20m)	2022/10/21	13:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-29
ML-TM-M02-25 (sup)	2022/10/21	13:22	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓	100411-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Acondor T°: 3.5°

ENTREGADO POR	FECHA*	HORA:	RECIBIDO POR	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	22/10/22	10:00	[Redacted]	21/10/22	11:30	CM-133-JUNTA DE ASISTENTES 2012
[Redacted]	22/10/20	10:30	[Redacted]	21/10/20	12:00	
[Redacted]	2-10-26	14:00	[Redacted]	2-10-26	14:00	

hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h): M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-015-2A, versión: 11
Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2SO3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: s.4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 (estipulado/K2Cr2O7)) EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Testar) T°C: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
Derechos Reservados. EHS Labs®

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Madero, S.A. de C.V.

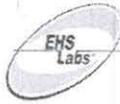
Informe: P22-8748
Fecha de emisión: 2023-01-25

Accreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
Aprobación: PFA-APR-LP-RS-007-A/2022
PFA-APR-LP-RS-007-SC/2018

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.

Página: 15
No. de Hojas: 16
(Incluye portada)

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



CADENA DE CUSTODIA
Pág: 4 de 4

EHS Labs® de México, S. de C. V.

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

R.F.C. ELM030924-R93; Tel.: (51) 6047-6480

ehs@ehslabs.com



NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportes Madero SA de CV
 DIRECCION DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 139+900 de la Autopista Mex-45-D Los Chualos - Ocozacoautlan Mpio de Mexcala en el estado de Chiapas
 No. DE PROYECTO: P22-10-26 Ag Pol. S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DE: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: SIRALAB

ANALISIS		FOLIO: 26599
Hm	Hap	[Redacted]
Hm	Hap	
Hm	Hap	
Hm	Hap	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM	EHS ID*	
							MP	MC			
MI-TM-M02-26 (0.20)	2022/10/21	13:37	5	1	FV	7	✓	-	0.235	✓ ✓ ✓	100411-31
MI-TM-M02-27-CEL (0.50)	2022/10/21	14:24	5	1	FV	7	✓	-	0.235	✓ ✓ ✓	100411-32
MI-TM-M02-28-CEL (0.20)	2022/10/21	14:57	5	1	FV	7	✓	-	0.235	✓ ✓ ✓	100411-33
MI-TM-M02-280-CEL (0.20)	2022/10/21	14:59	5	1	FV	7	✓	-	0.235	✓ ✓ ✓	100411-34
MI-TM-M02-T (JH)	2022/10/21	13:51	5	1	FV	7	✓	-	0.235	✓ ✓ ✓	100411-35

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS: Adecuadas T°C: 3.5°

FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
22/10/22	10:00	[Redacted]	22/10/21	11:30	NOV-178-SEMANA 15/10-2022
22/10/26	10:30	[Redacted]	22/10/26	12:00	
27-10-26	14:00	[Redacted]	27-10-26	14:00	

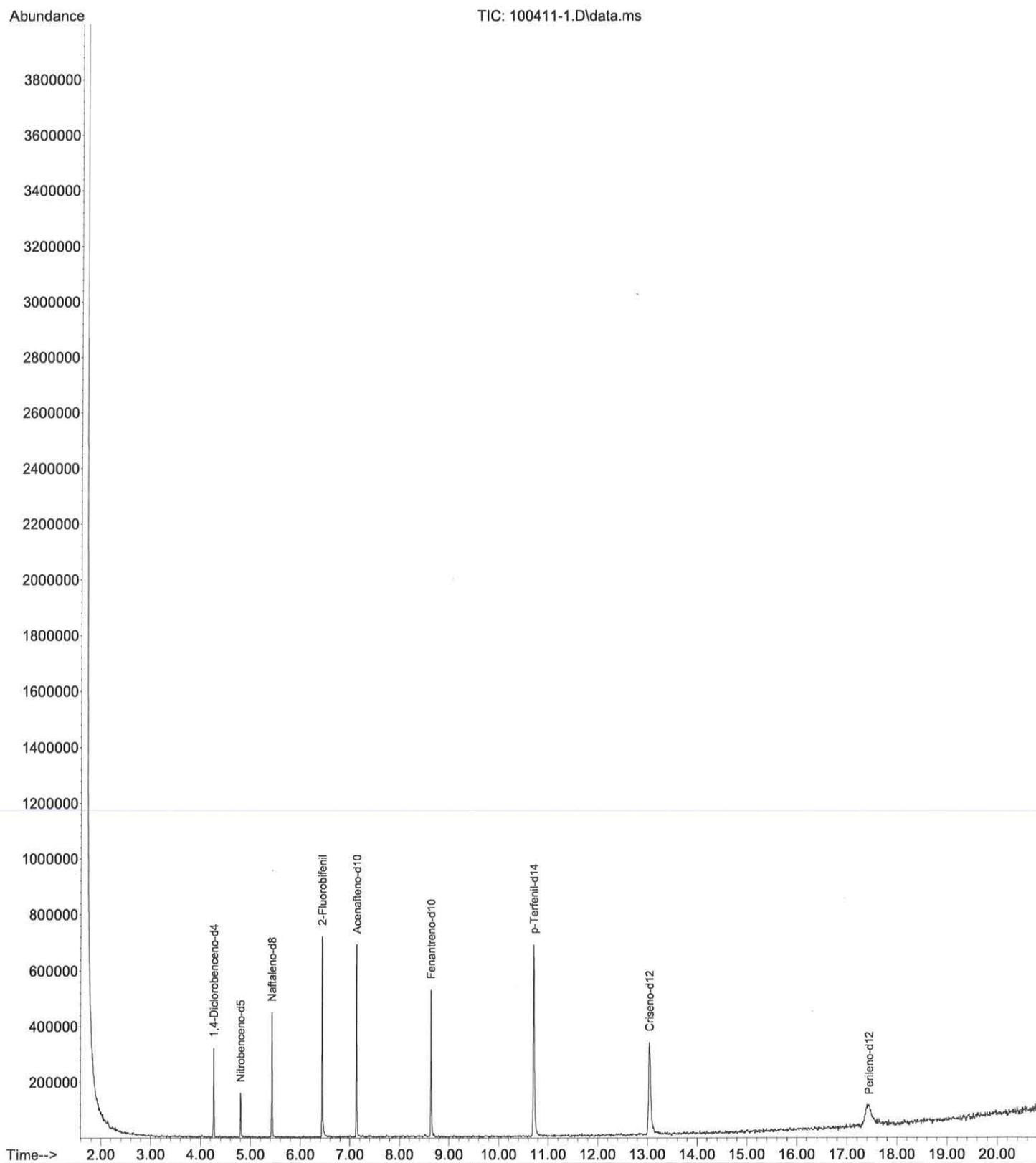
NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11
 MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®

INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportes Madero, S.A. de C.V.

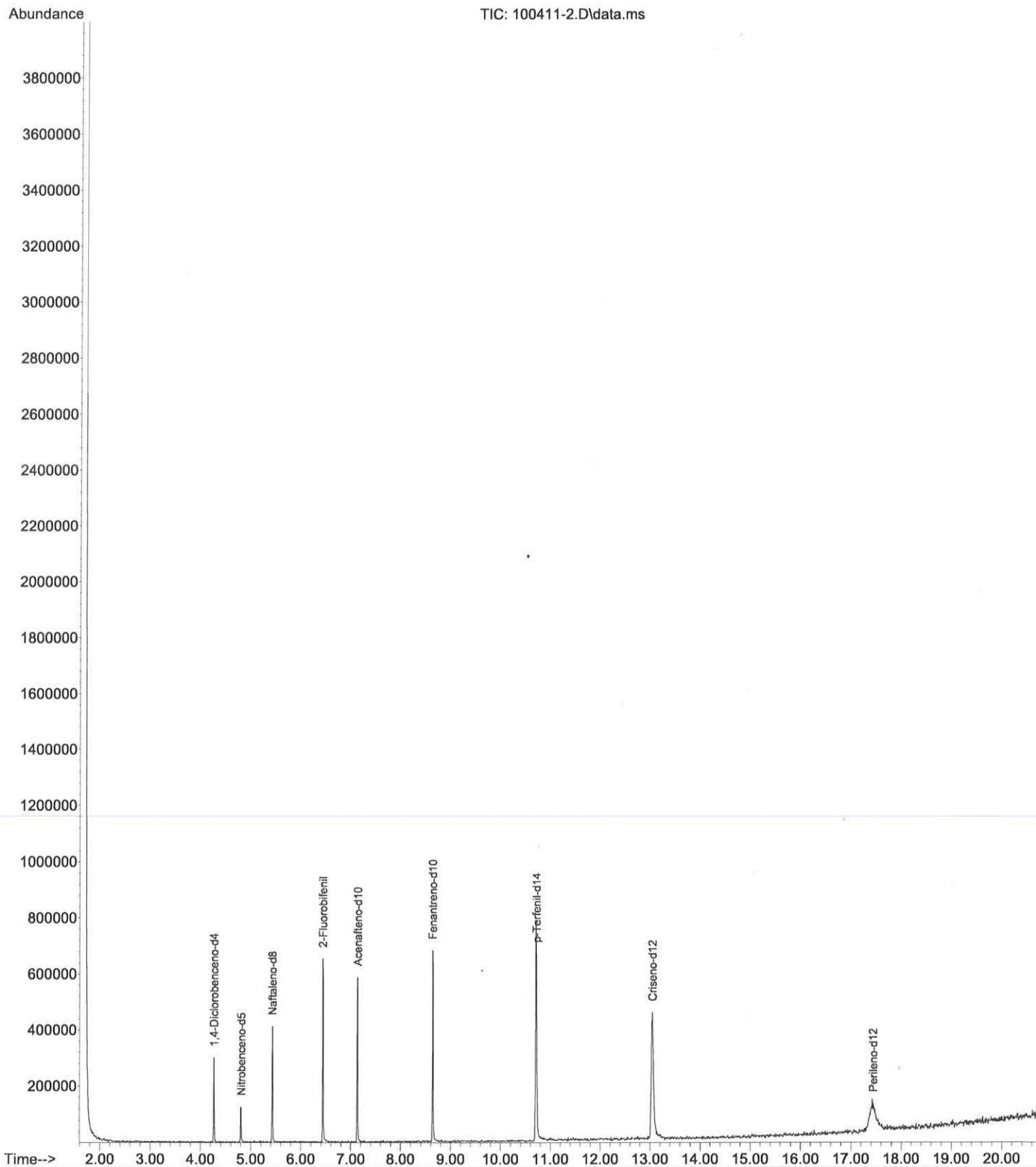
FIN DEL INFORME

Informe: P22-8748
 Fecha de emisión: 2023-01-25
 Acreditación: R-0062-006/12 vigente a partir del: 2012-08-09
 Aprobación: PPA-APR-LP-RS-007/A/2022
 PPA-APR-LP-RS-007-SC/2018
 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.
 Página: 16
 No. de Hojas: 16
 (Incluye portada)

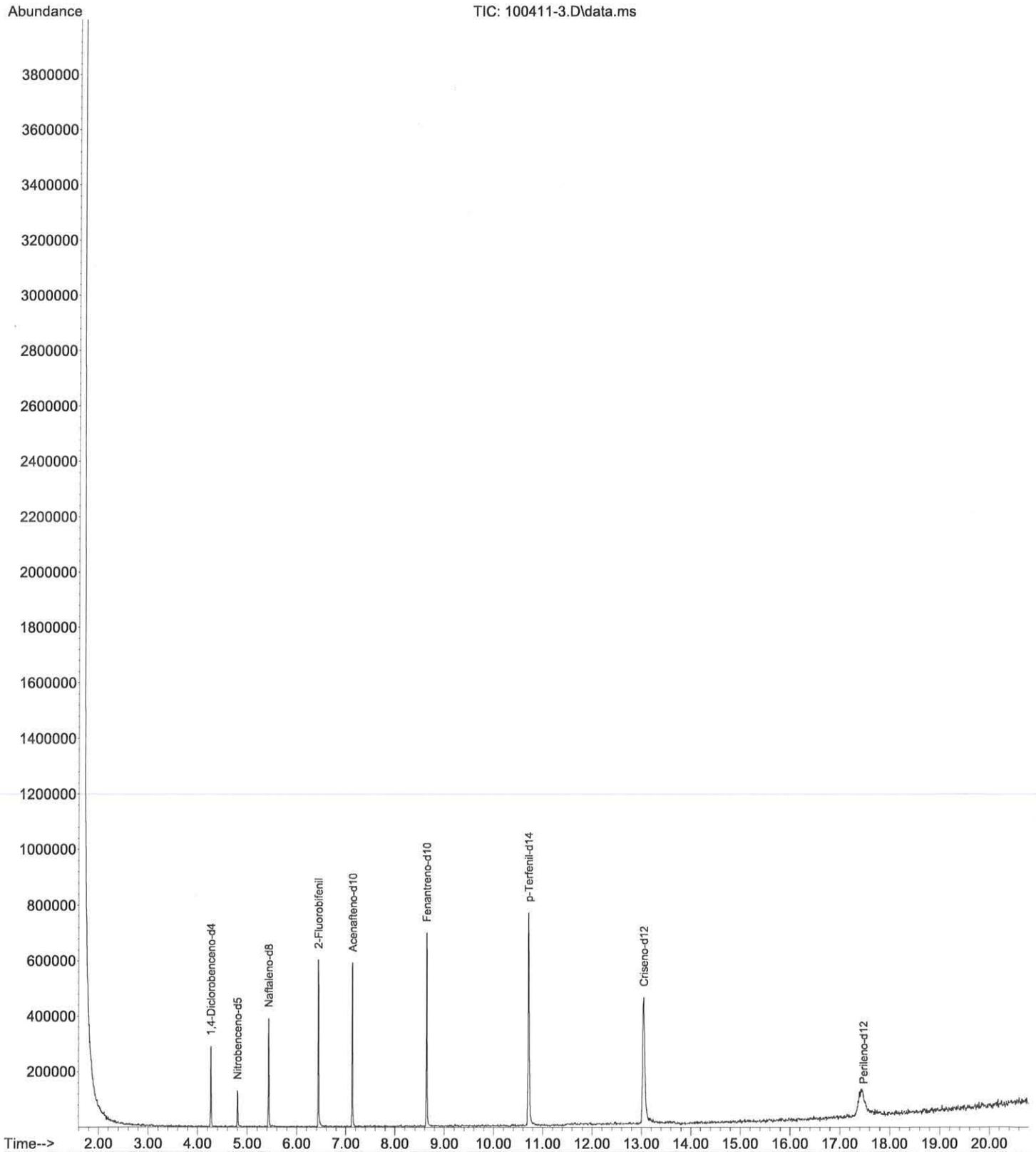
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-1.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 6:39 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-1
Misc Info : HAPS



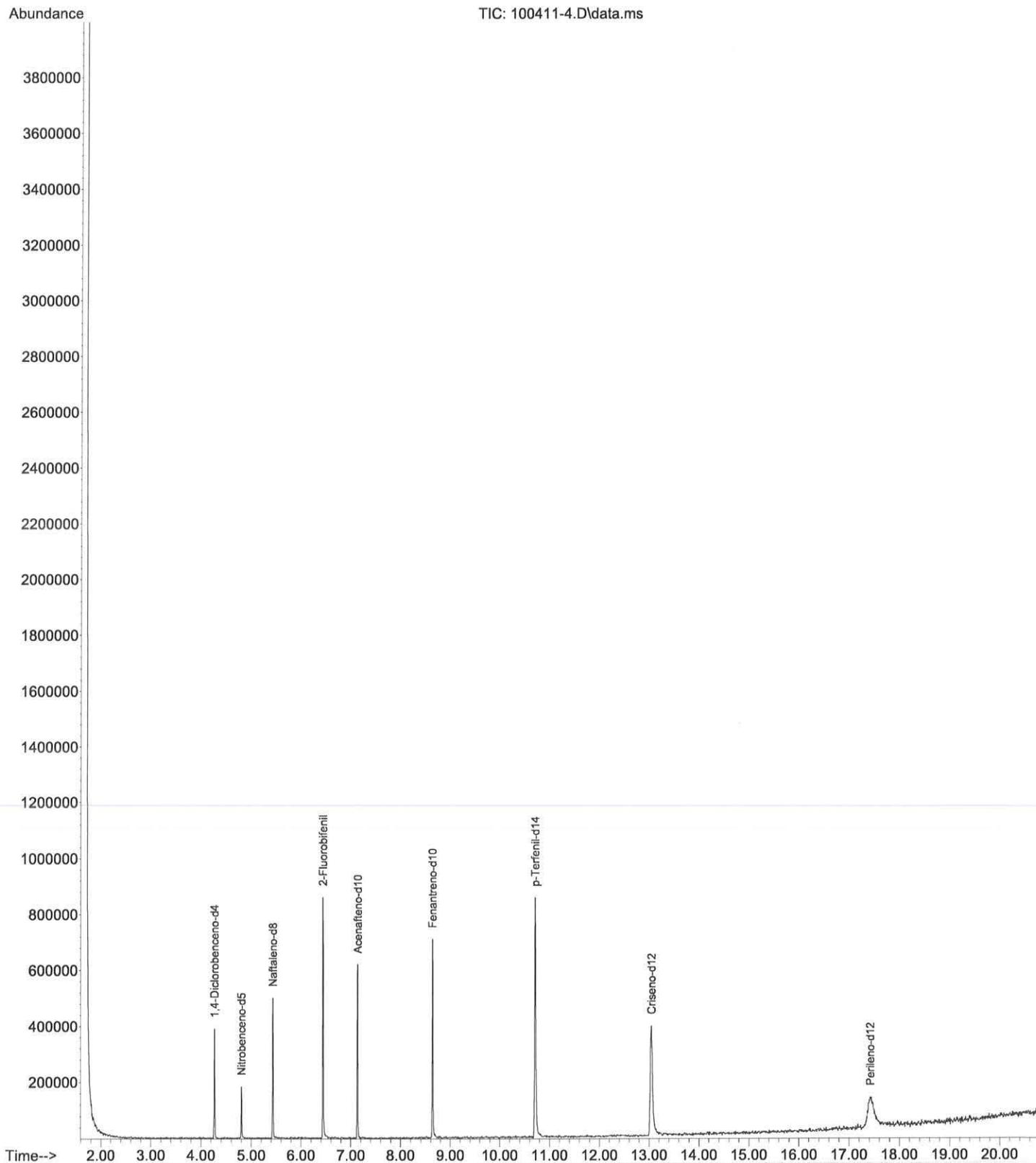
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-2.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 7:07 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-2
Misc Info : HAPS



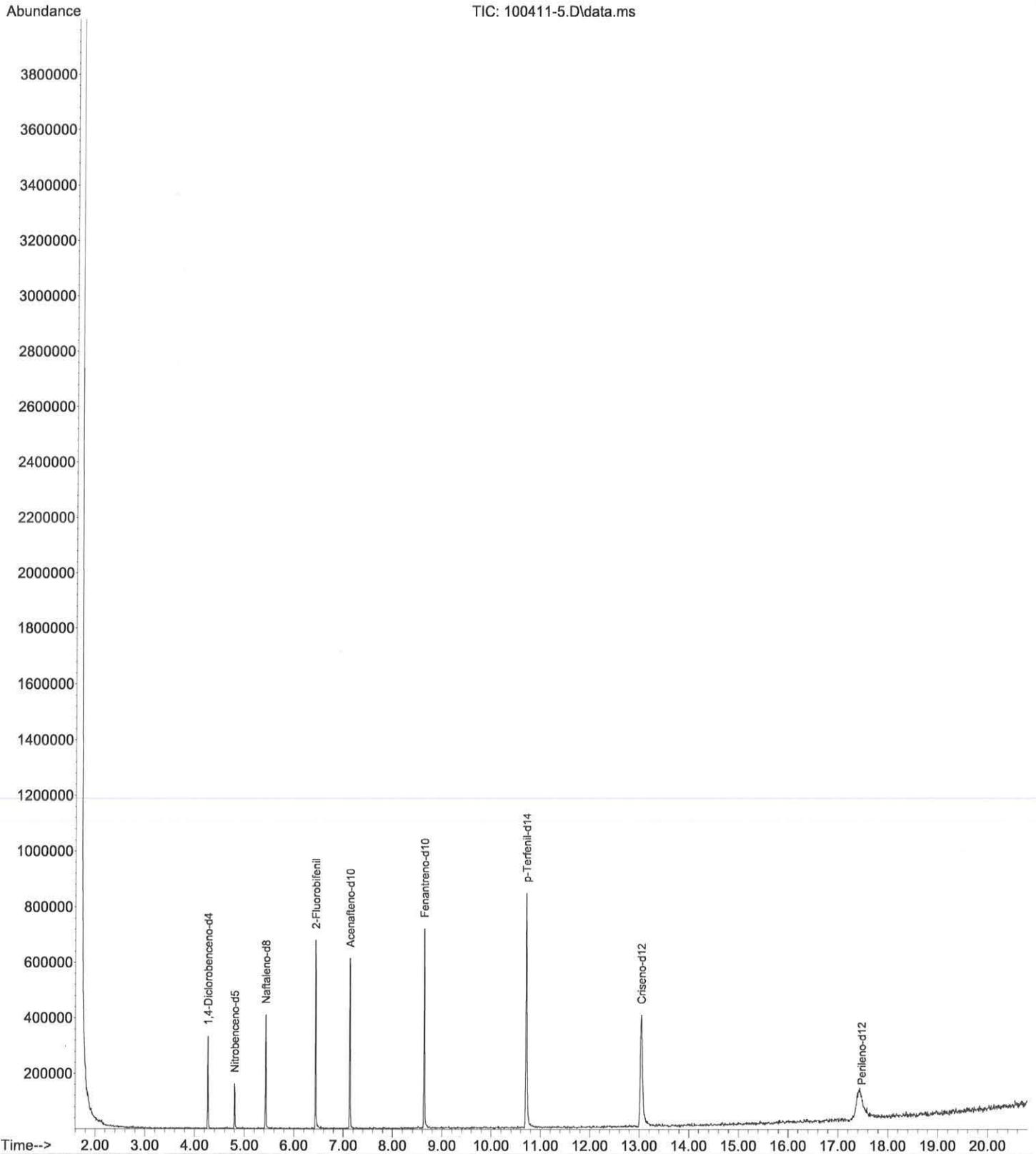
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-3.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 7:36 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-3
Misc Info : HAPS



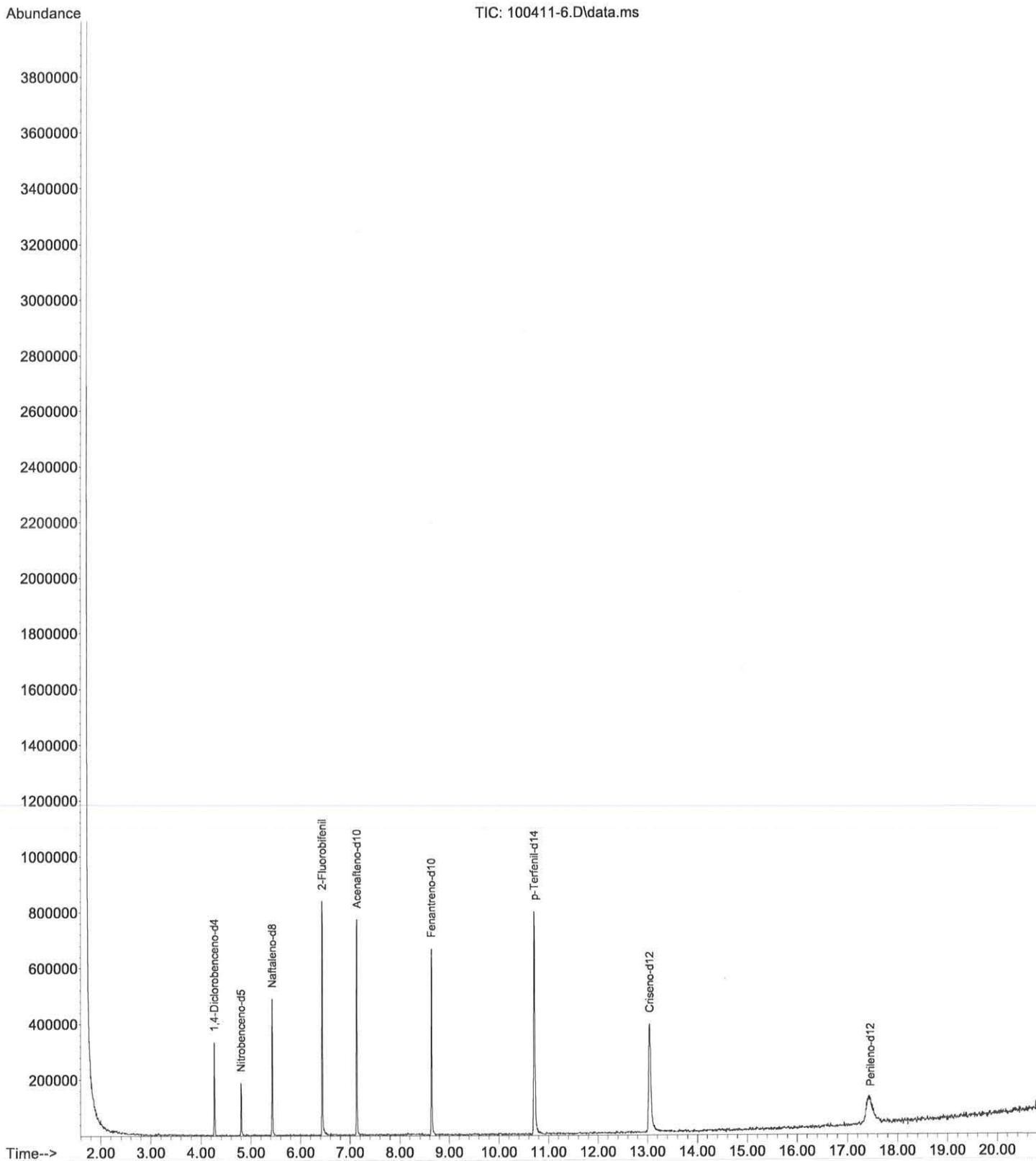
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-4.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 8:04 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-4
Misc Info : HAPS



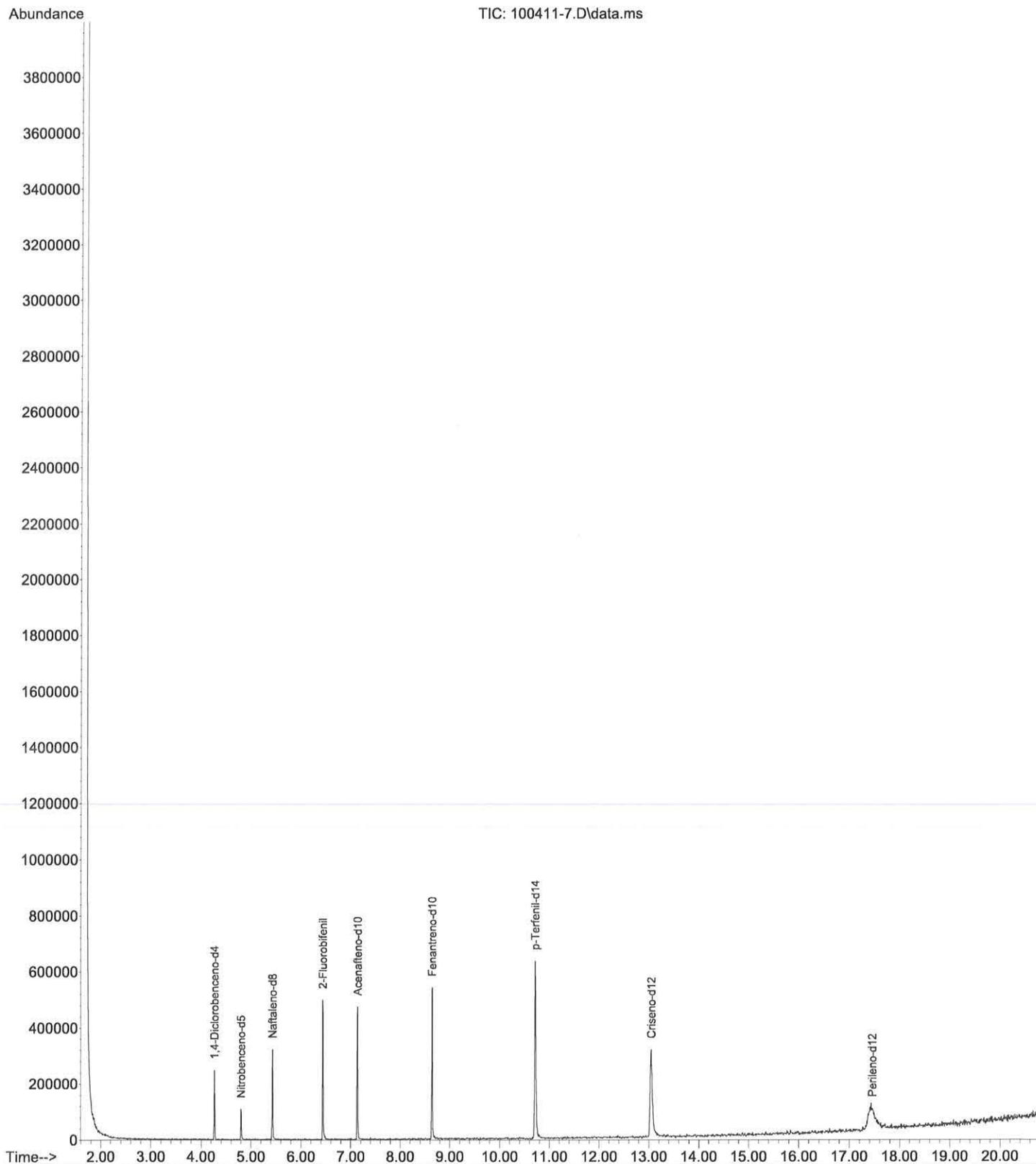
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-5.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 8:32 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-5
Misc Info : HAPS



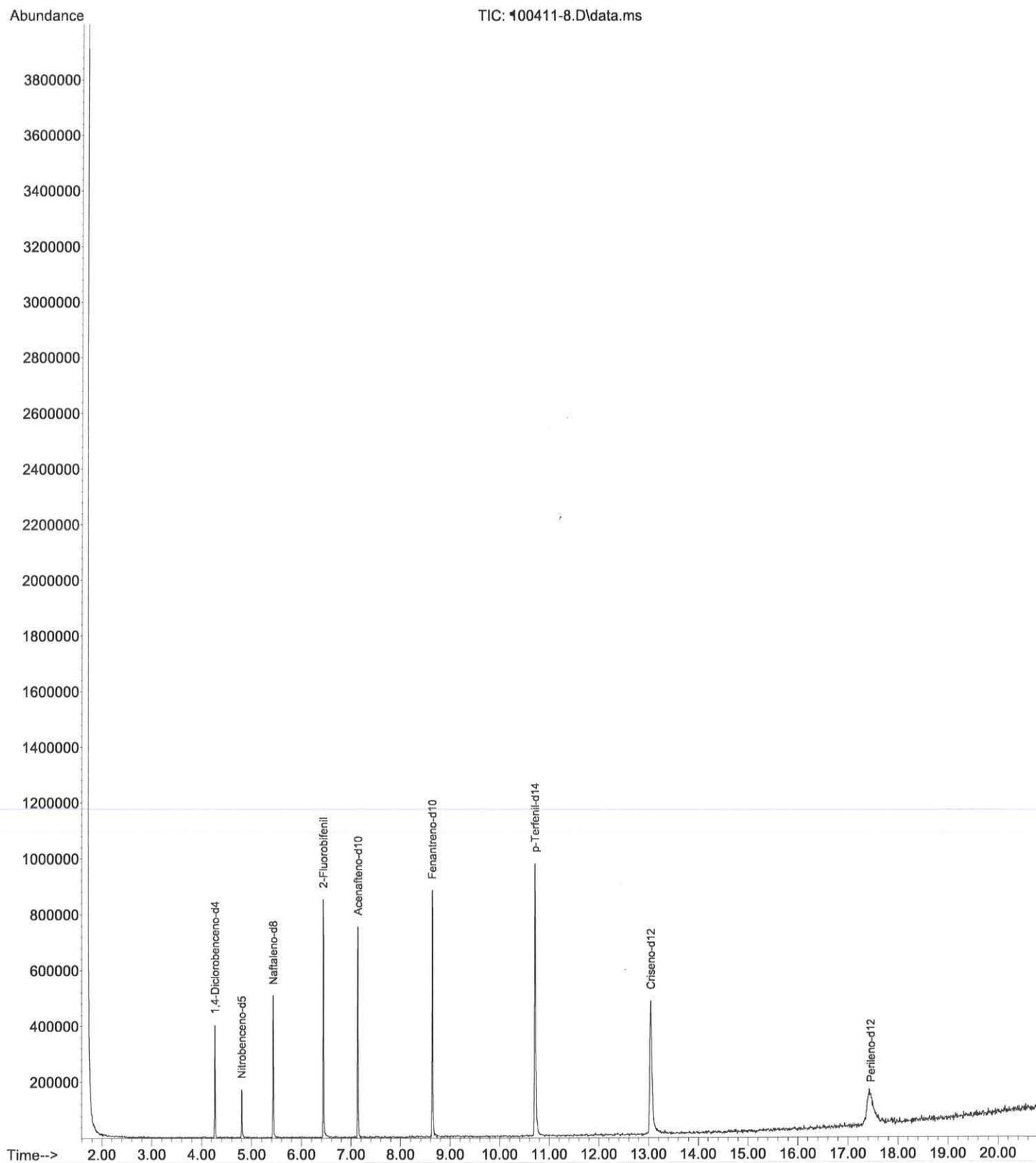
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-6.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 9:00 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-6
Misc Info : HAPS



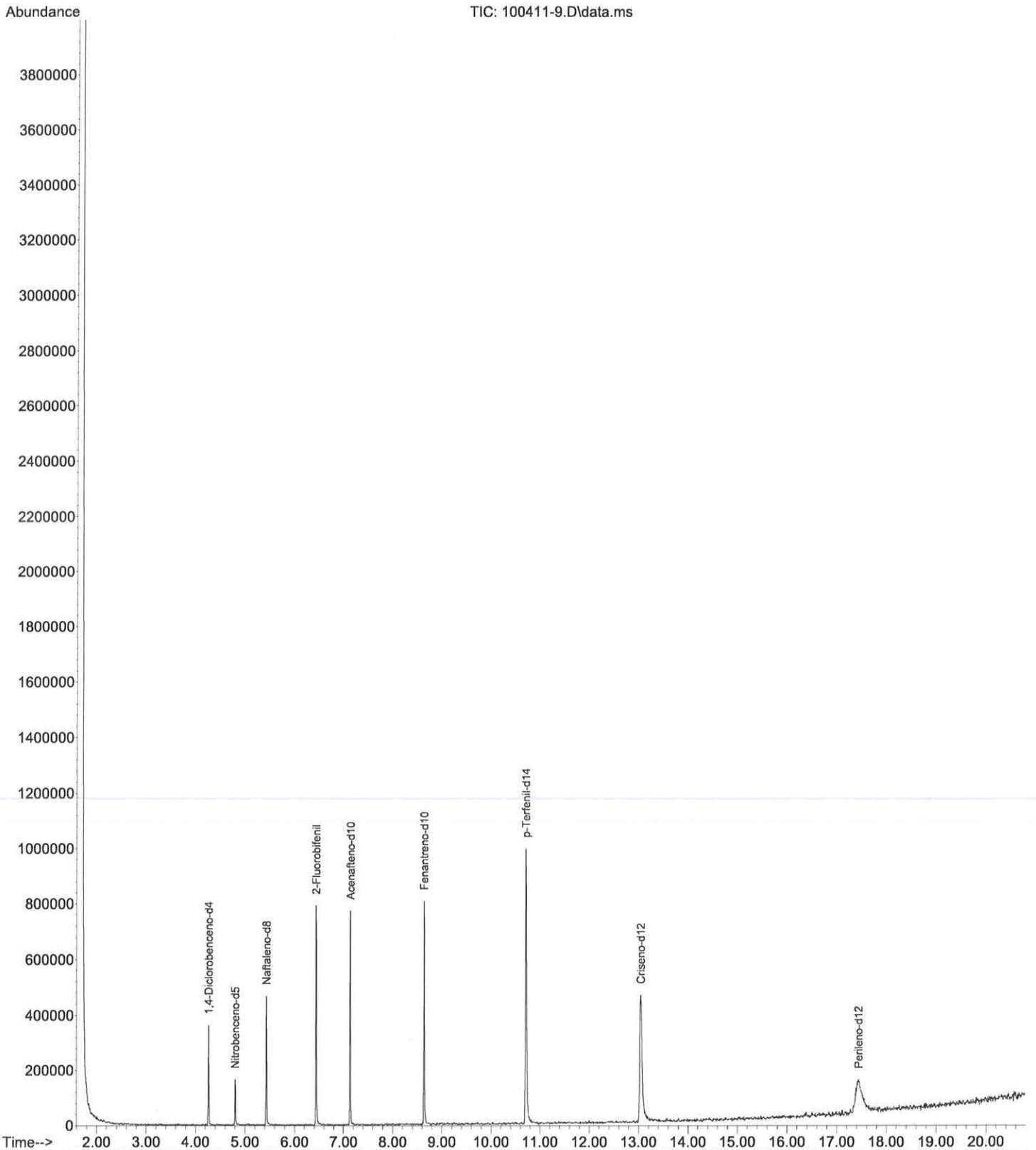
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-7.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 9:29 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-7
Misc Info : HAPS



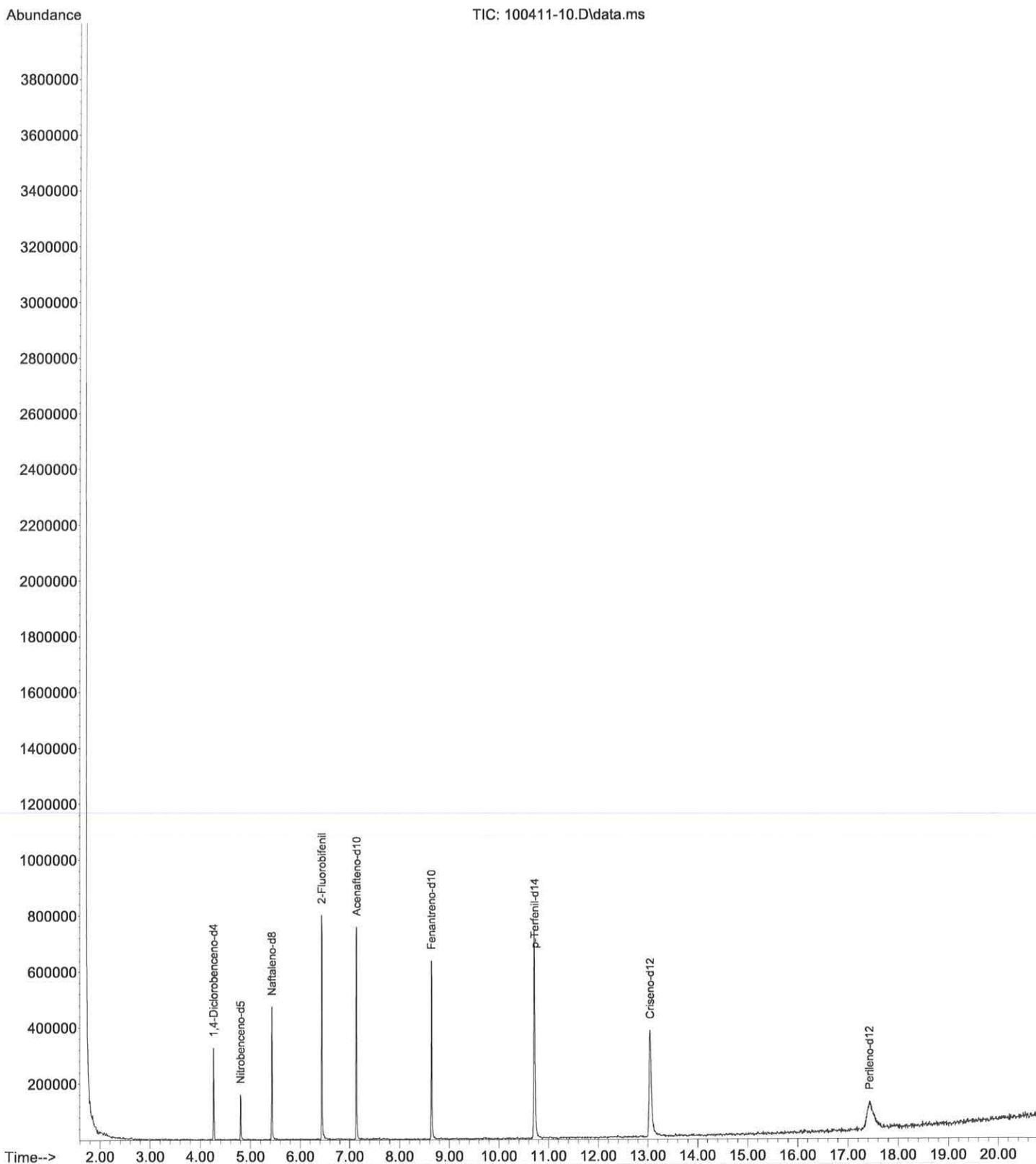
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-8.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 9:57 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-8
Misc Info : HAPS



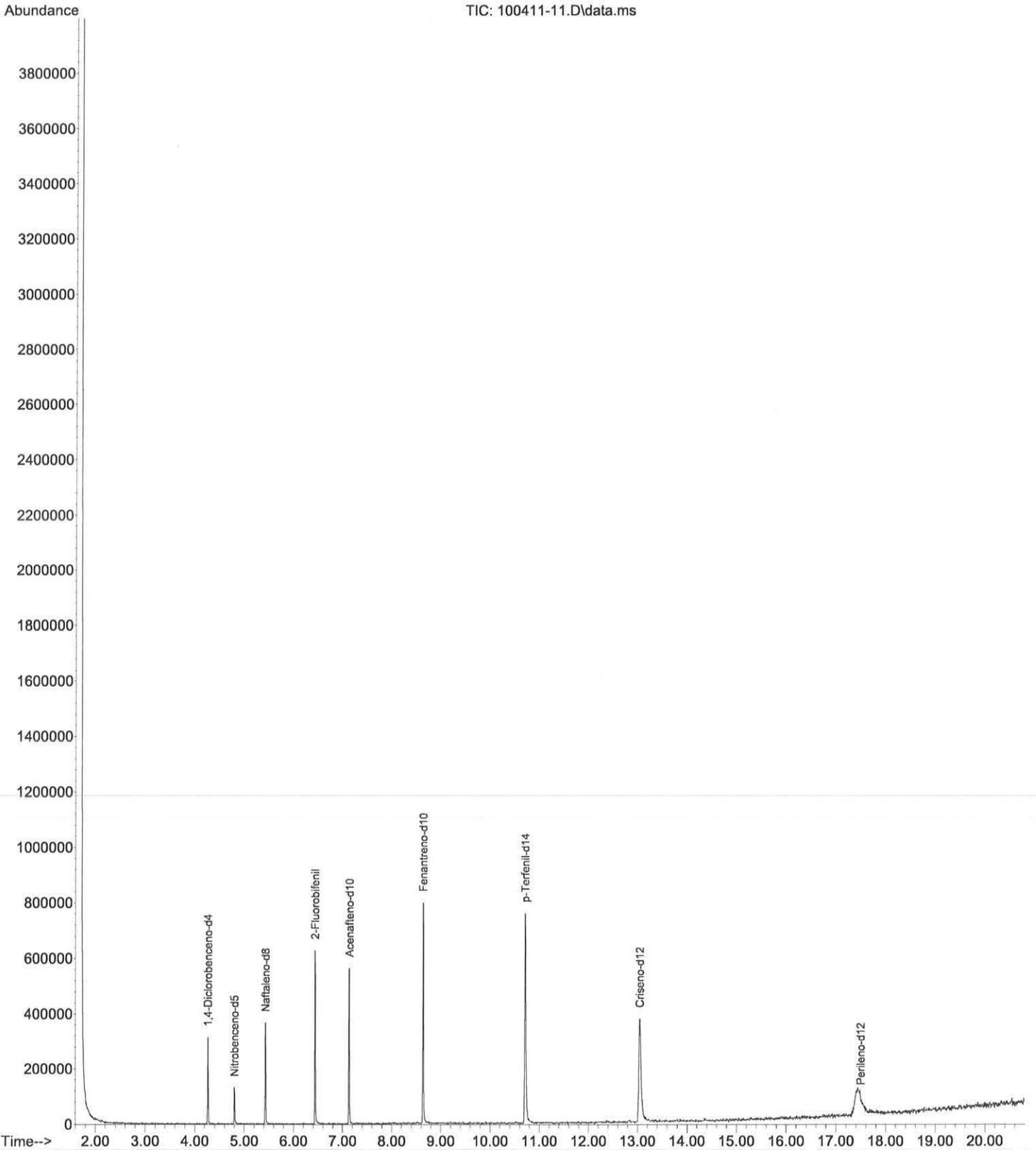
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-9.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 10:25 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-9
Misc Info : HAPS



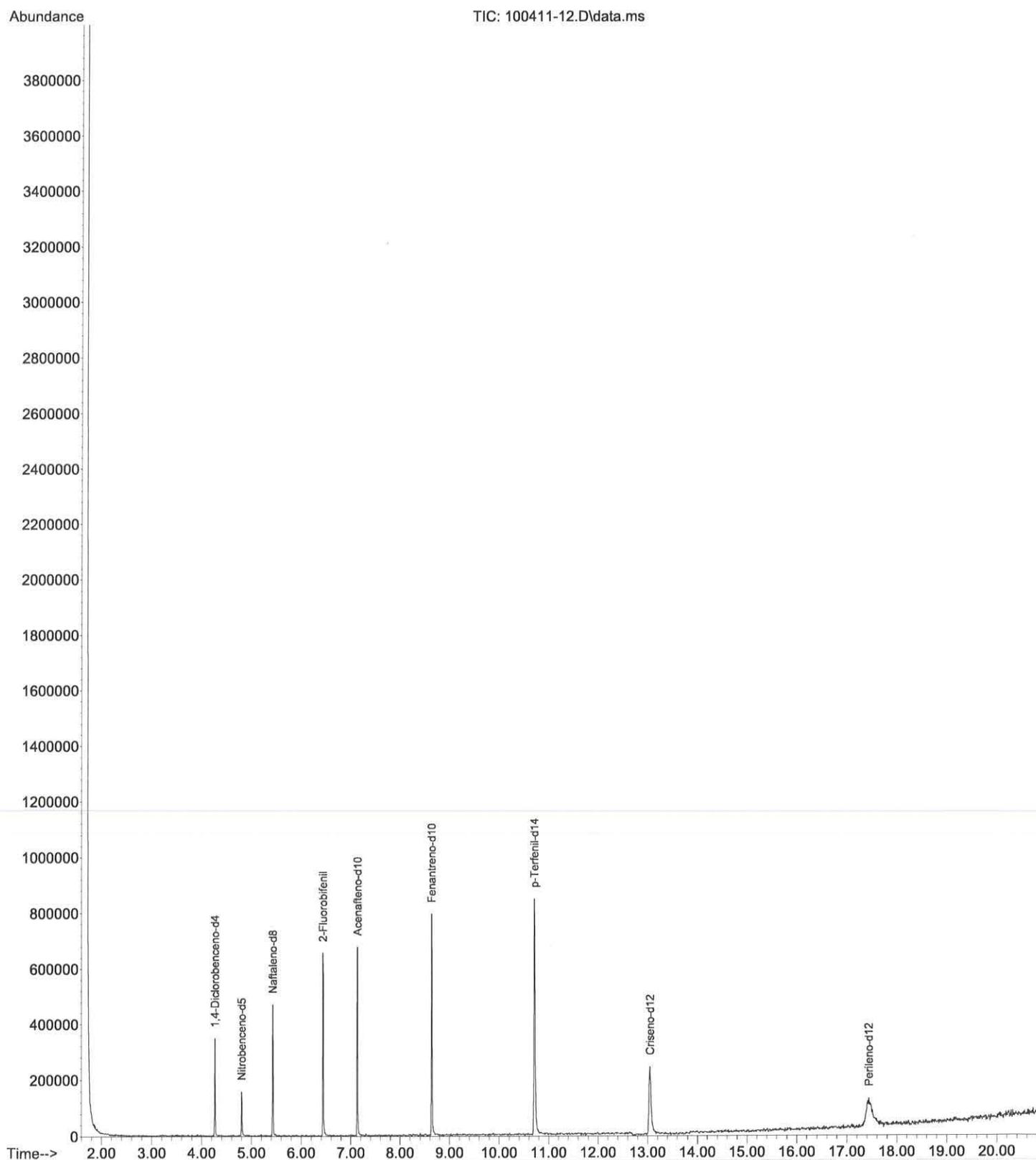
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-10.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 10:54 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-10
Misc Info : HAPS



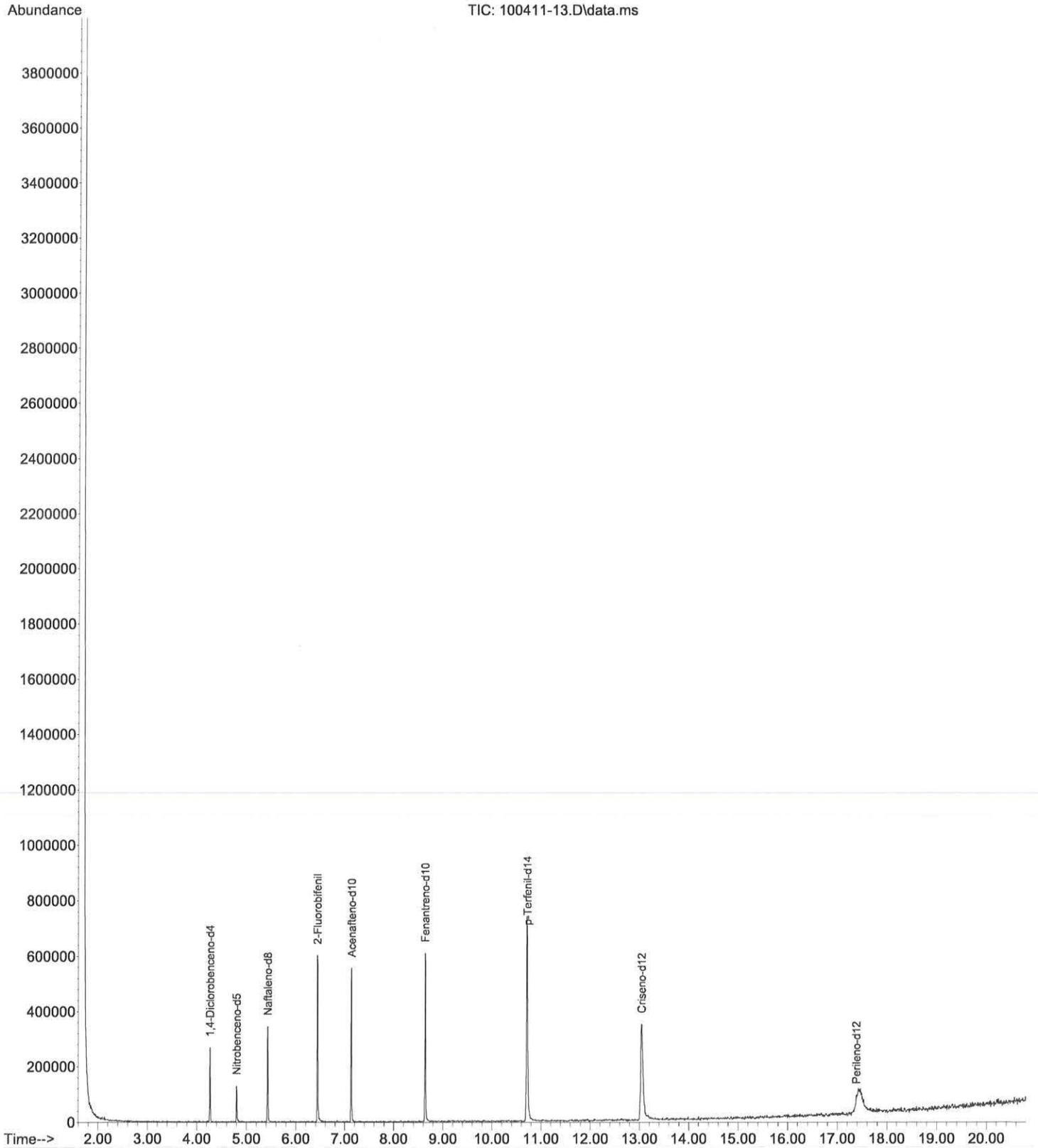
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-11.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 11:22 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-11
Misc Info : HAPS



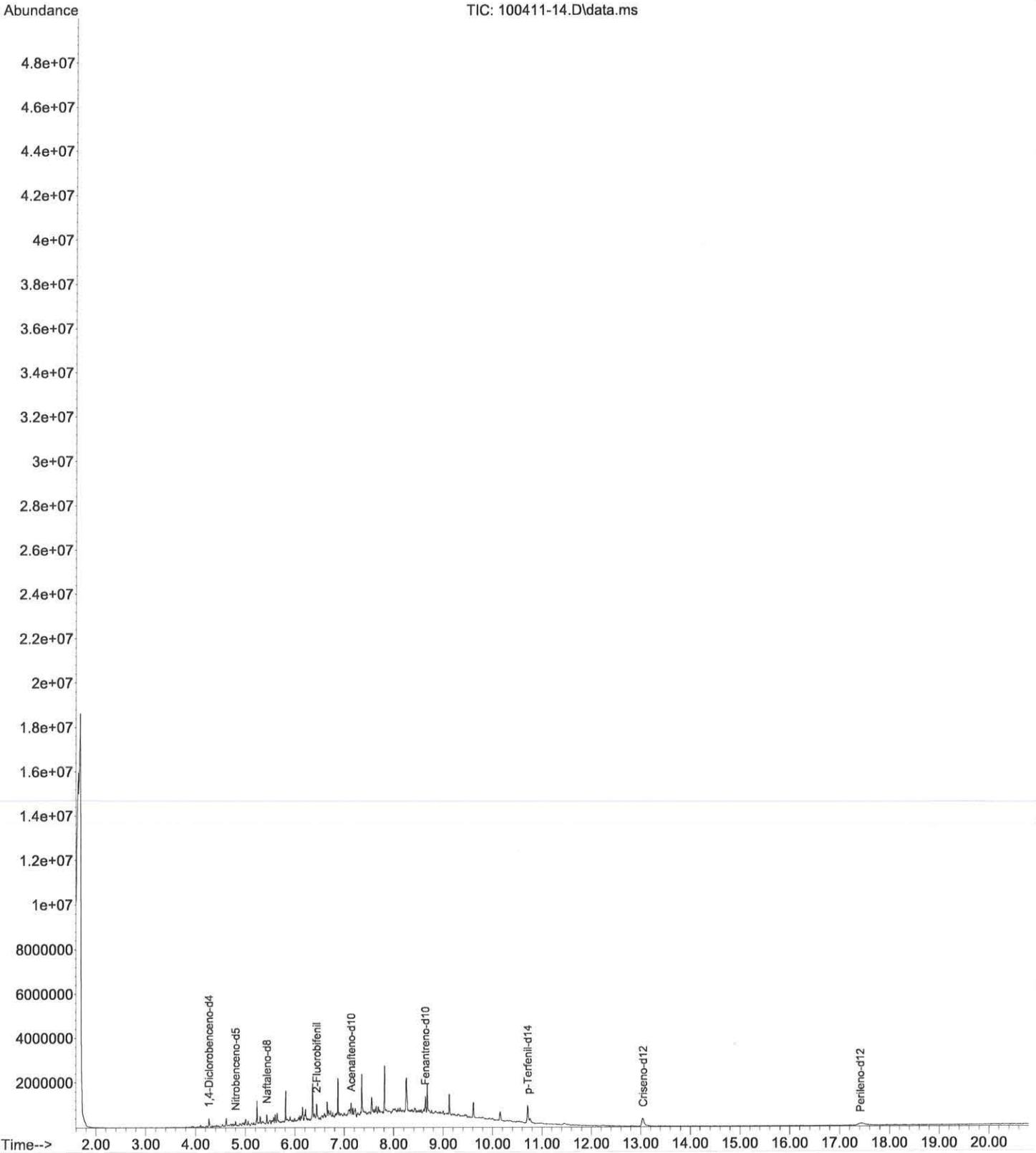
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-12.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 8 Nov 2022 11:50 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-12
Misc Info : HAPS



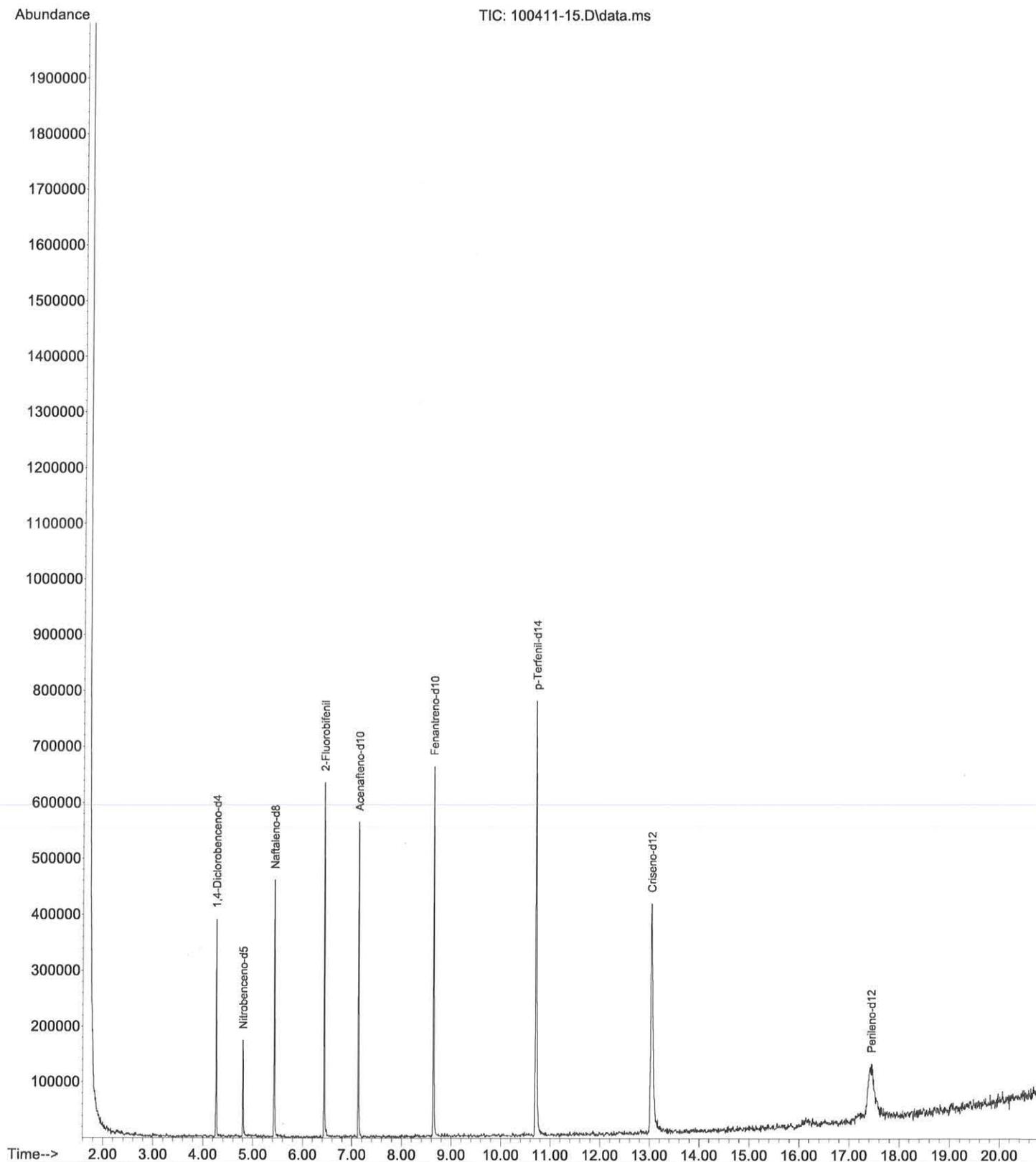
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-13.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 9 Nov 2022 12:18 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-13
Misc Info : HAPS



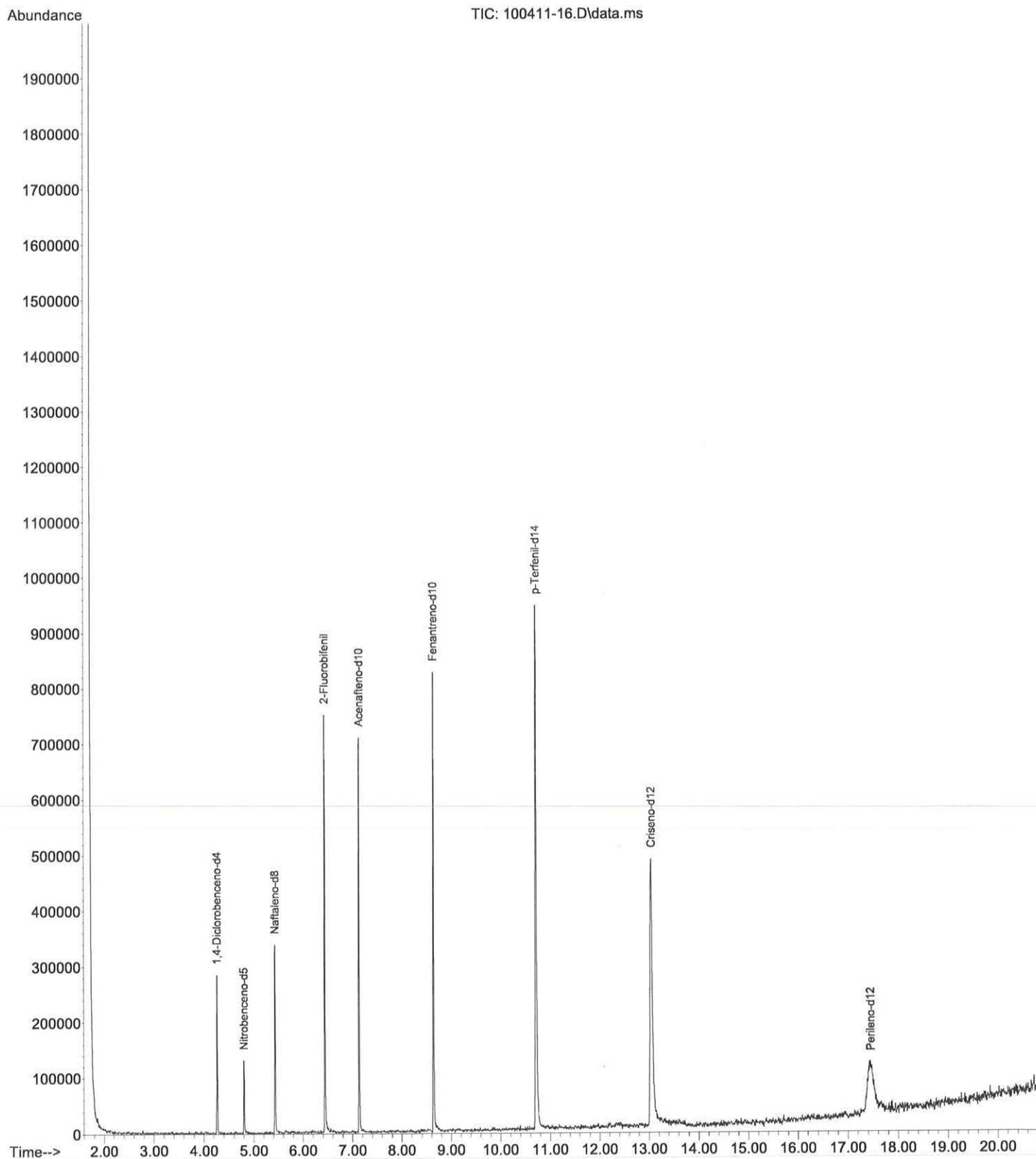
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-14.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 9 Nov 2022 12:46 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-14
Misc Info : HAPS



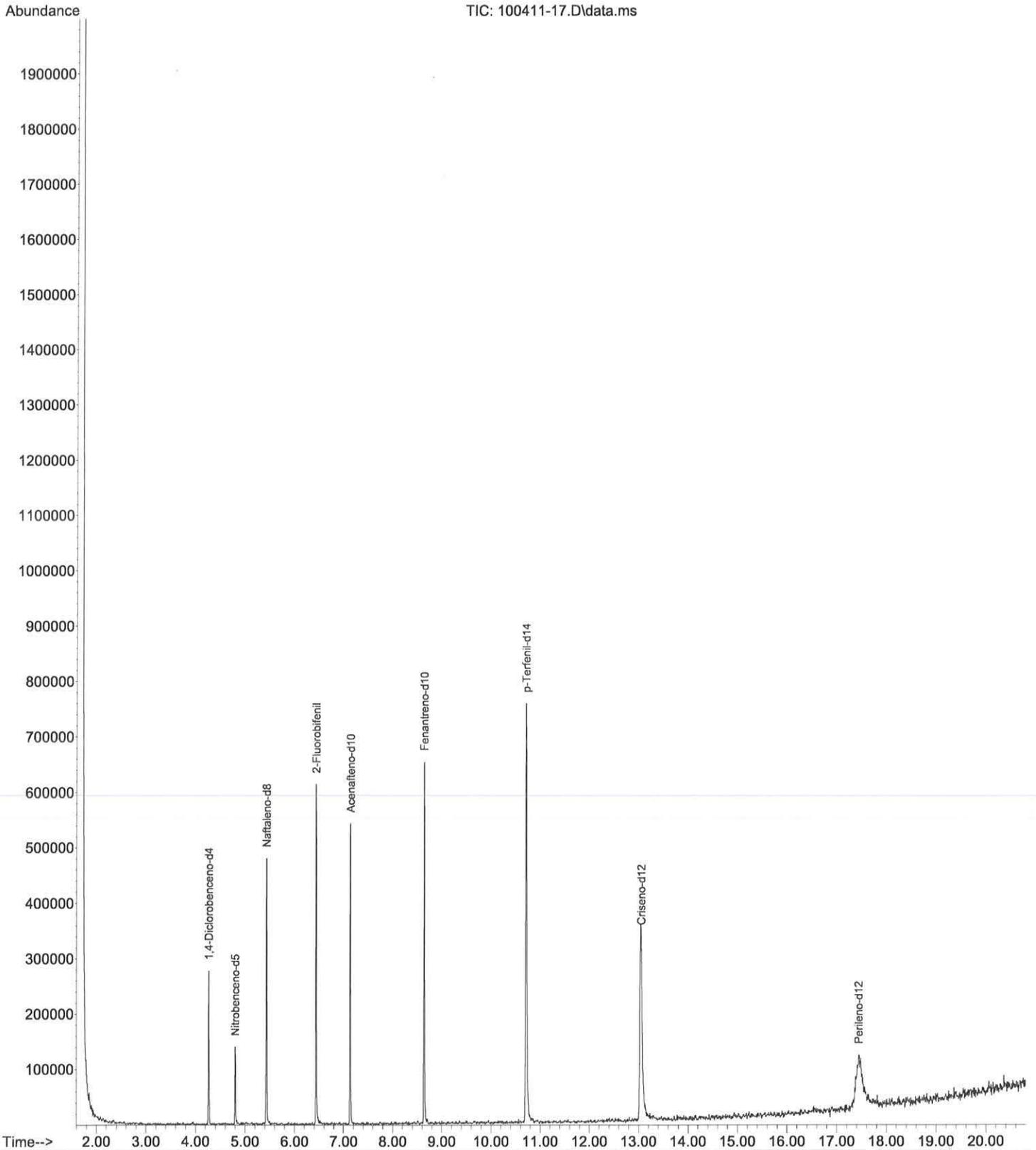
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-15.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 9 Nov 2022 2:11 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-15
Misc Info : HAPS



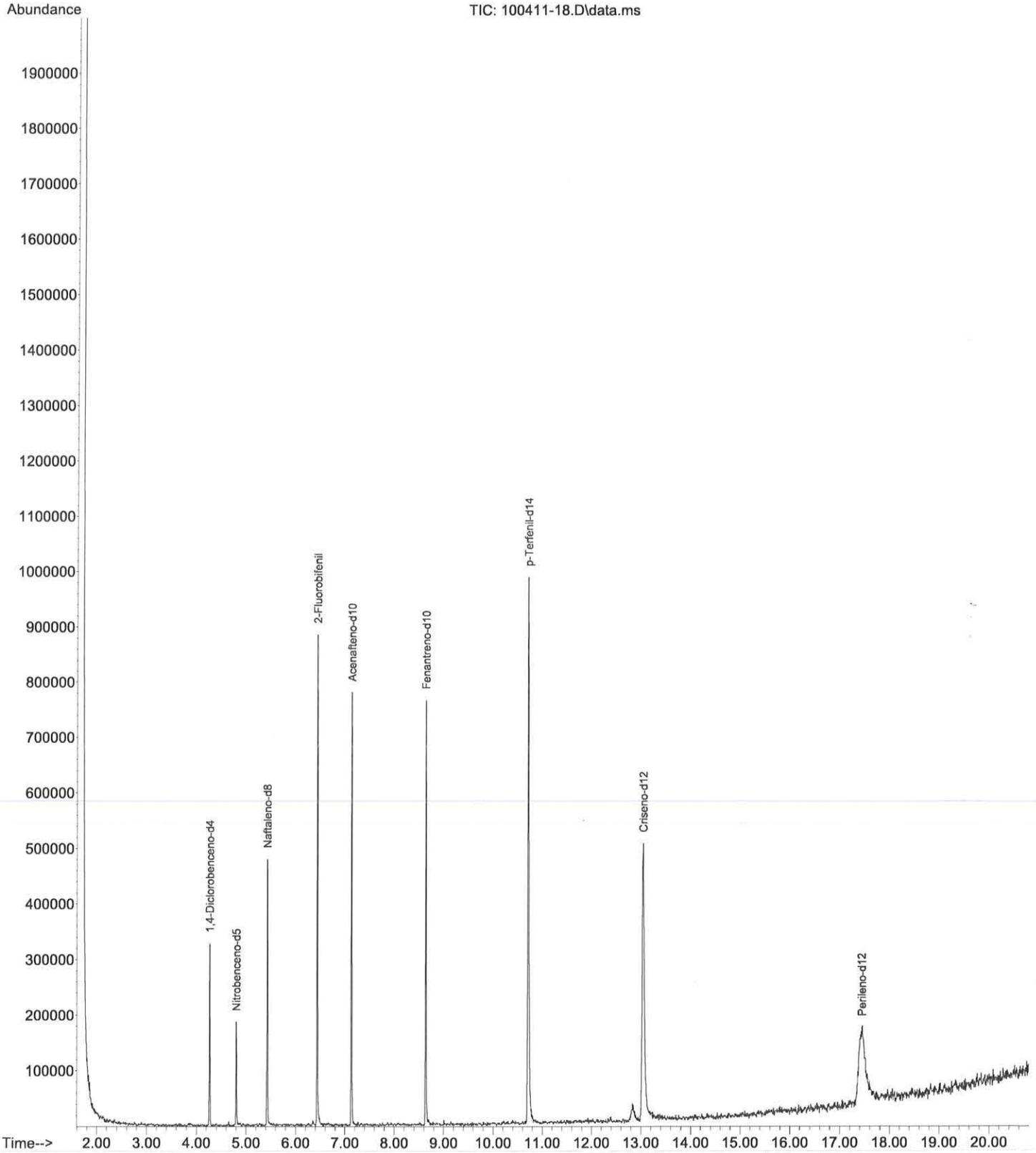
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-16.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 9 Nov 2022 2:39 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-16
Misc Info : HAPS



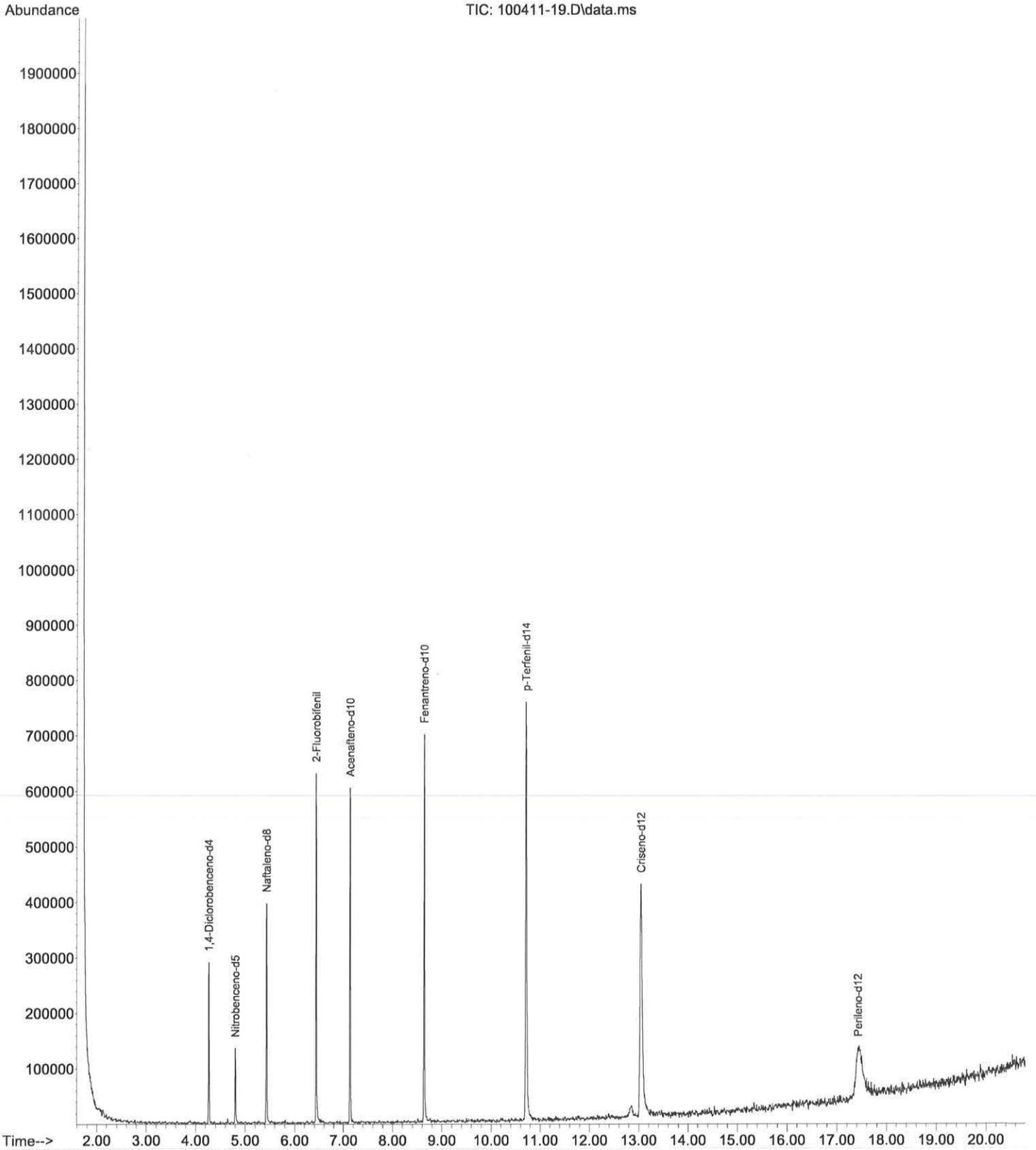
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-17.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 9 Nov 2022 3:07 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-17
Misc Info : HAPS



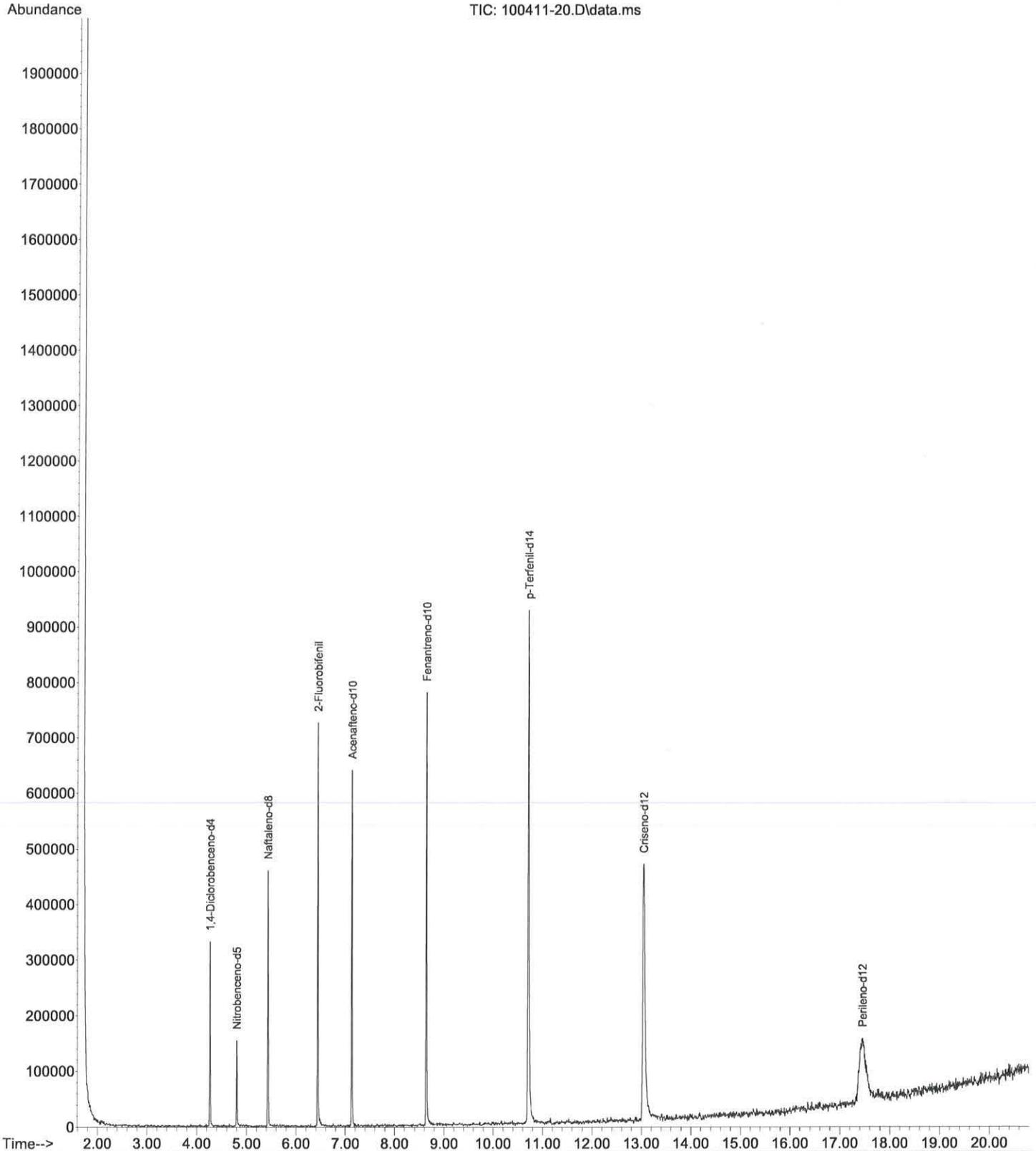
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221108
... HAPS\100411-18.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 9 Nov 2022 3:35 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-18
Misc Info : HAPS



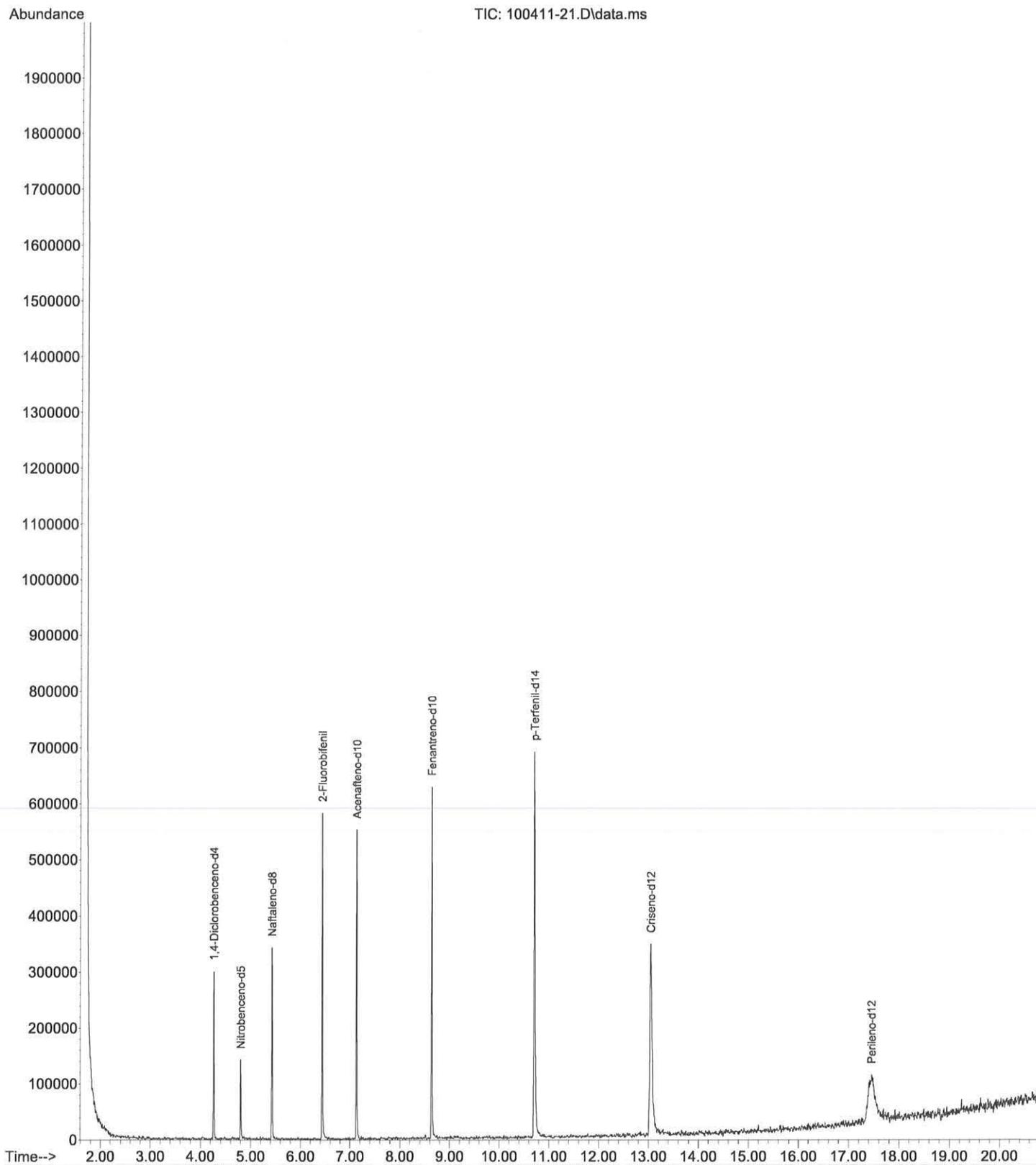
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-19.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 4:24 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-19
Misc Info : HAPS



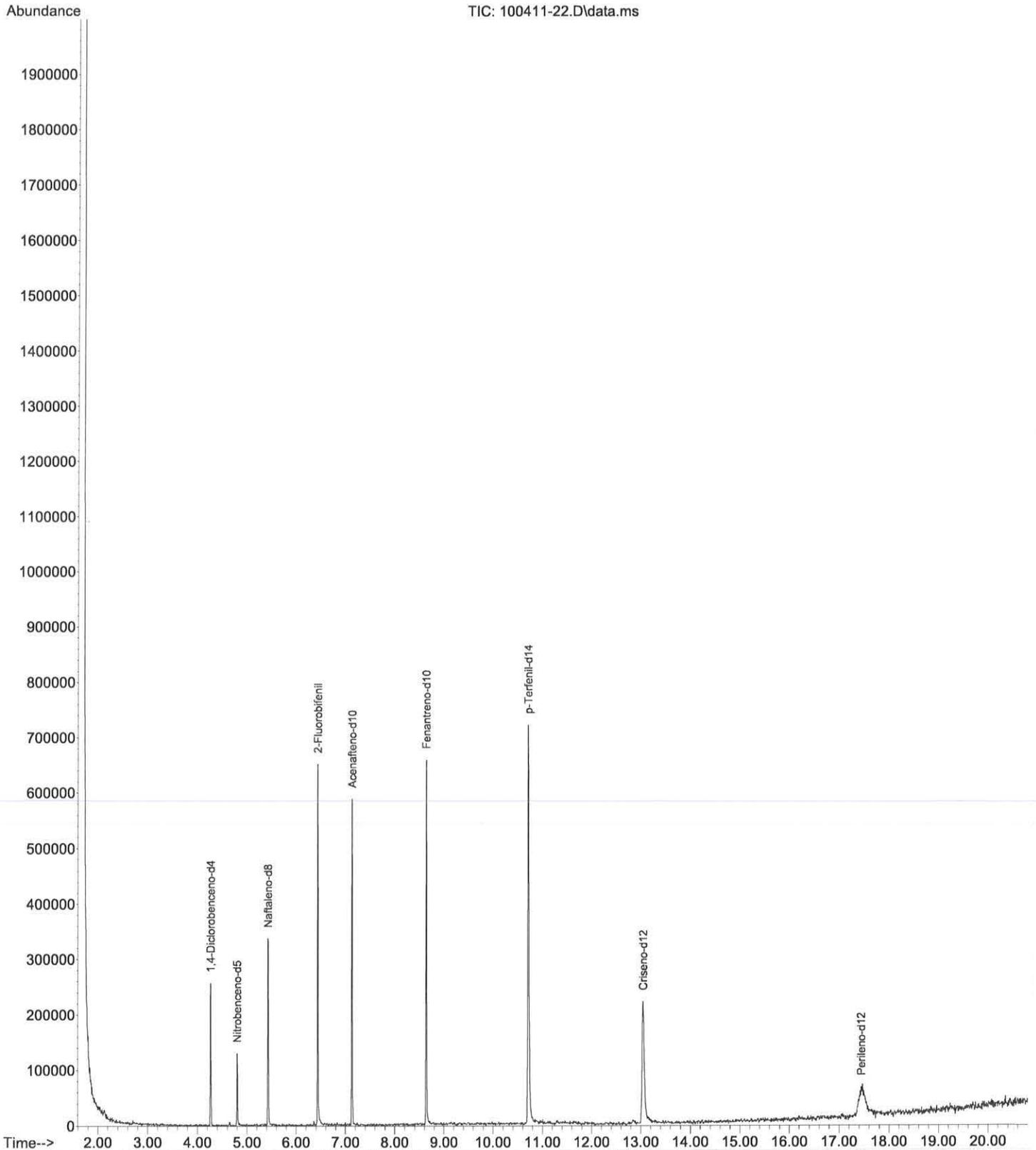
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-20.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 4:52 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-20
Misc Info : HAPS



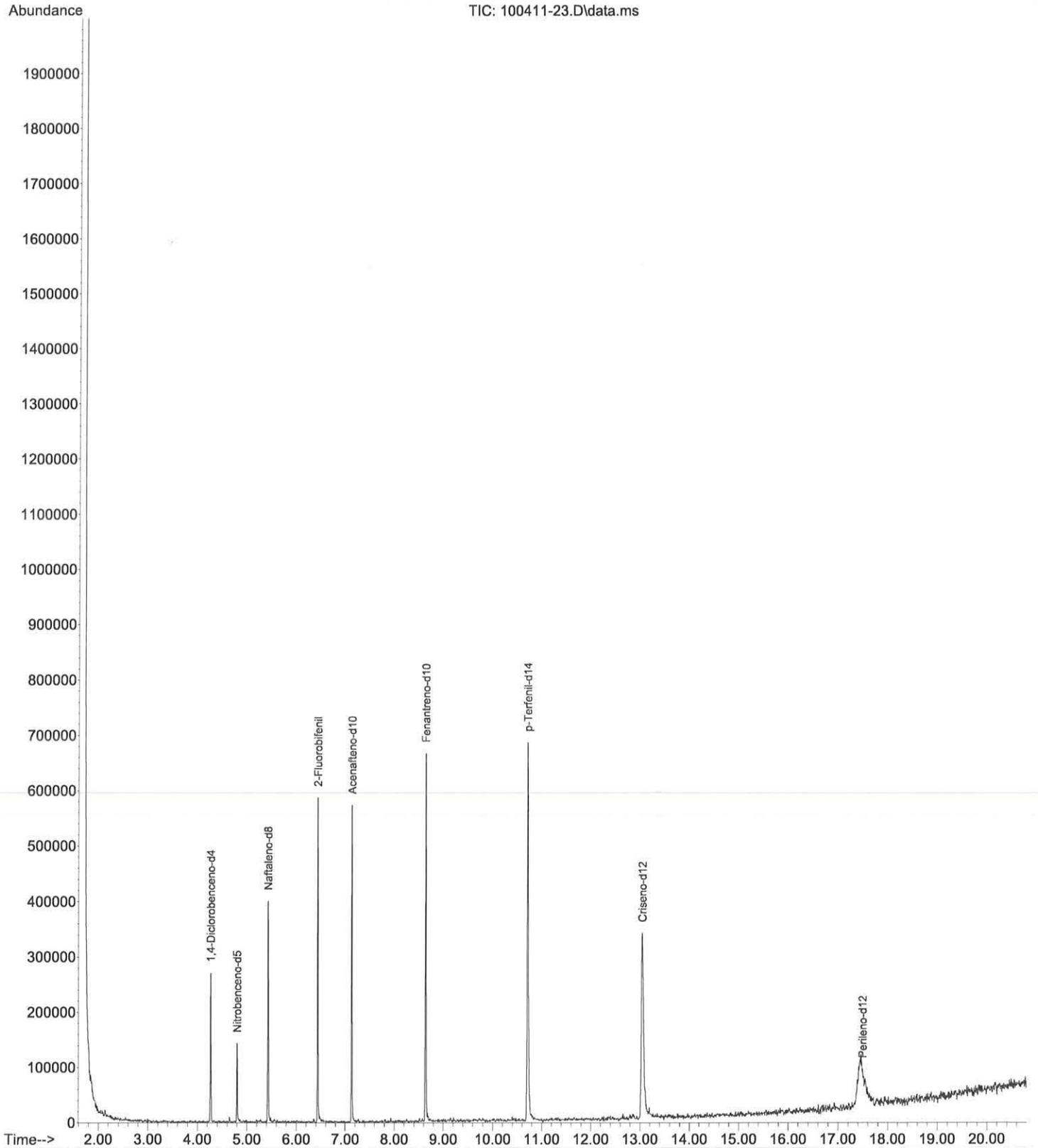
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-21.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 5:21 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-21
Misc Info : HAPS



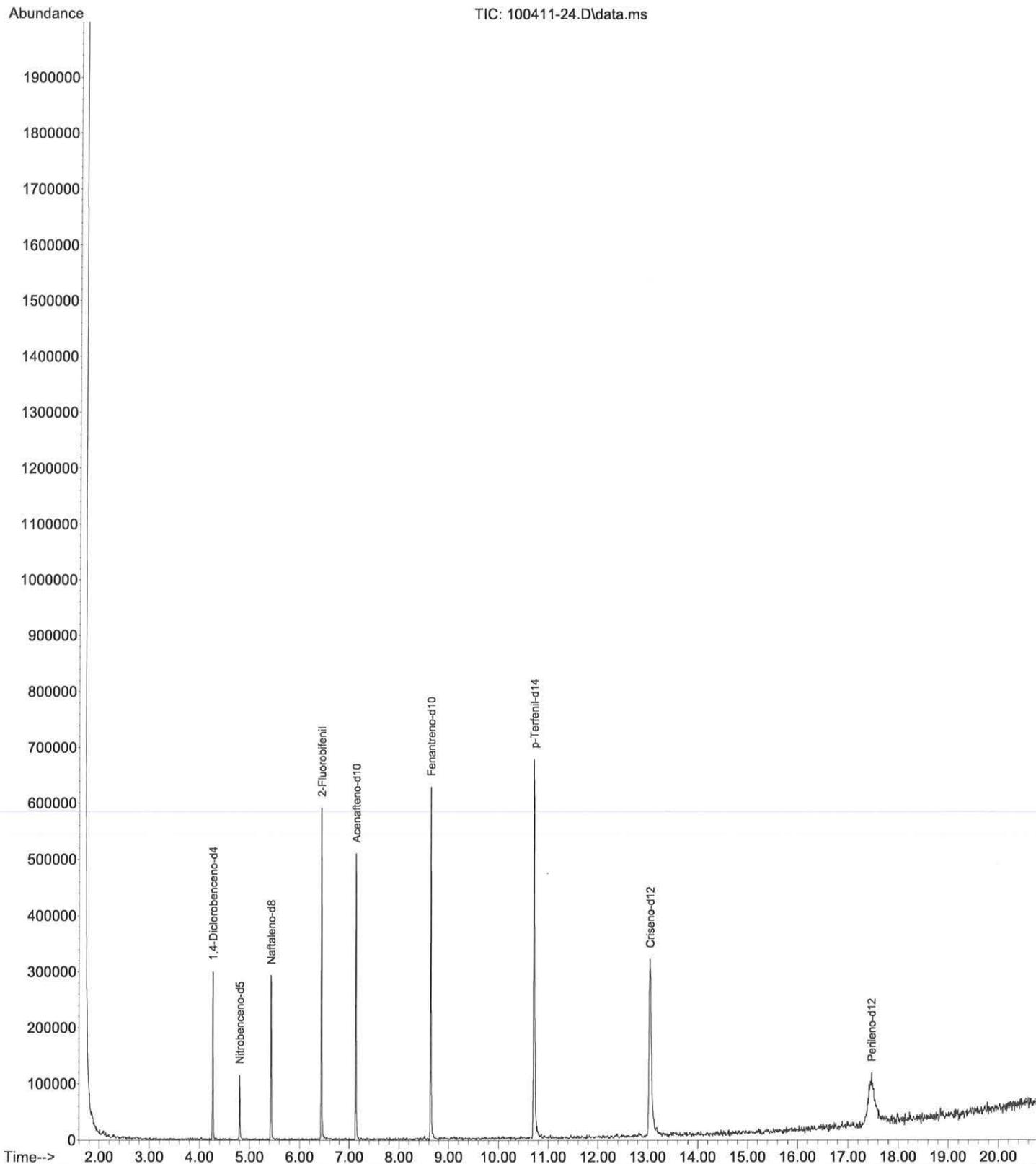
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-22.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 5:49 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-22
Misc Info : HAPS



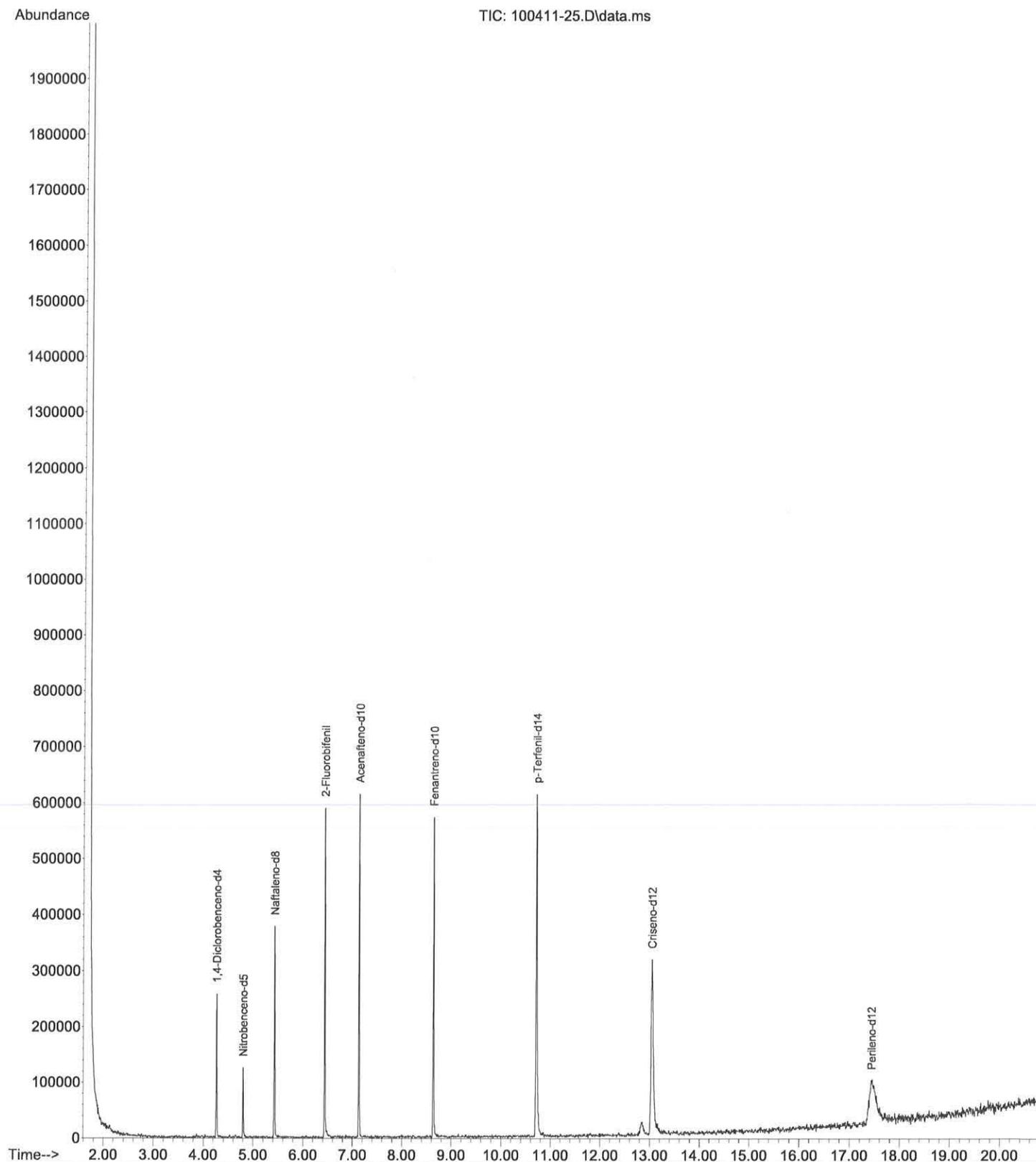
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-23.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 6:18 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-23
Misc Info : HAPS



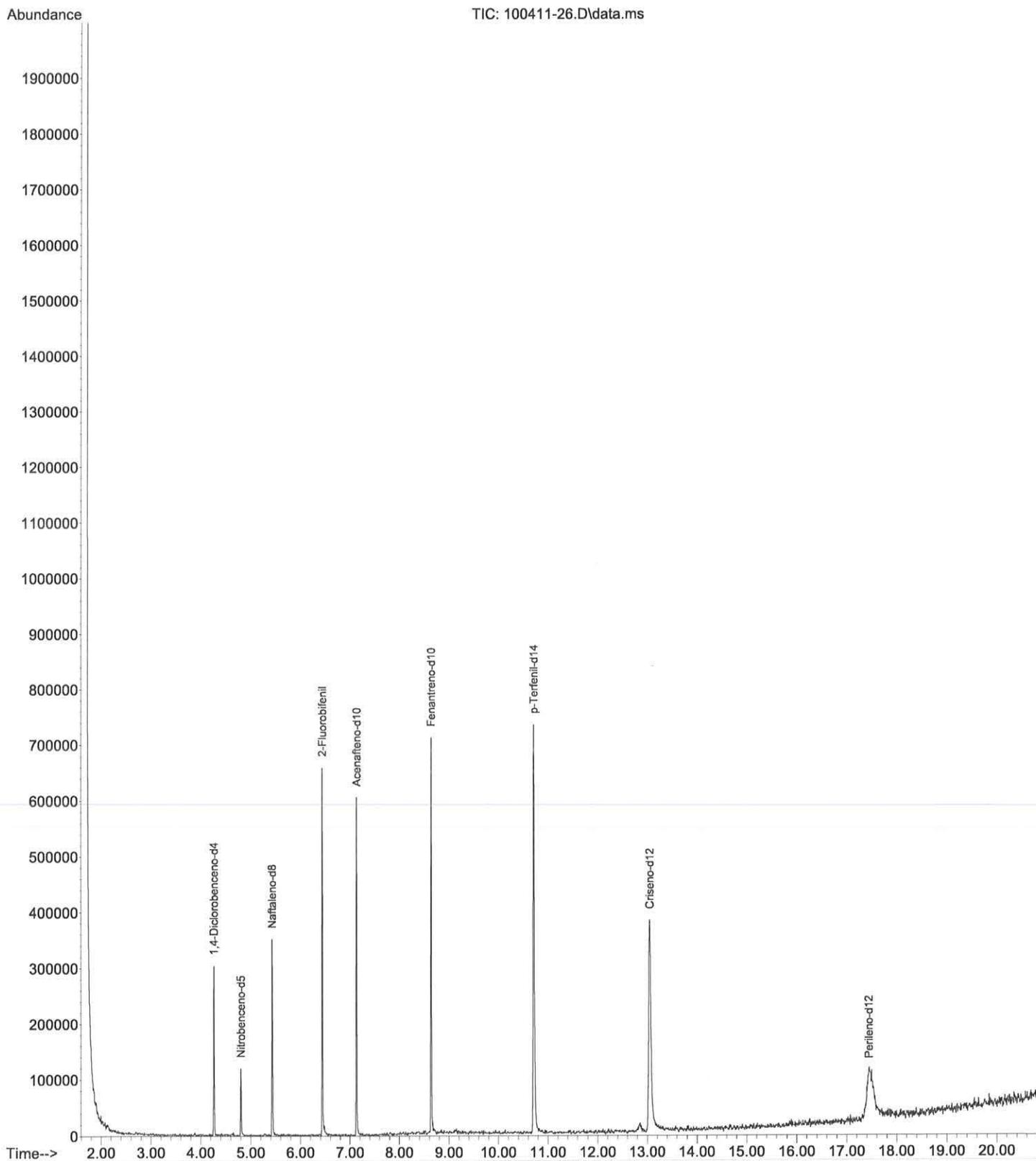
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-24.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 6:46 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-24
Misc Info : HAPS



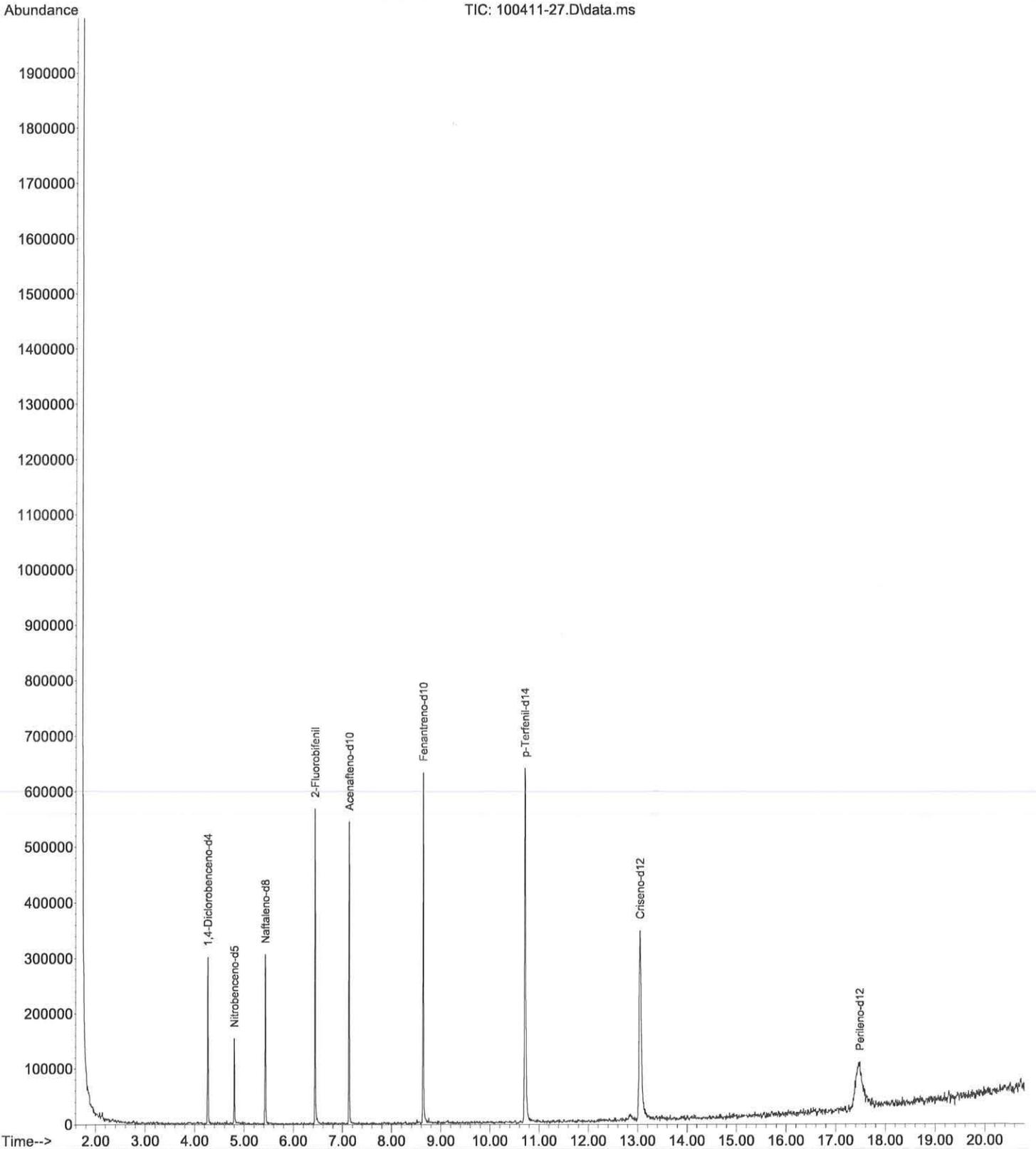
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-25.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 7:15 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-25
Misc Info : HAPS



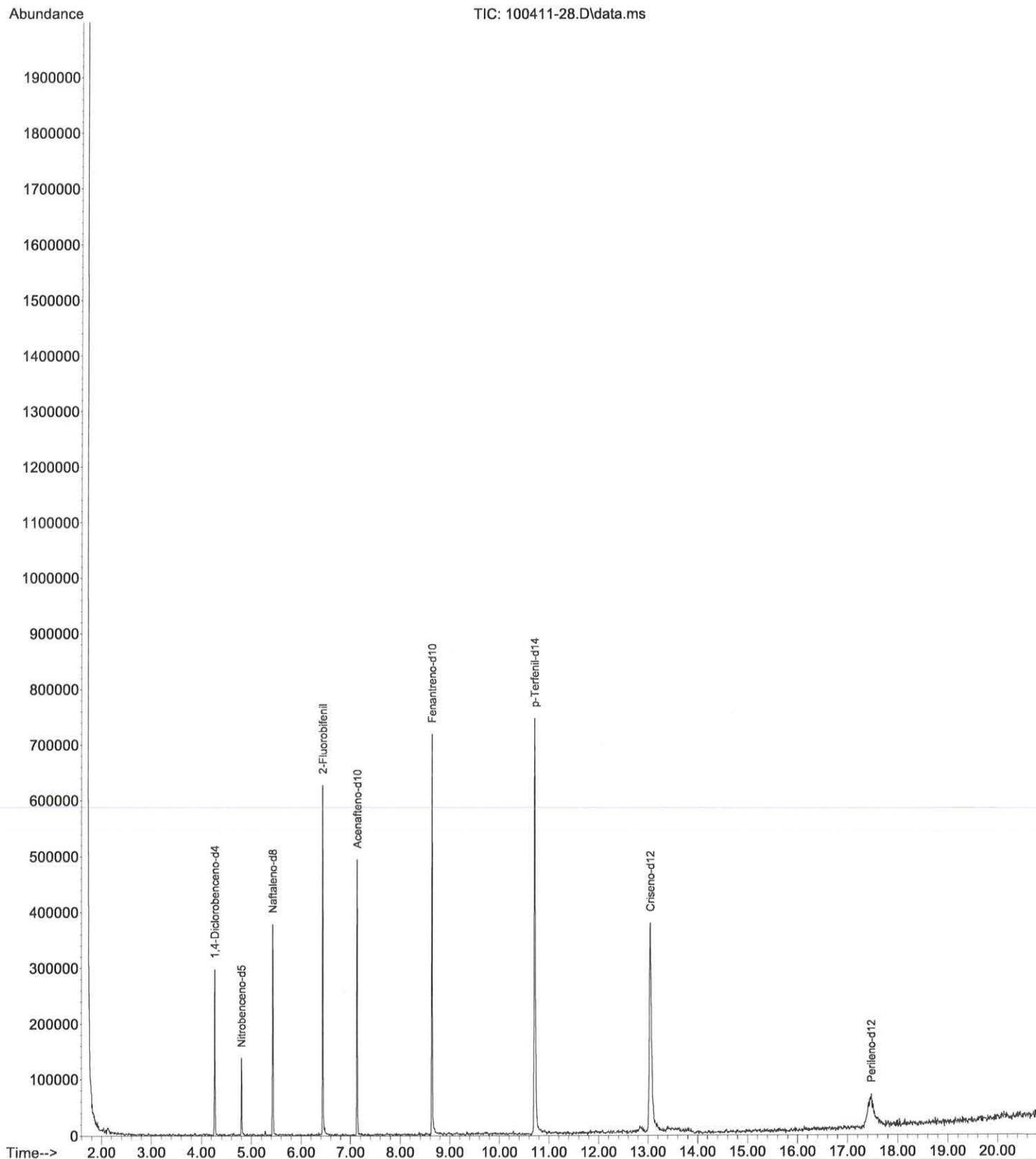
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-26.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 7:43 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-26
Misc Info : HAPS



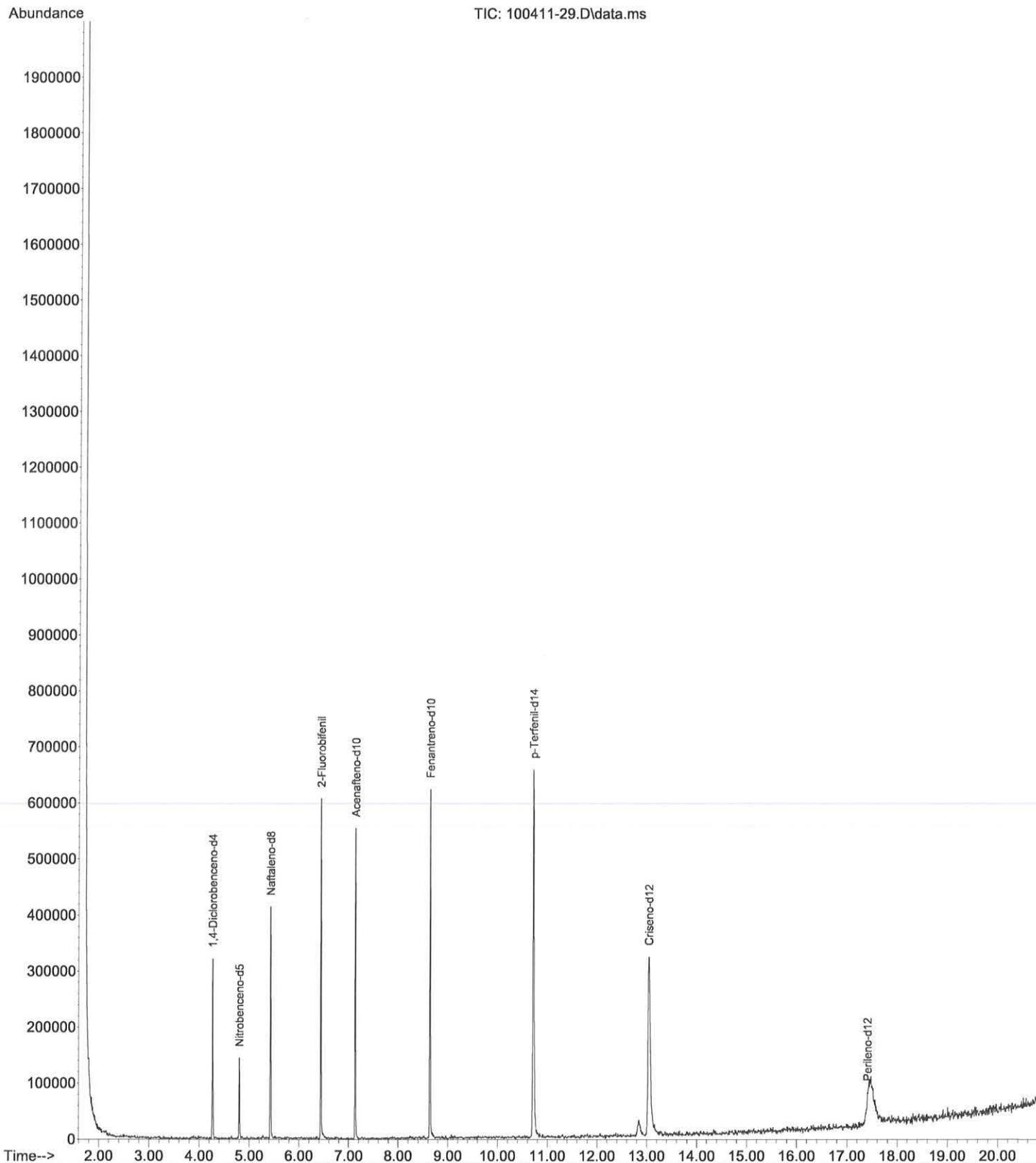
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-27.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 8:12 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-27
Misc Info : HAPS



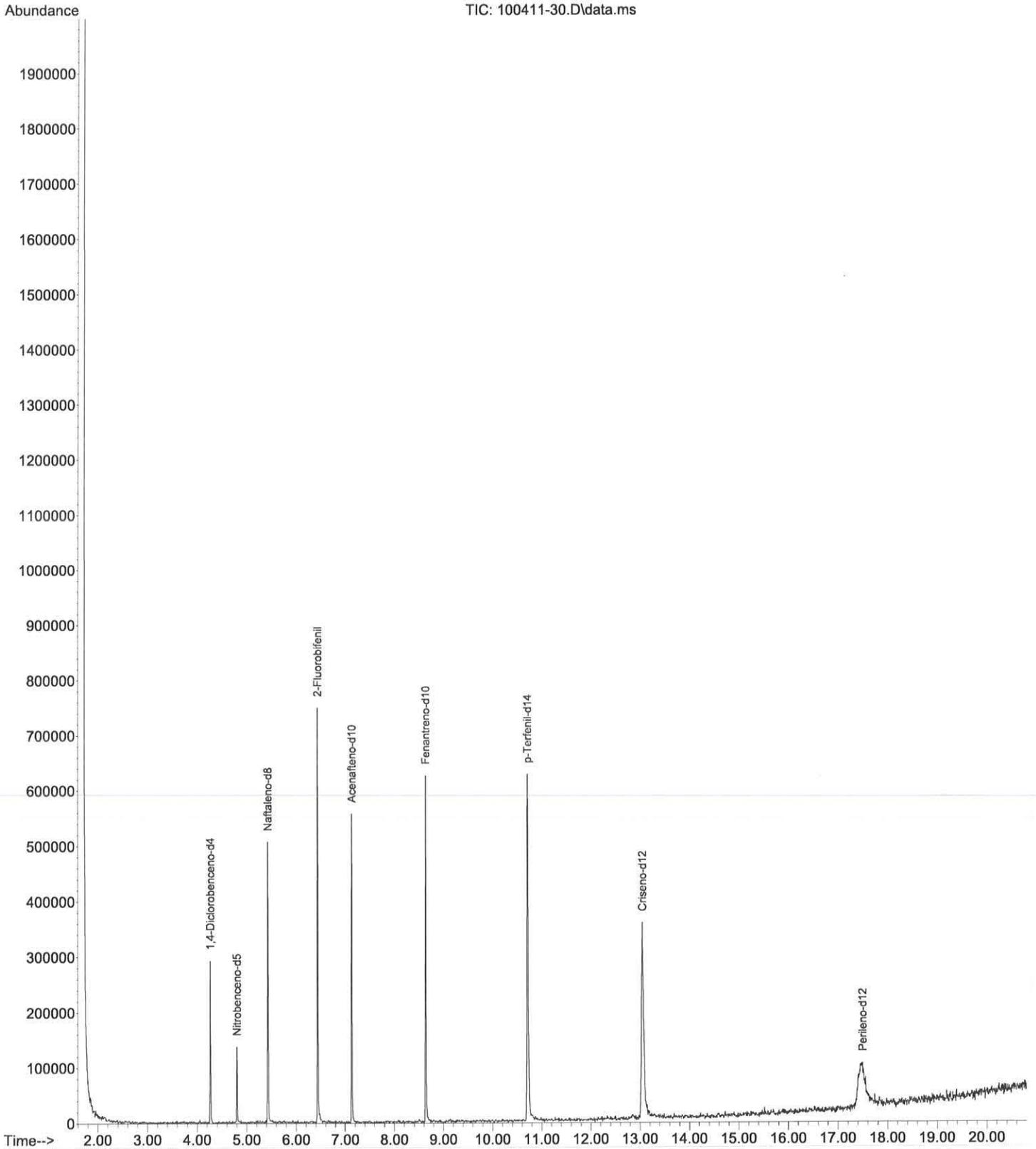
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-28.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 8:40 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-28
Misc Info : HAPS



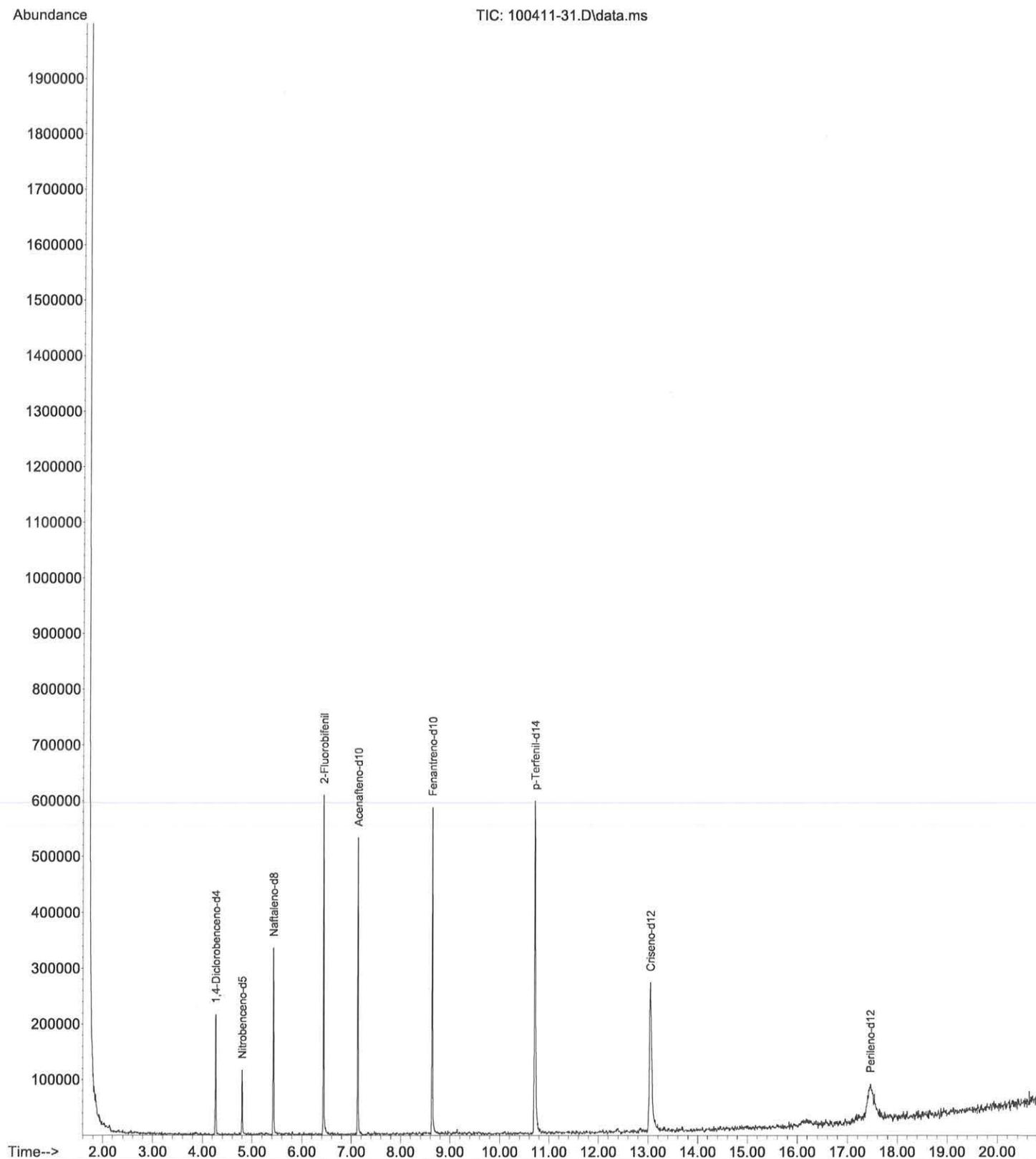
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-29.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 9:09 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-29
Misc Info : HAPS



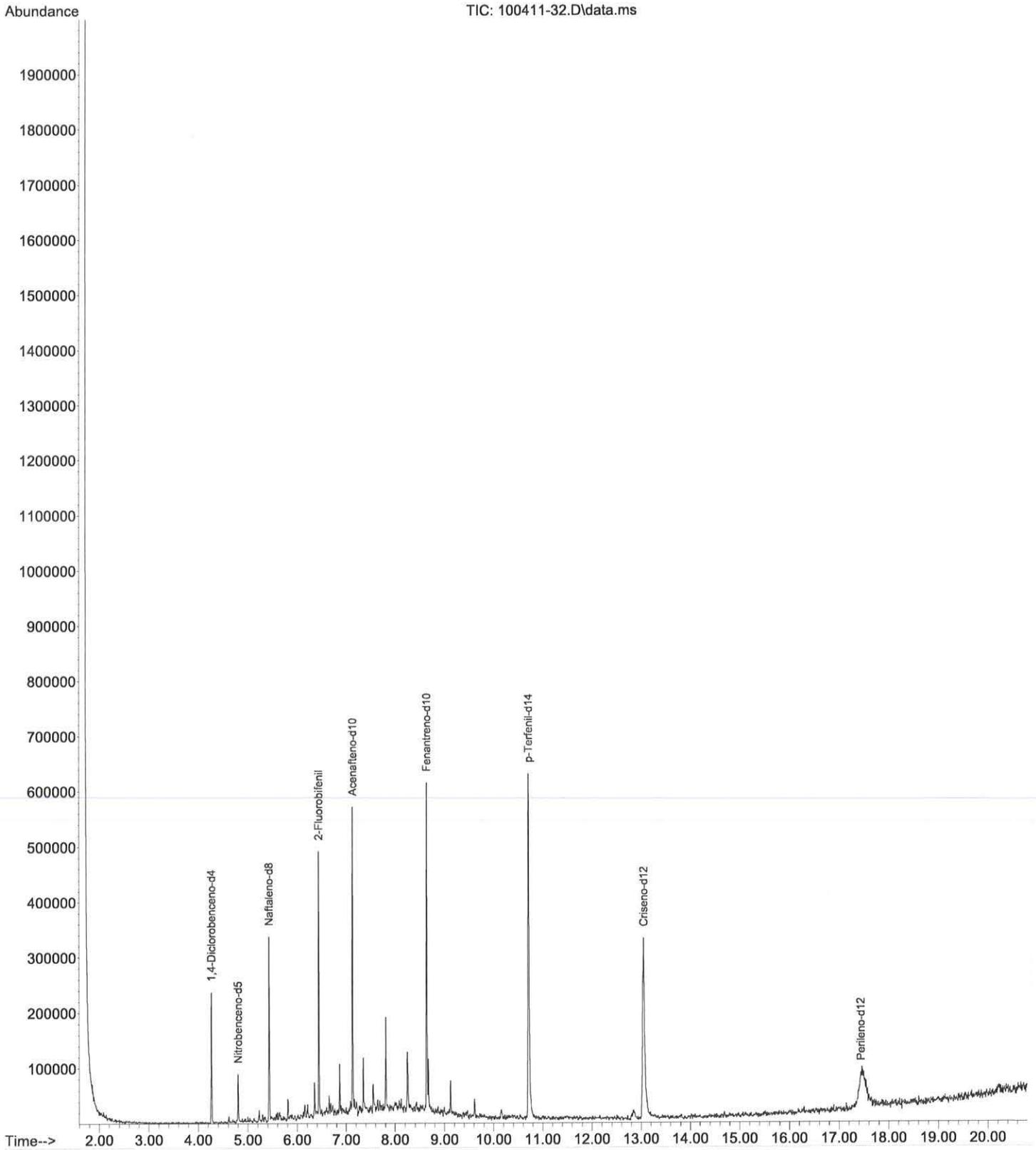
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-30.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 9:37 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-30
Misc Info : HAPS



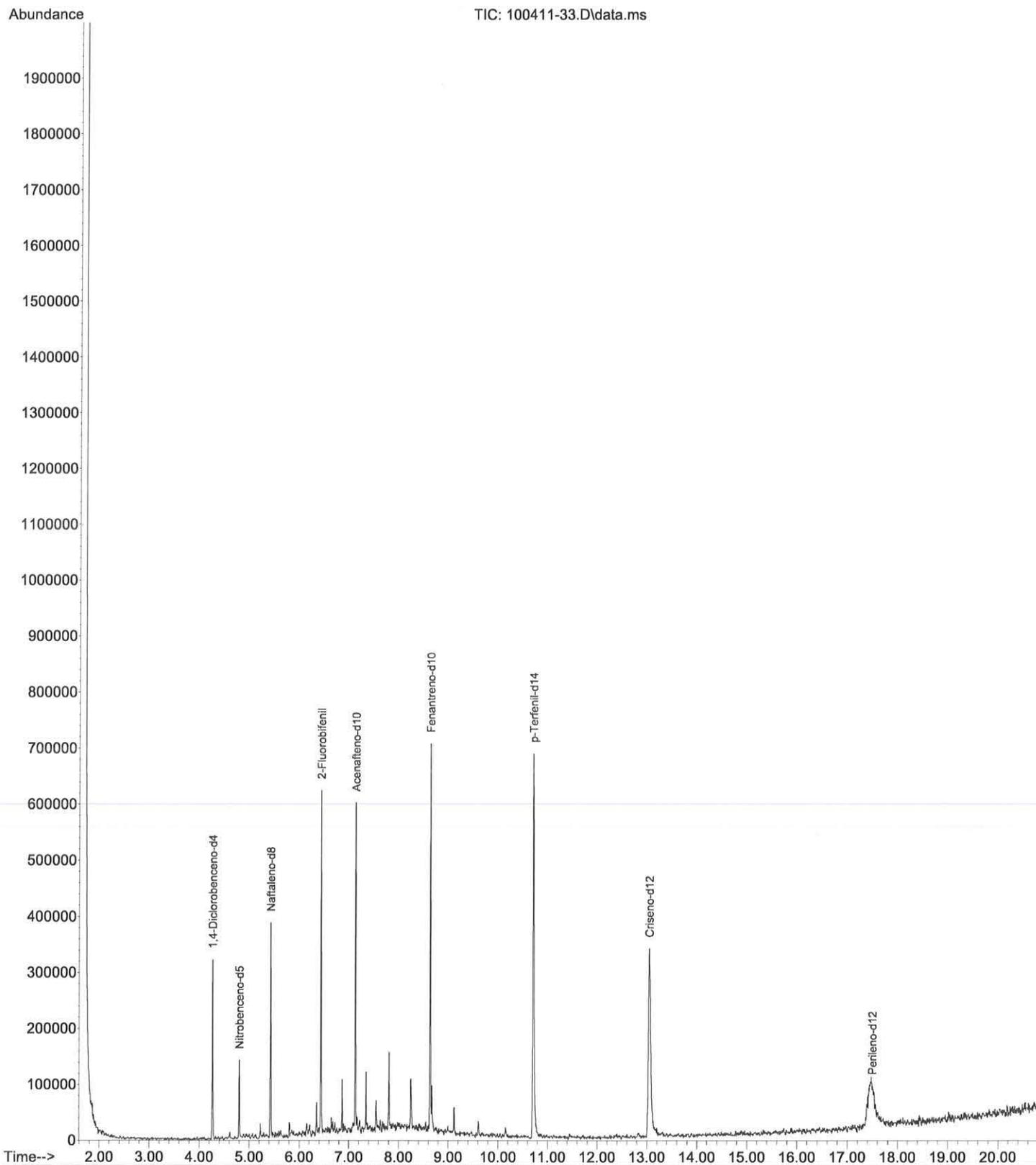
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-31.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 11:02 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-31
Misc Info : HAPS



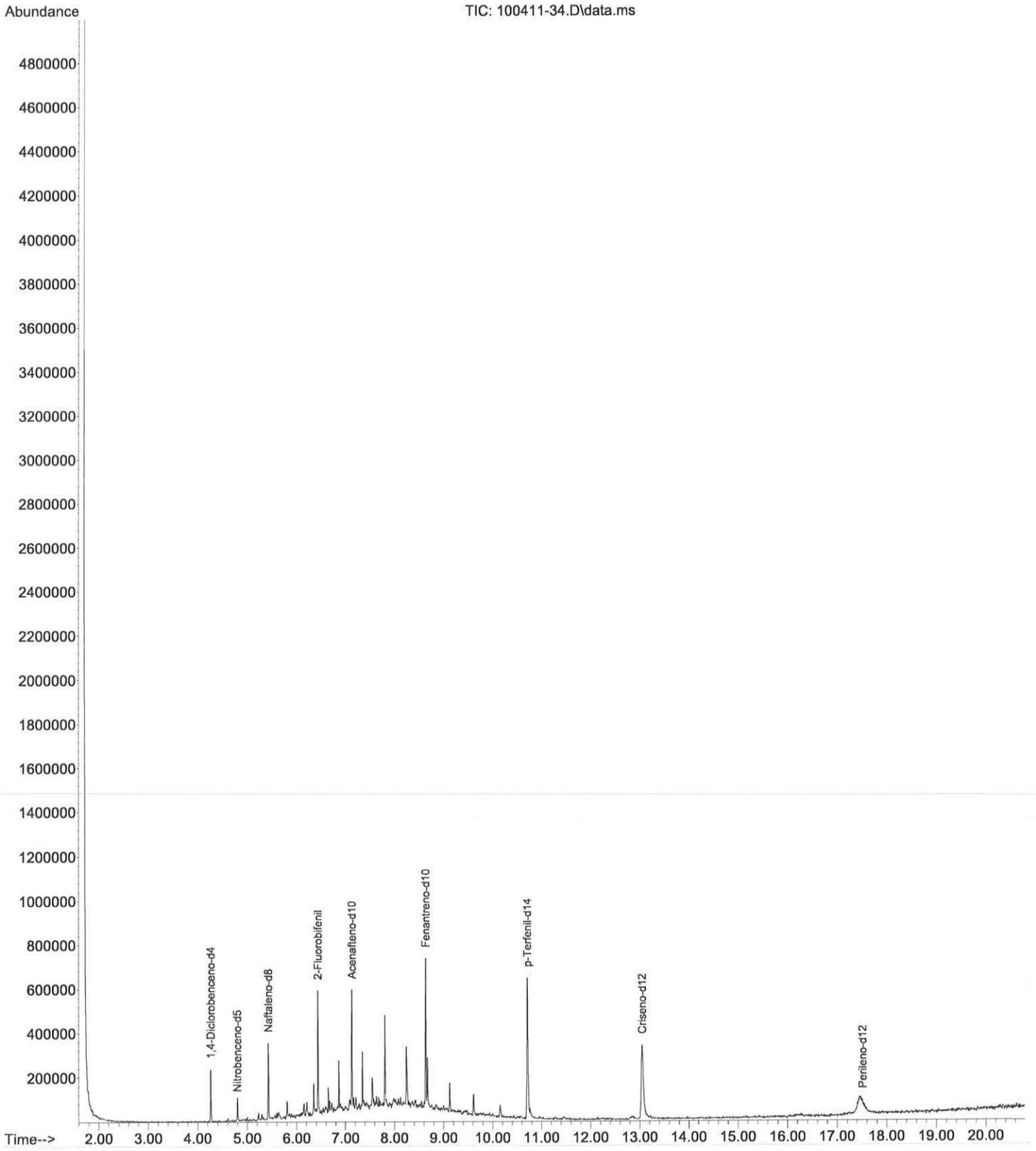
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-32.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 11:31 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-32
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-33.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 10 Nov 2022 11:59 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-33
Misc Info : HAPS



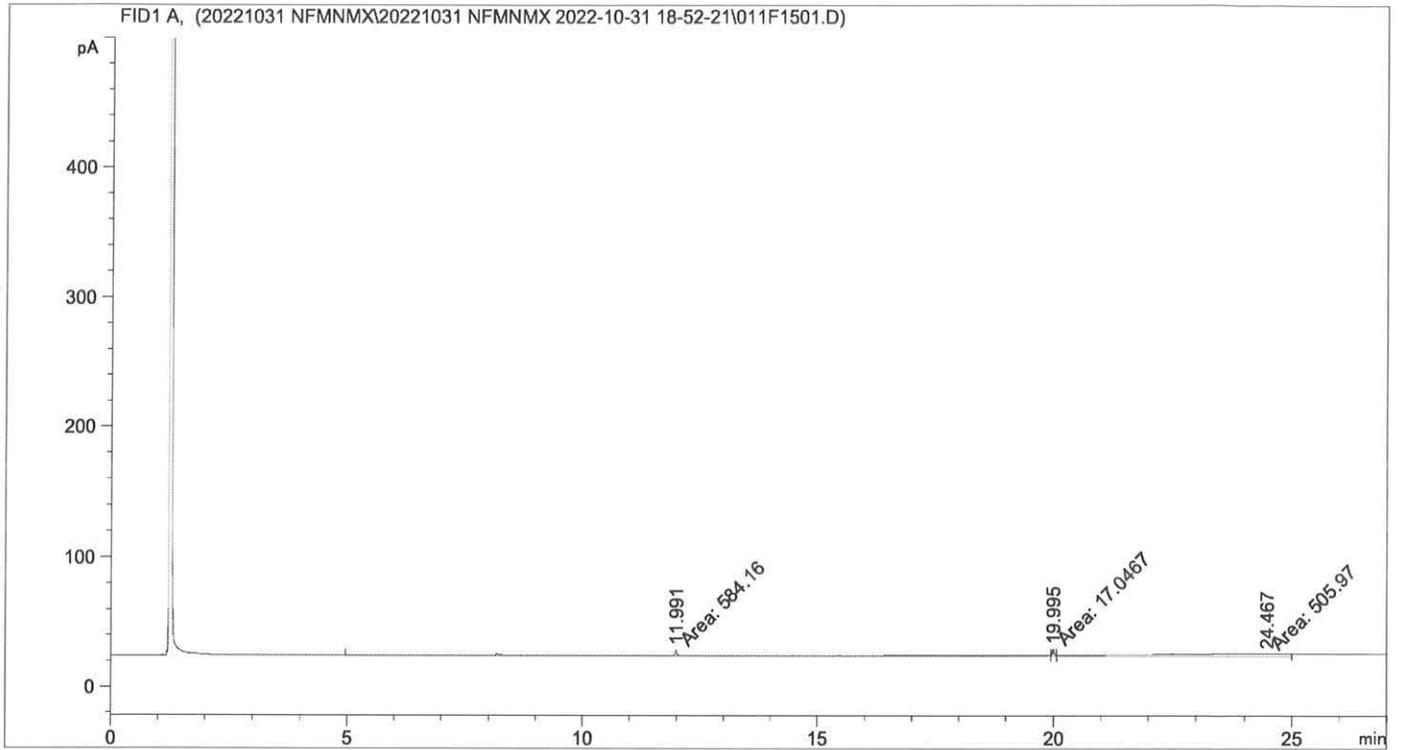
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2022\221110
... HAPS\100411-34.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 11 Nov 2022 1:25 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 100411-34
Misc Info : HAPS



```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   15
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 11
Injection Date  : 2022-11-01 3:24:35 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:43:33 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:43:08 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

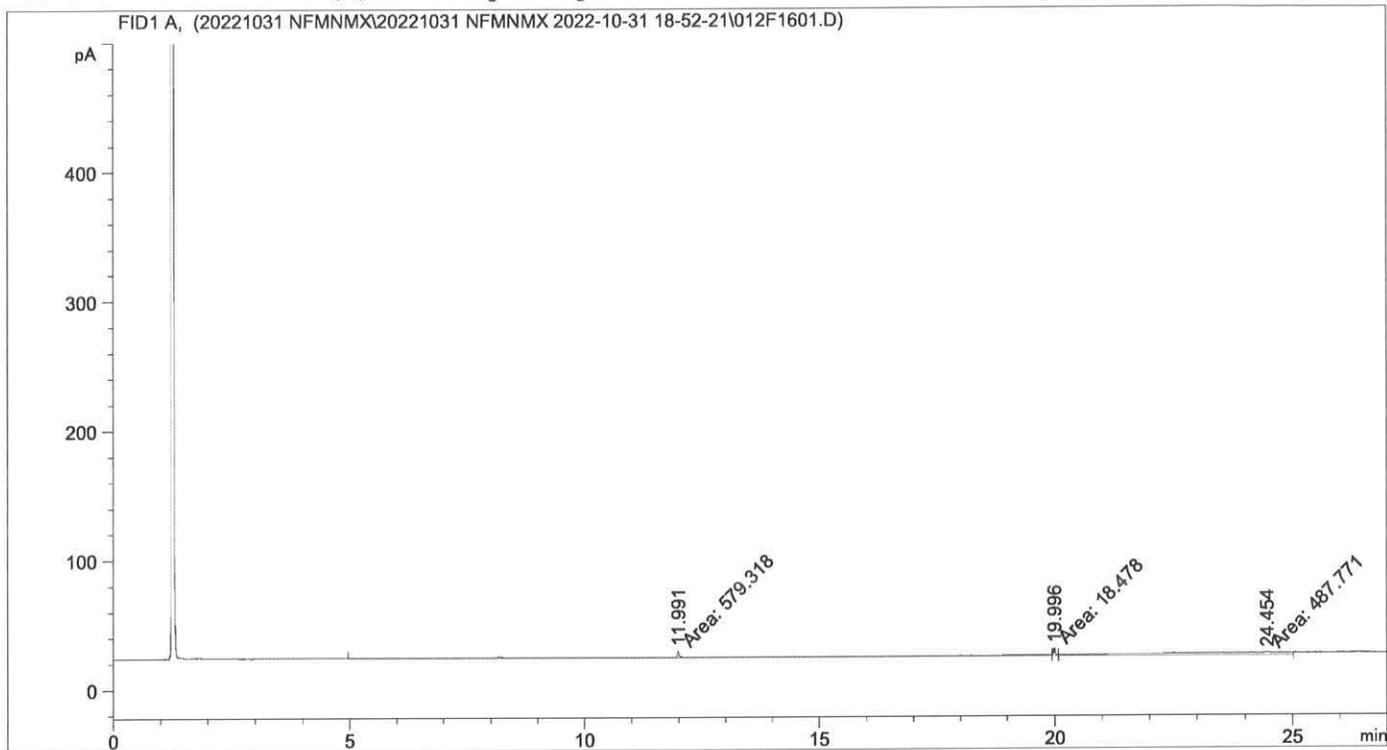
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.991	MF	1.9919	584.15973	52.76122	DR01
2	19.995	MF	0.0482	17.04672	1.53966	SUBROGADO
3	24.467	FM	3.6700	505.96991	45.69913	DR02

Totals : 1107.17636

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   16
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 12
Injection Date  : 2022-11-01 4:00:56 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:43:33 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:43:54 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

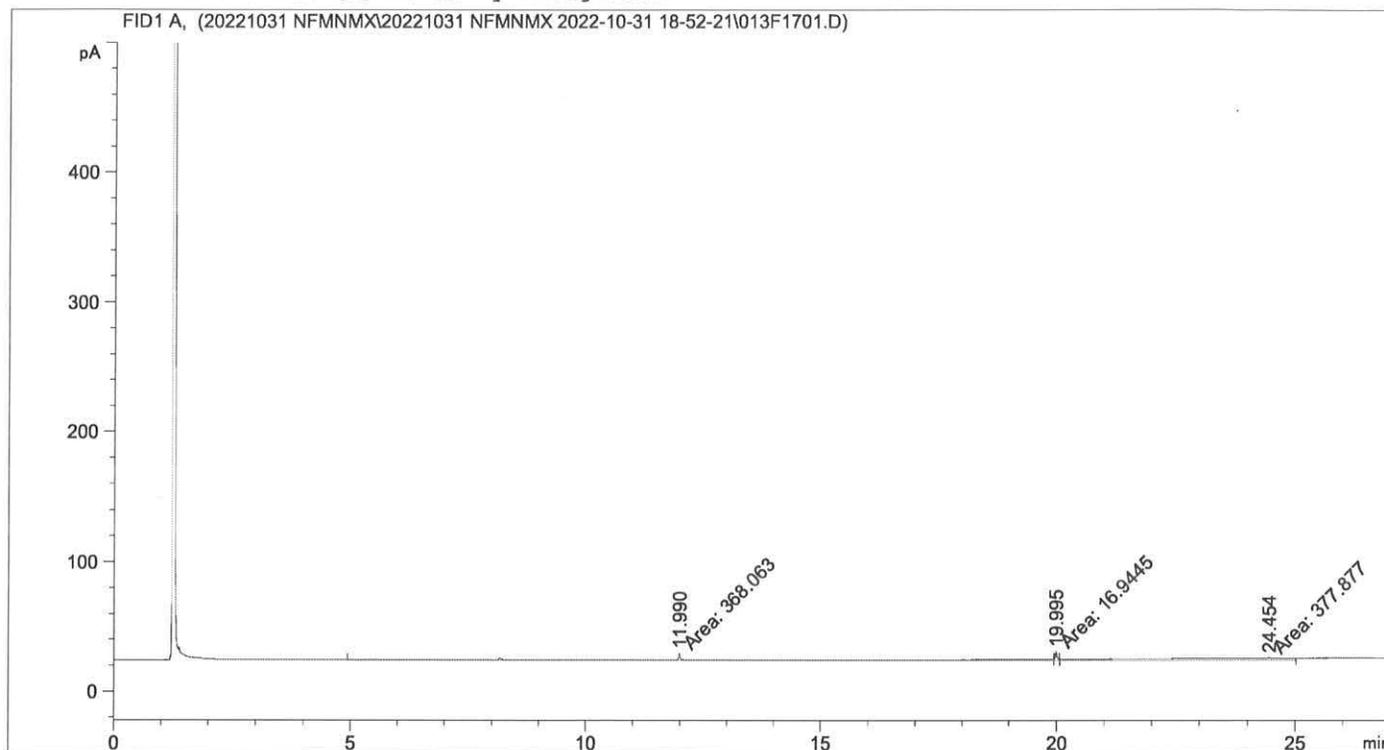
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.991	MF	1.8029	579.31781	53.36544	DRO1
2	19.996	MF	0.0489	18.47800	1.70215	SUBROGADO
3	24.454	FM	3.6467	487.77148	44.93240	DR02

Totals : 1085.56729

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   17
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 13
Injection Date  : 2022-11-01 4:37:23 AM      Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:43:33 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:43:54 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

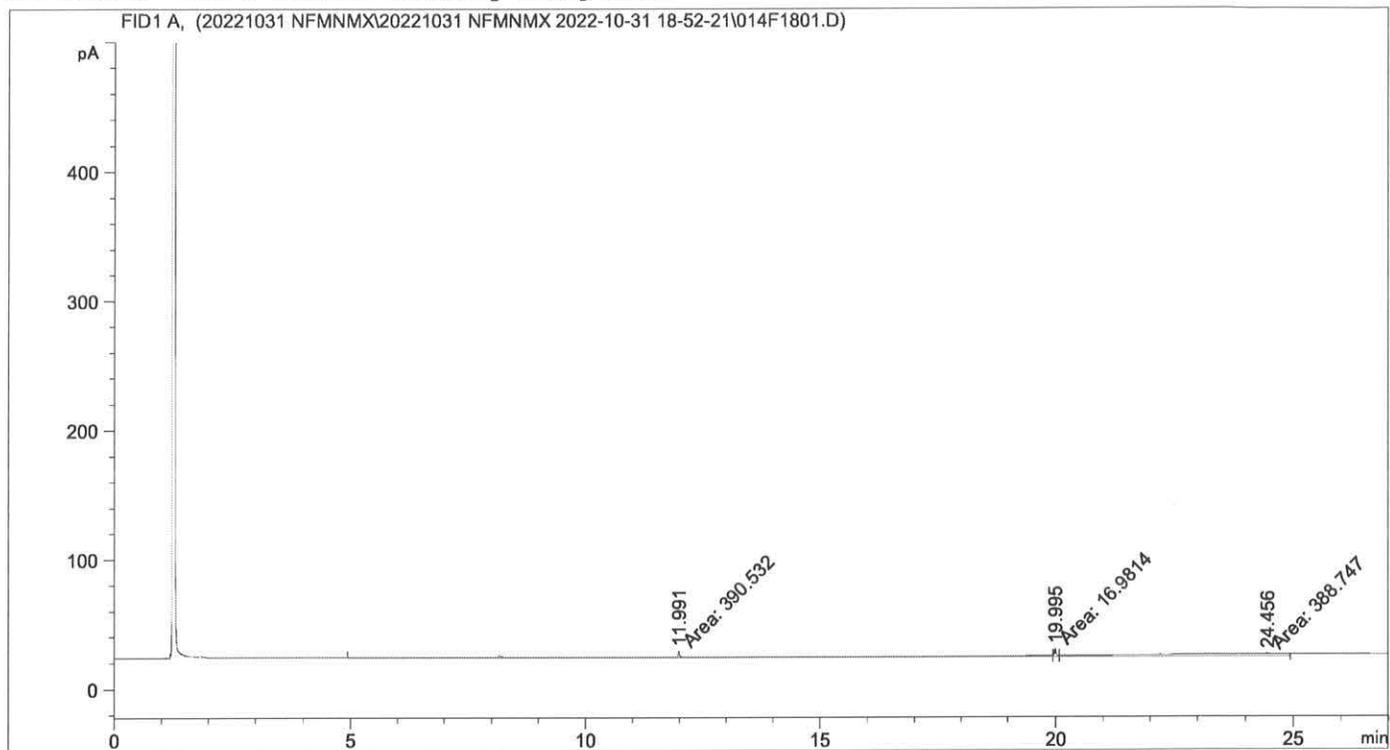
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.1452	368.06308	48.24621	DR01
2	19.995	MF	0.0443	16.94453	2.22111	SUBROGADO
3	24.454	FM	3.4525	377.87732	49.53268	DR02

Totals : 762.88493

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   18
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 14
Injection Date  : 2022-11-01 5:13:49 AM        Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:43:33 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:43:54 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	11.991	MF	1.2720	390.53198	49.04577	DRO1
2	19.995	MF	0.0459	16.98144	2.13265	SUBROGADO
3	24.456	FM	3.4690	388.74689	48.82158	DR02

Totals : 796.26031

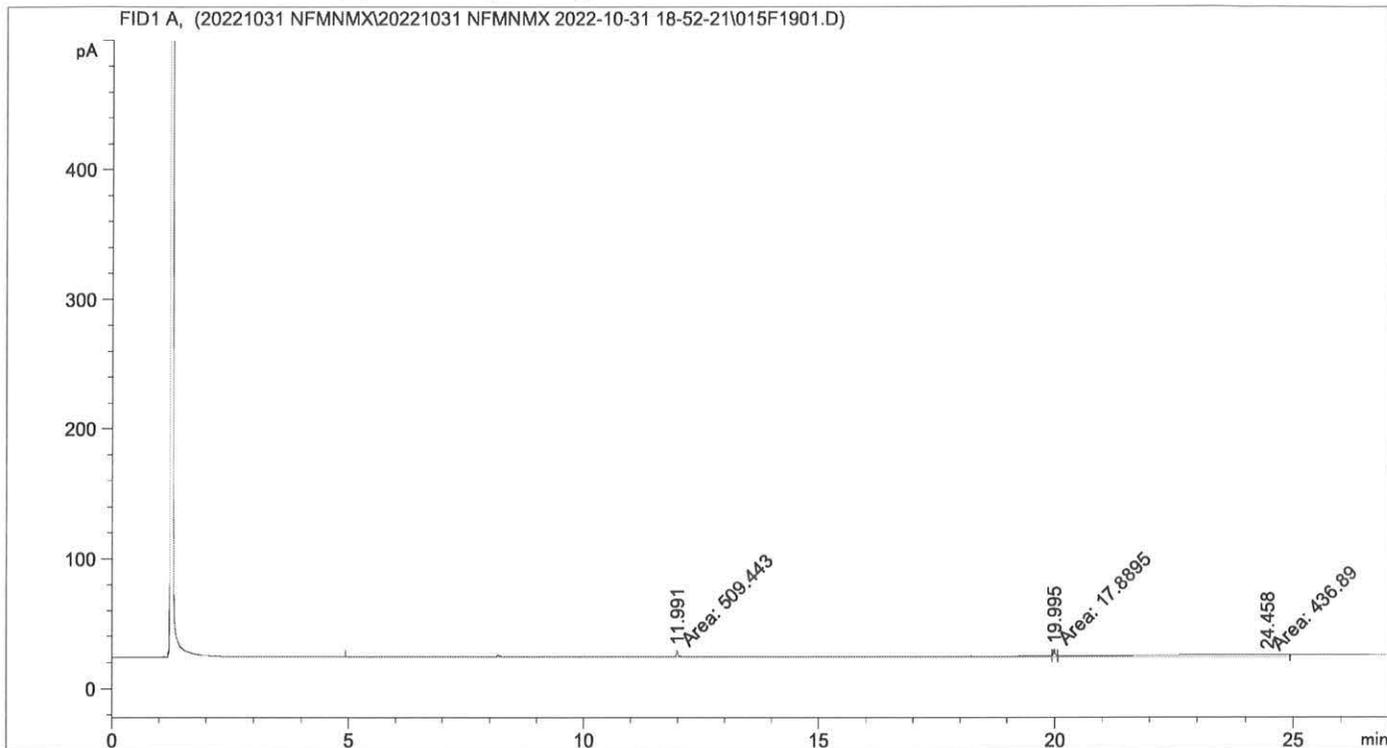
```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   19
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 15
Injection Date  : 2022-11-01 5:50:23 AM      Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M

Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:43:33 PM by LB
                  (modified after loading)

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



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:43:54 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

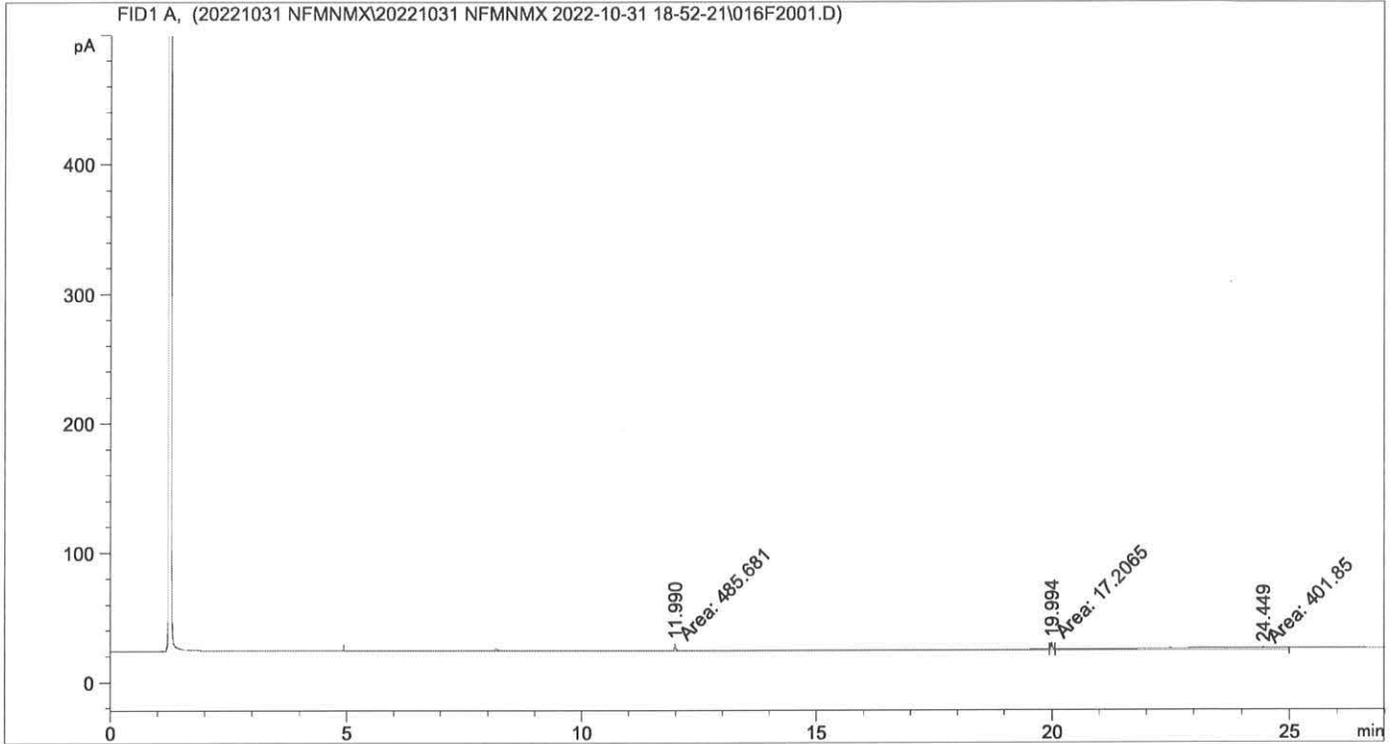
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.991	MF	1.6000	509.44257	52.83459	DRO1
2	19.995	MF	0.0469	17.88946	1.85533	SUBROGADO
3	24.458	FM	3.5857	436.88956	45.31008	DR02

Totals : 964.22158

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   20
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 16
Injection Date  : 2022-11-01 6:26:42 AM        Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:43:33 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified :      2022-11-03 12:43:54 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

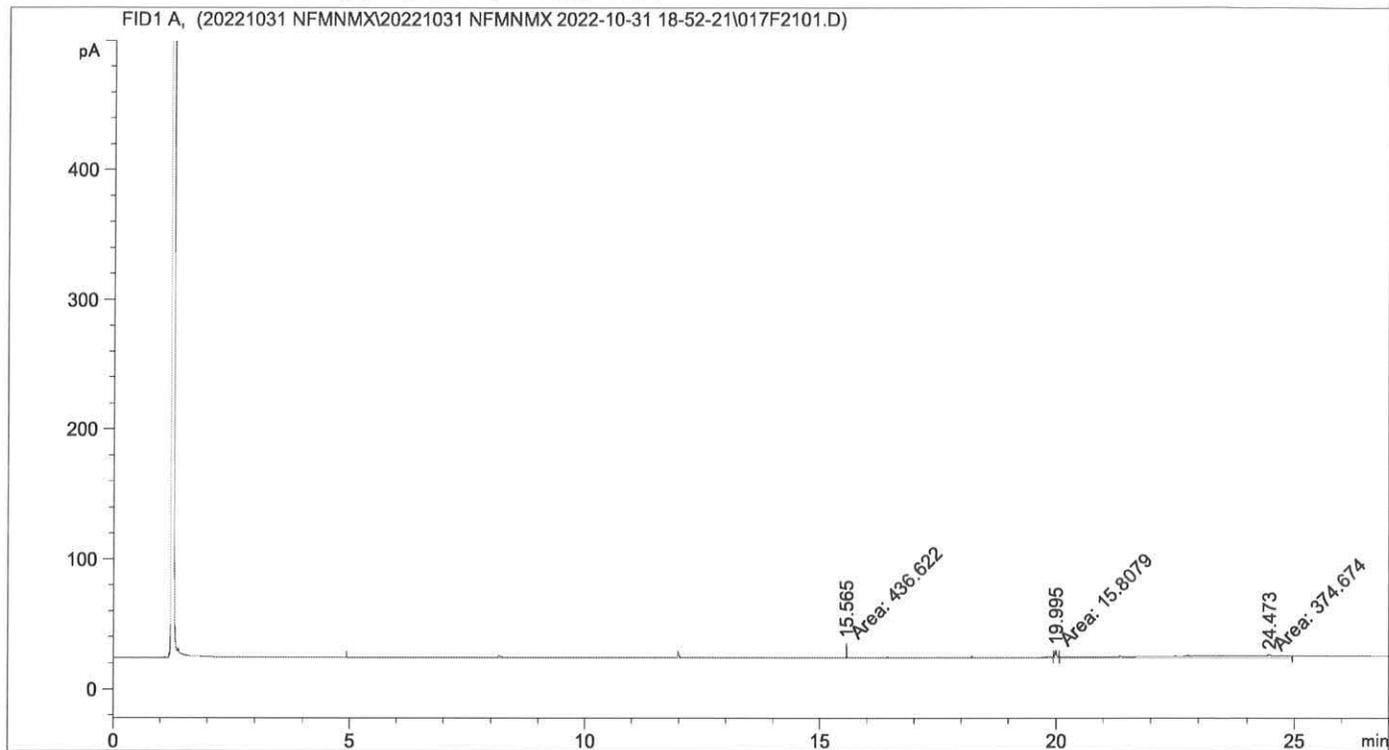
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.5165	485.68063	53.68198	DRO1
2	19.994	MF	0.0452	17.20651	1.90182	SUBROGADO
3	24.449	FM	3.3251	401.84967	44.41620	DR02

Totals : 904.73681

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   21
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 17
Injection Date  : 2022-11-01 7:03:23 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:50:58 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:50:57 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:     : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

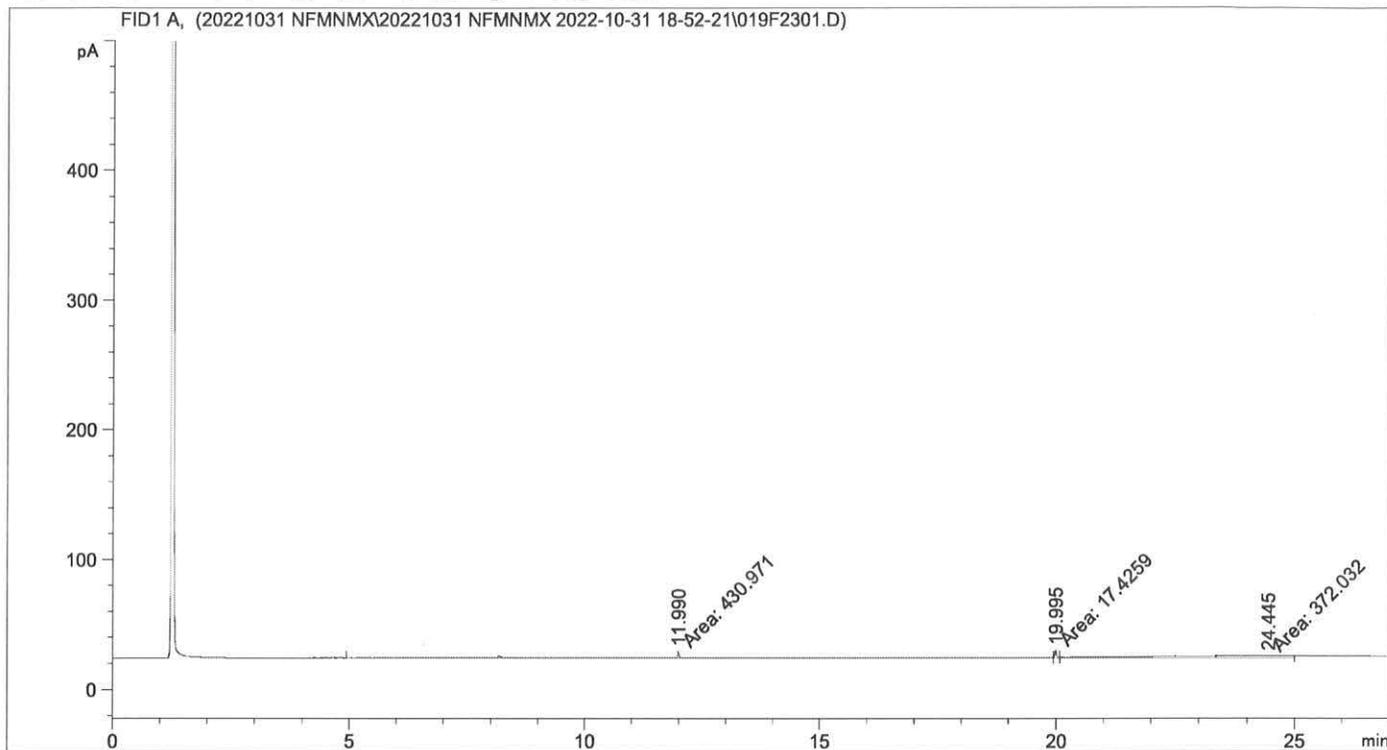
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	15.565	MF	0.6155	436.62167	52.78921	DRO1
2	19.995	MF	0.0436	15.80790	1.91123	SUBROGADO
3	24.473	FM	2.6236	374.67444	45.29956	DR02

Totals : 827.10401


```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   23
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 19
Injection Date  : 2022-11-01 8:16:10 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:52:07 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:52:31 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

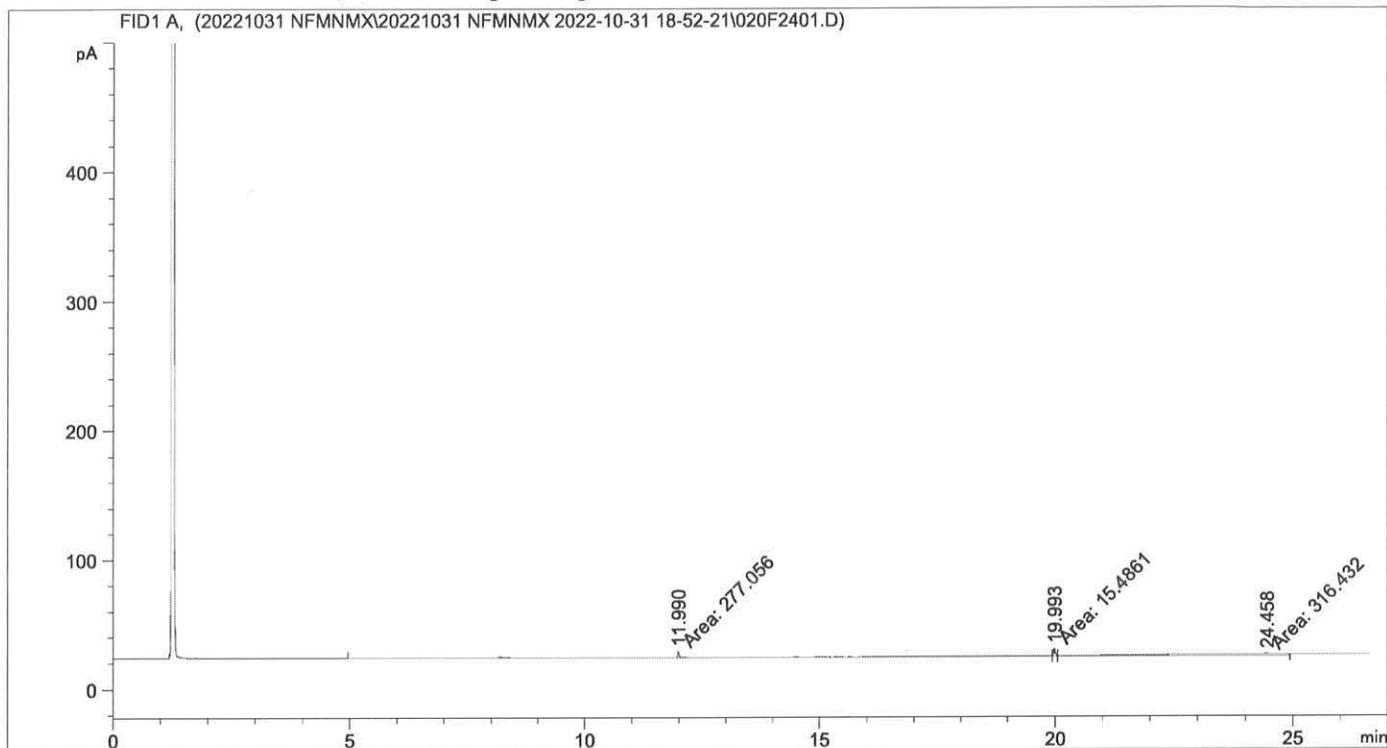
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.3397	430.97070	52.52992	DR01
2	19.995	MF	0.0459	17.42588	2.12400	SUBROGADO
3	24.445	FM	3.1997	372.03241	45.34608	DR02

Totals : 820.42899

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   24
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 20
Injection Date  : 2022-11-01 8:52:27 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:52:07 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:52:31 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

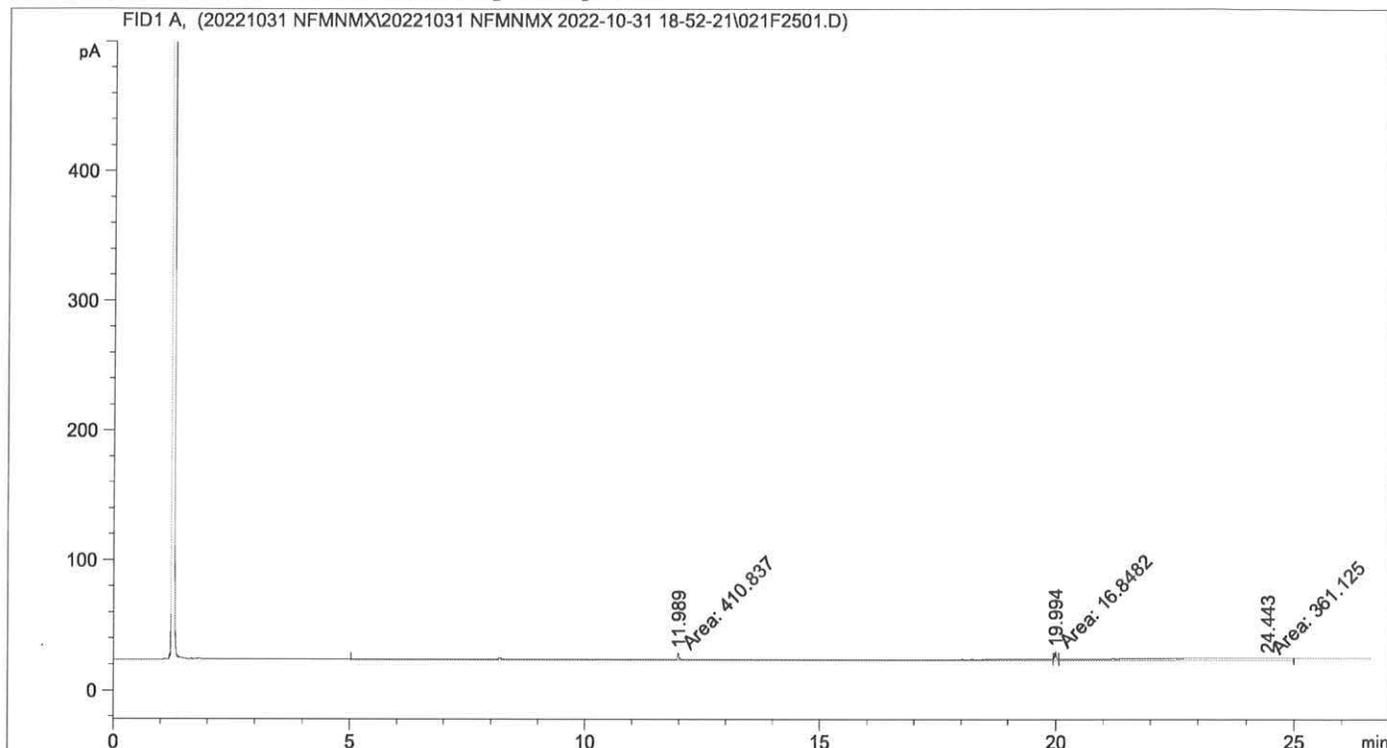
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	0.8854	277.05603	45.49555	DRO1
2	19.993	MF	0.0418	15.48612	2.54299	SUBROGADO
3	24.458	FM	3.2474	316.43173	51.96146	DR02

Totals : 608.97388

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   25
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 21
Injection Date  : 2022-11-01 9:28:40 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method    : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                FMNMX2020.M
Last changed   : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method: C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed   : 2022-11-03 12:52:07 PM by LB
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:52:31 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

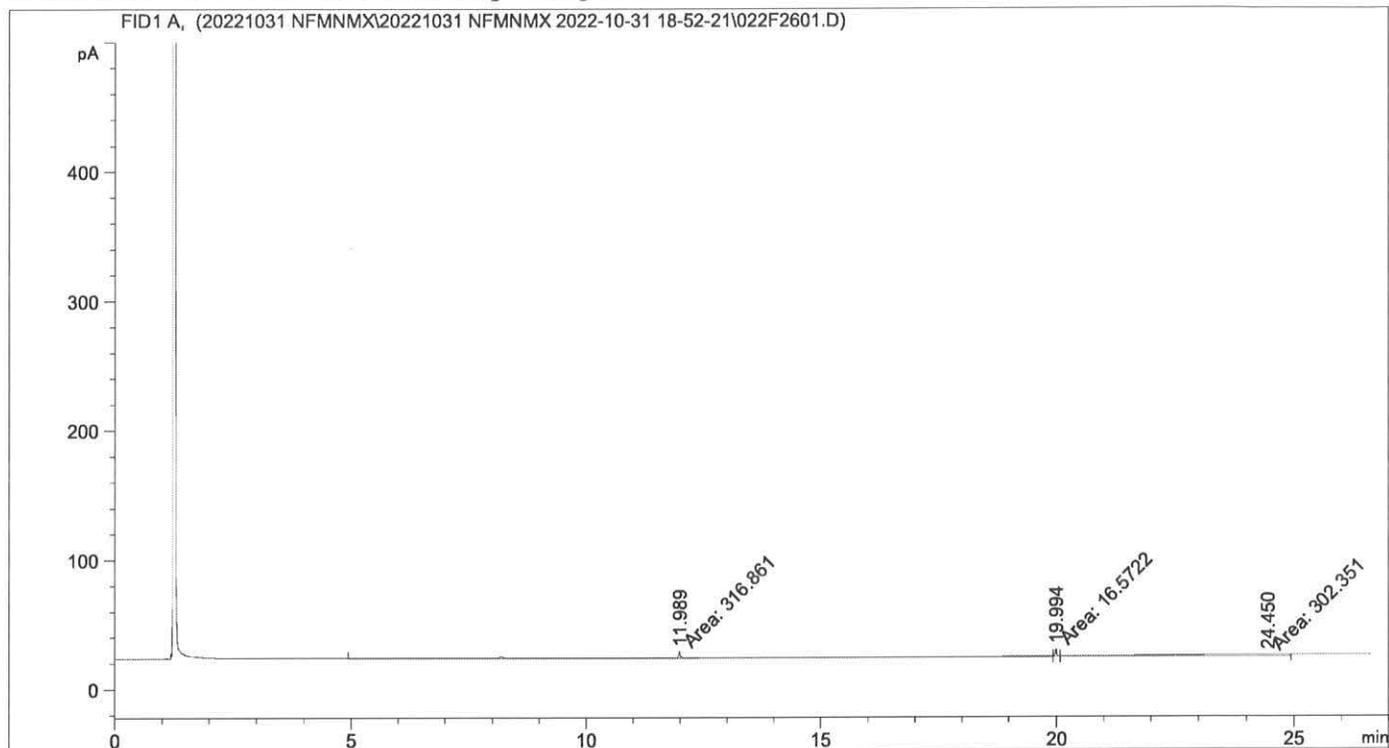
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.989	MF	1.2685	410.83713	52.08315	DR01
2	19.994	MF	0.0434	16.84825	2.13591	SUBROGADO
3	24.443	FM	3.3715	361.12473	45.78095	DR02

Totals : 788.81010

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   26
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 22
Injection Date  : 2022-11-01 10:04:44 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:52:07 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:52:31 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

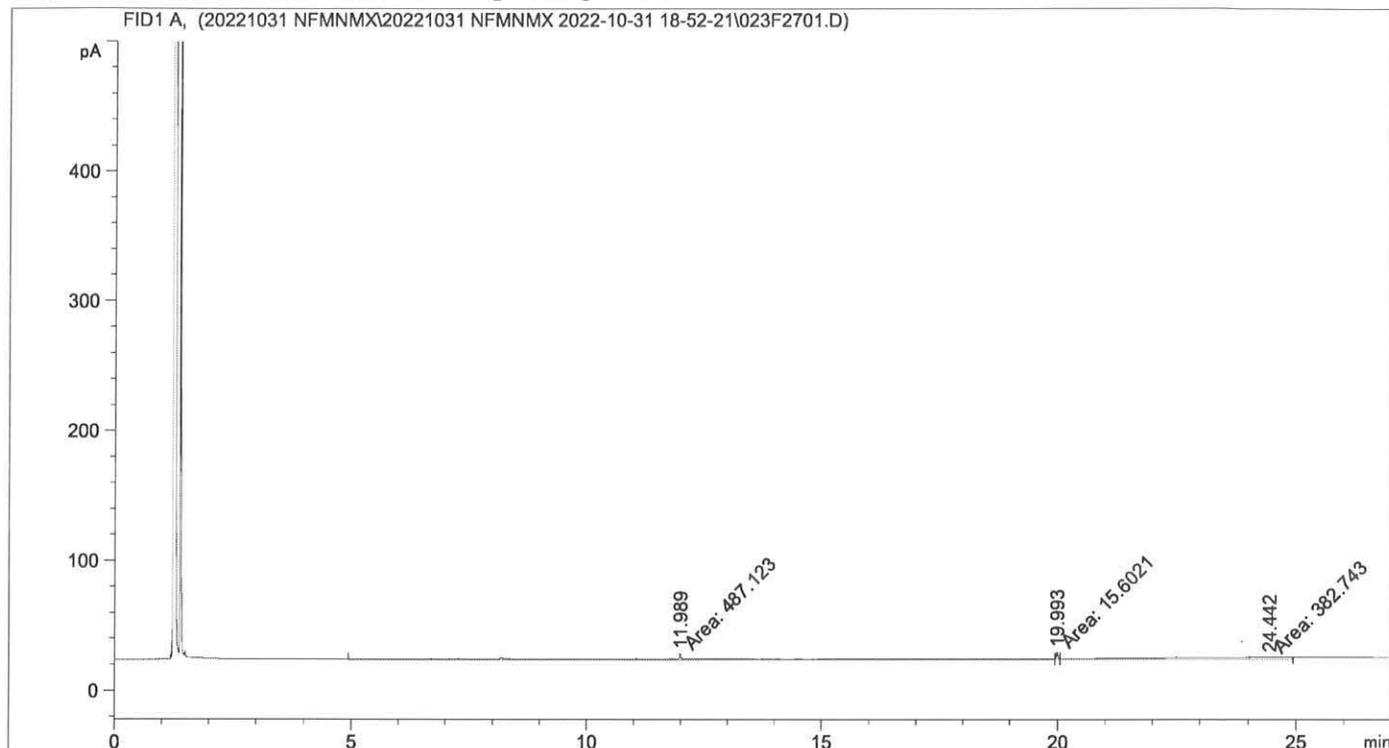
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.989	MF	0.9877	316.86124	49.83782	DR01
2	19.994	MF	0.0433	16.57223	2.60658	SUBROGADO
3	24.450	FM	3.1947	302.35129	47.55560	DR02

Totals : 635.78476

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   27
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 23
Injection Date  : 2022-11-01 10:40:53 AM       Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 12:52:07 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



Area Percent Report

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 12:52:31 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

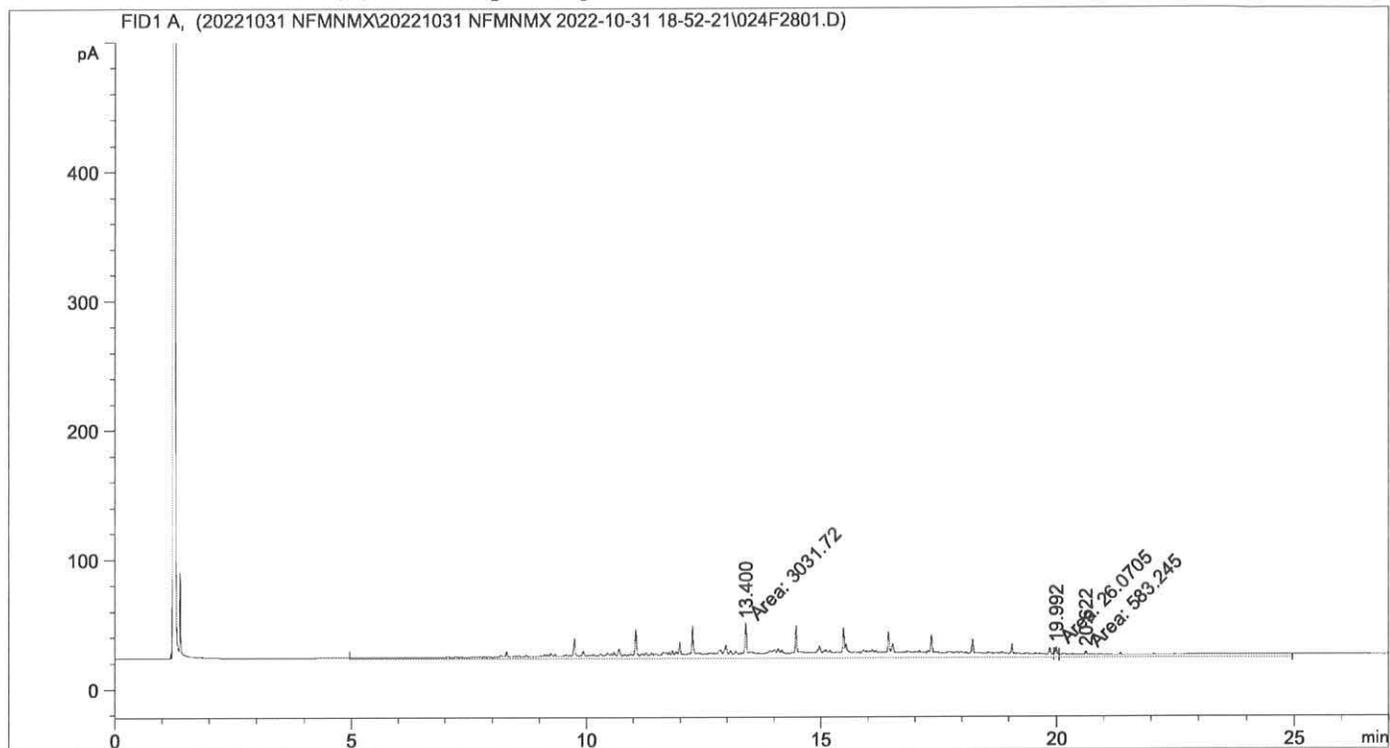
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.989	MF	1.6603	487.12344	55.01305	DR01
2	19.993	MF	0.0444	15.60215	1.76202	SUBROGADO
3	24.442	FM	3.1156	382.74329	43.22493	DR02

Totals : 885.46888

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   28
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 24
Injection Date  : 2022-11-01 11:17:15 AM       Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                FMNMX2020.M
Last changed   : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed   : 2022-11-03 1:03:36 PM by LB
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:03:25 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

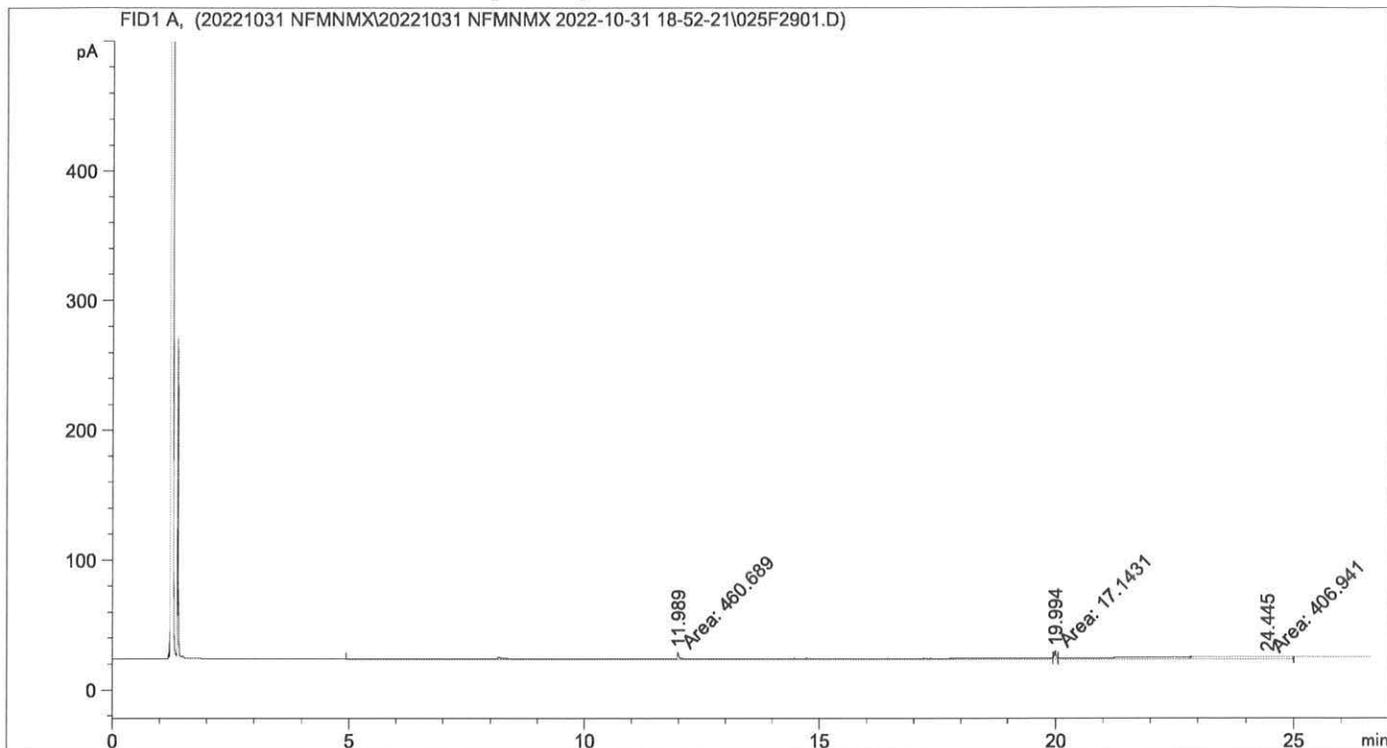
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	13.400	MF	1.9189	3031.72412	83.26534	DRO1
2	19.992	MF	0.0571	26.07050	0.71602	SUBROGADO
3	20.622	FM	2.1492	583.24524	16.01864	DR02

Totals : 3641.03986

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   29
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 25
Injection Date  : 2022-11-01 11:53:40 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:04:57 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:04:50 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

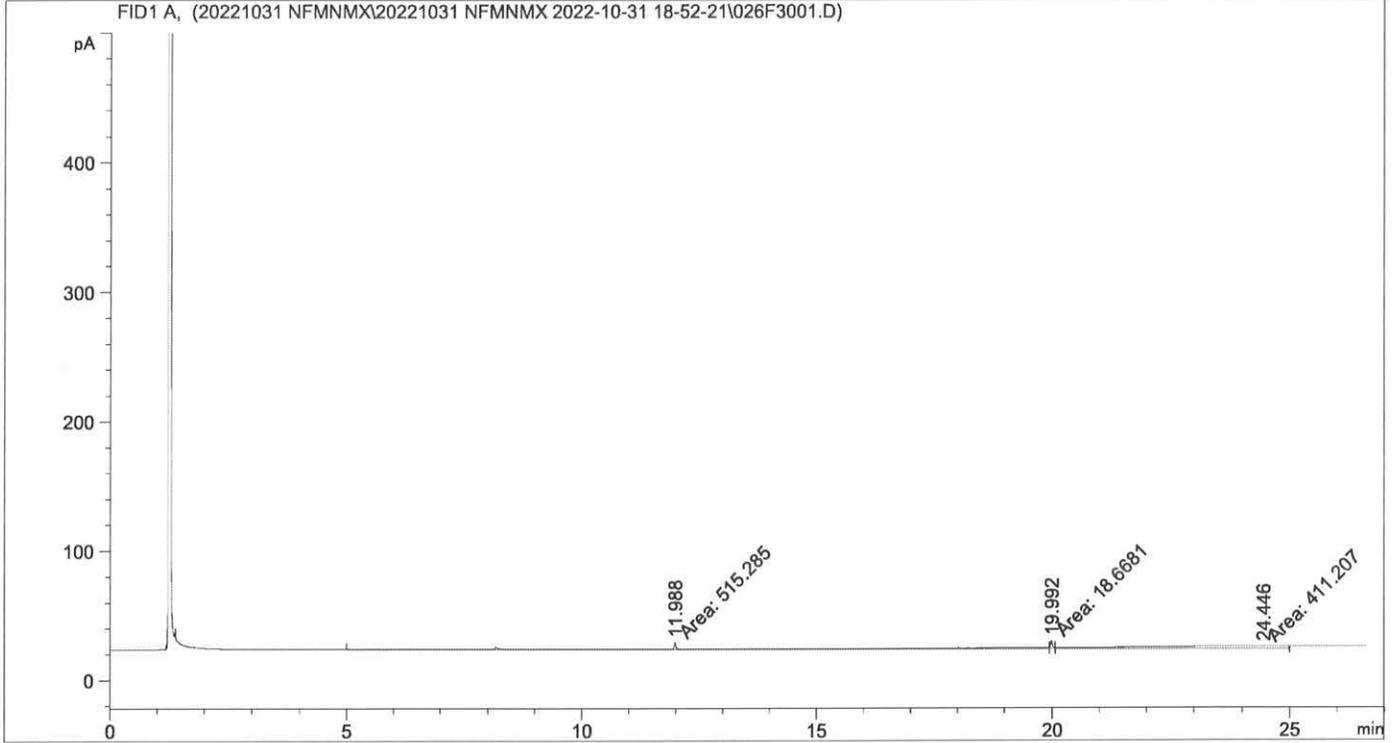
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.989	MF	1.4499	460.68900	52.06860	DR01
2	19.994	MF	0.0451	17.14311	1.93757	SUBROGADO
3	24.445	FM	3.5394	406.94101	45.99383	DR02

Totals : 884.77312

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   30
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 26
Injection Date  : 2022-11-01 12:29:54 PM       Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:04:57 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:05:14 PM
Multiplier          :      1.0000
Dilution            :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

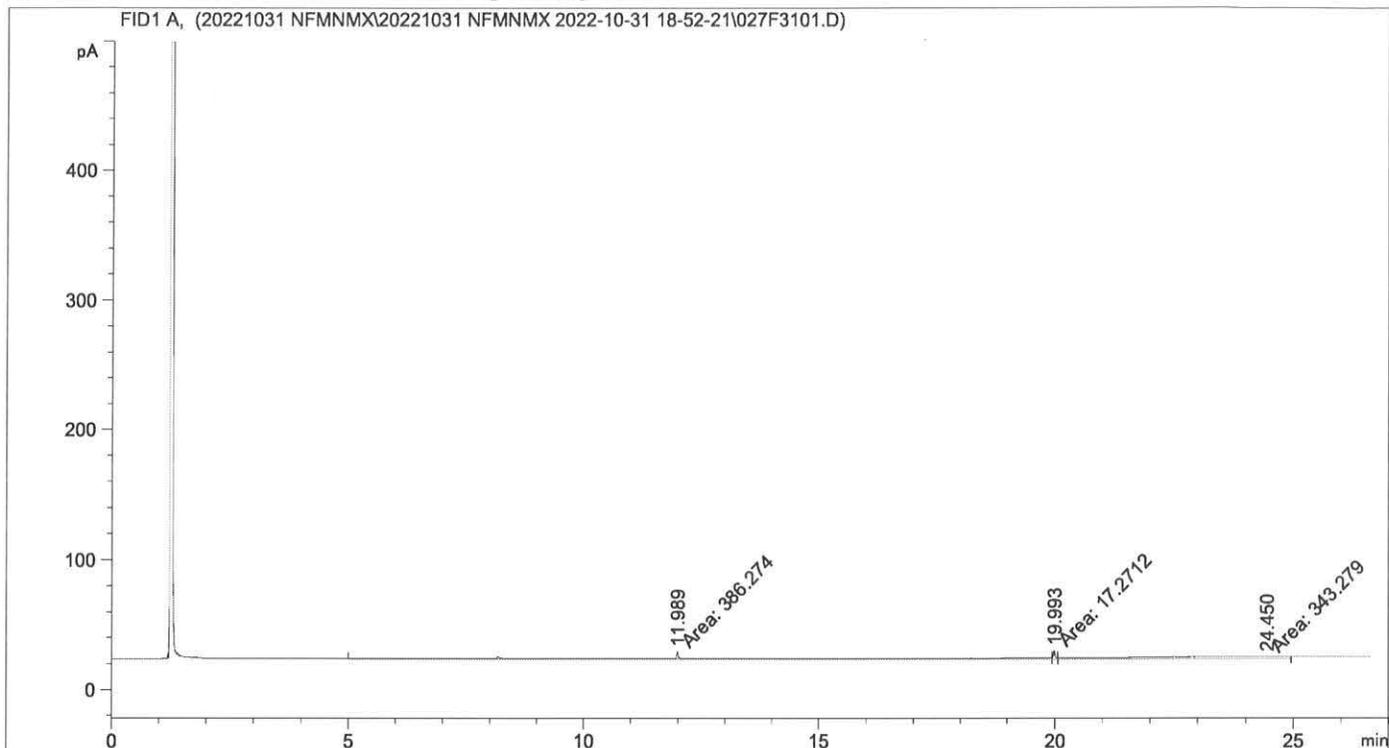
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.988	MF	1.4697	515.28497	54.51830	DR01
2	19.992	MF	0.0460	18.66807	1.97512	SUBROGADO
3	24.446	FM	3.5053	411.20660	43.50658	DR02

Totals : 945.15965

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   31
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 27
Injection Date  : 2022-11-01 1:06:07 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                                                FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:04:57 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:05:14 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

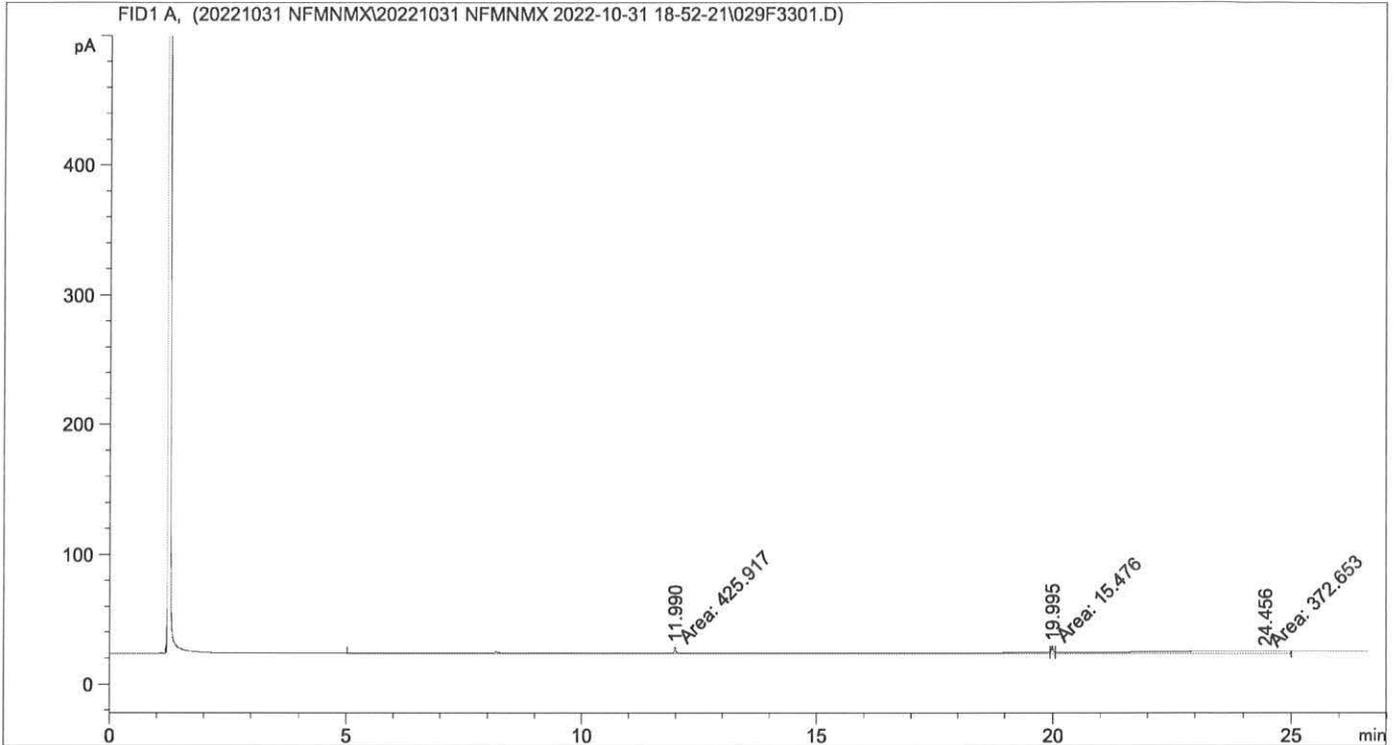
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.989	MF	1.1454	386.27353	51.72215	DR01
2	19.993	MF	0.0434	17.27124	2.31262	SUBROGADO
3	24.450	FM	3.2967	343.27948	45.96523	DR02

Totals : 746.82425

Sample Name: 100411-19

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   33
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 29
Injection Date  : 2022-11-01 2:18:28 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                    FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:04:57 PM by LB
                    (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
    
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:05:14 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 A,

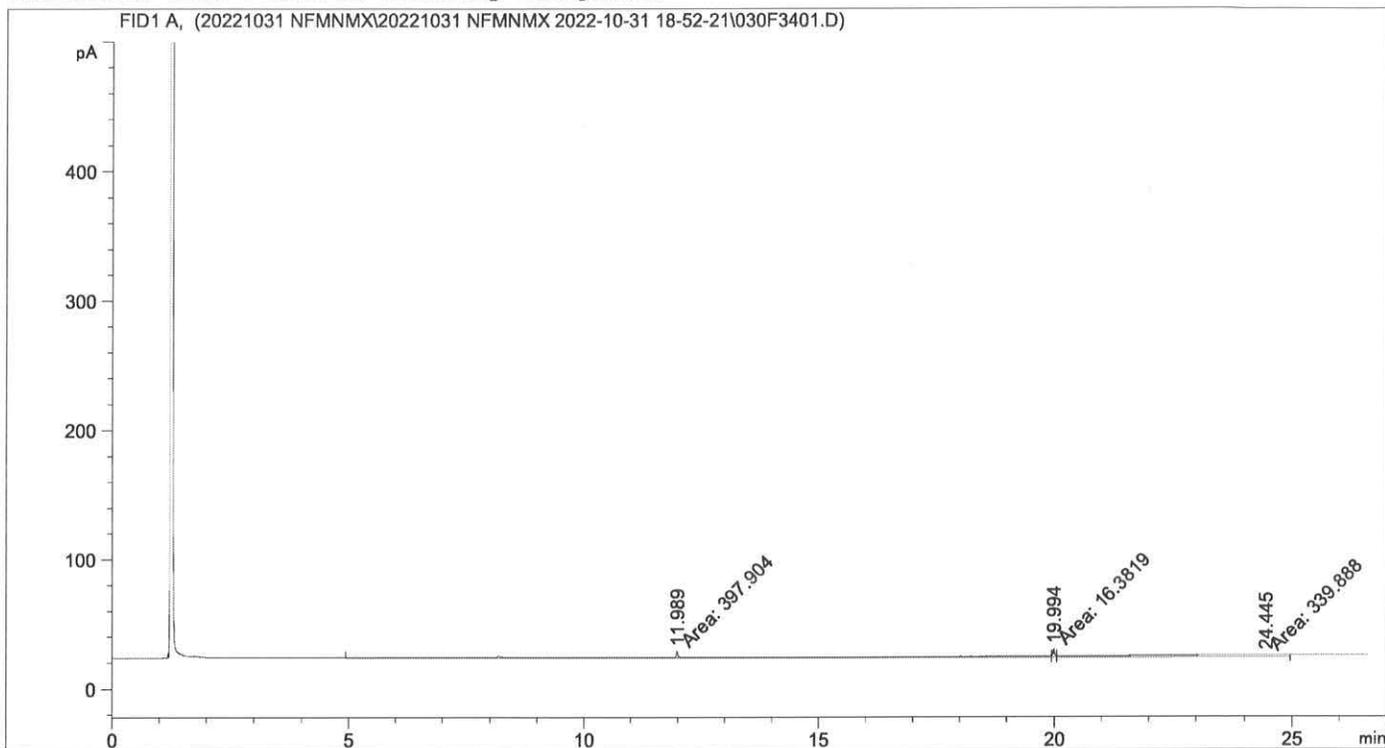
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.4583	425.91733	52.32105	DR01
2	19.995	MF	0.0434	15.47604	1.90113	SUBROGADO
3	24.456	FM	3.5826	372.65253	45.77783	DR02

Totals : 814.04589

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   34
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 30
Injection Date  : 2022-11-01 2:54:35 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:04:57 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:05:14 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	11.989	MF	1.2549	397.90411	52.76024	DR01
2	19.994	MF	0.0431	16.38194	2.17217	SUBROGADO
3	24.445	FM	3.2867	339.88809	45.06759	DR02

Totals : 754.17415

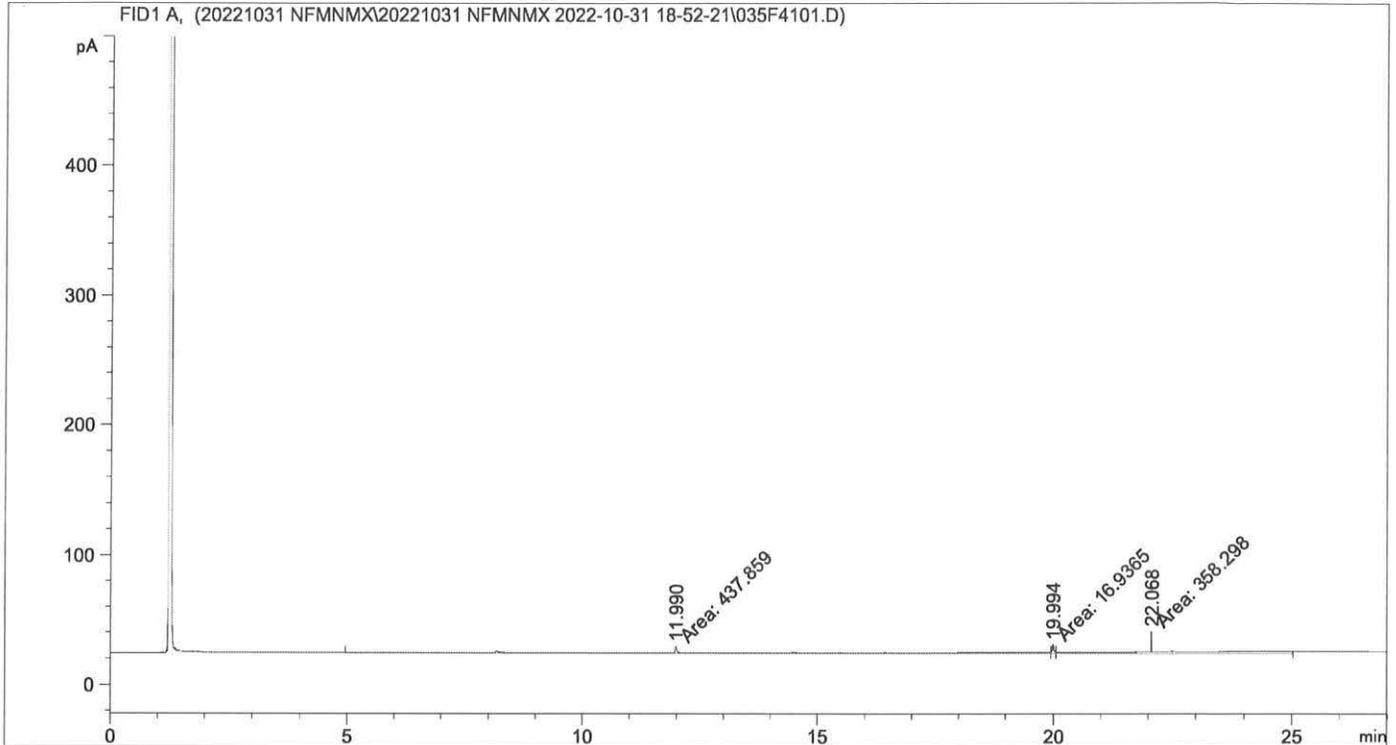
Sample Name: 100411-21

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   41
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 35
Injection Date  : 2022-11-01 7:09:34 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:45:48 PM by LB
                  (modified after loading)

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



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:45:38 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 A,

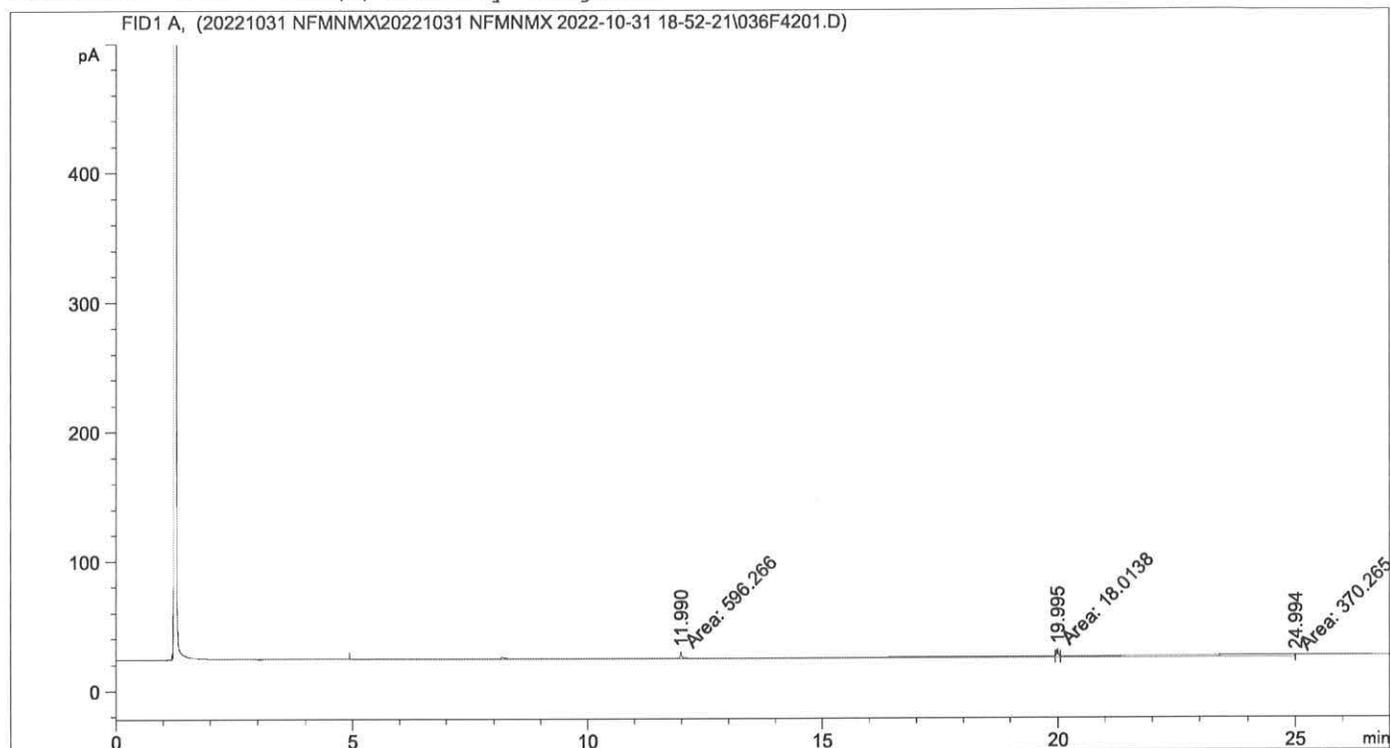
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.3497	437.85938	53.85099	DR01
2	19.994	MF	0.0433	16.93652	2.08297	SUBROGADO
3	22.068	FM	0.3521	358.29849	44.06604	DR02

Totals : 813.09439

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   42
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 36
Injection Date  : 2022-11-01 7:46:14 PM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:47:44 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:47:43 PM
Multiplier:         :      1.0000
Dilution:           :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

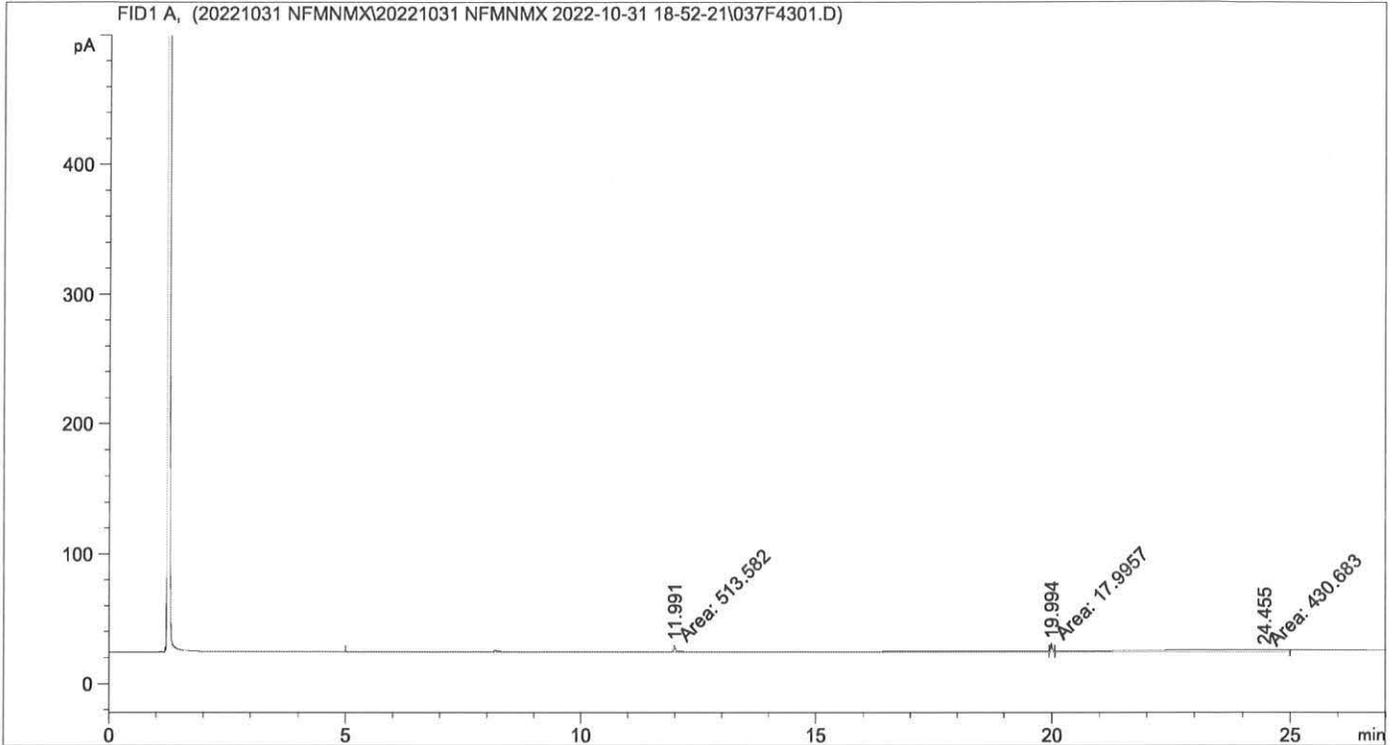
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.8418	596.26581	60.56261	DRO1
2	19.995	MF	0.0451	18.01381	1.82966	SUBROGADO
3	24.994	FM	3.6306	370.26486	37.60773	DR02

Totals : 984.54449

Sample Name: 100411-23

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   43
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 37
Injection Date  : 2022-11-01 8:22:57 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                    FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:49:07 PM by LB
                    (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
    
```



Area Percent Report

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:49:07 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

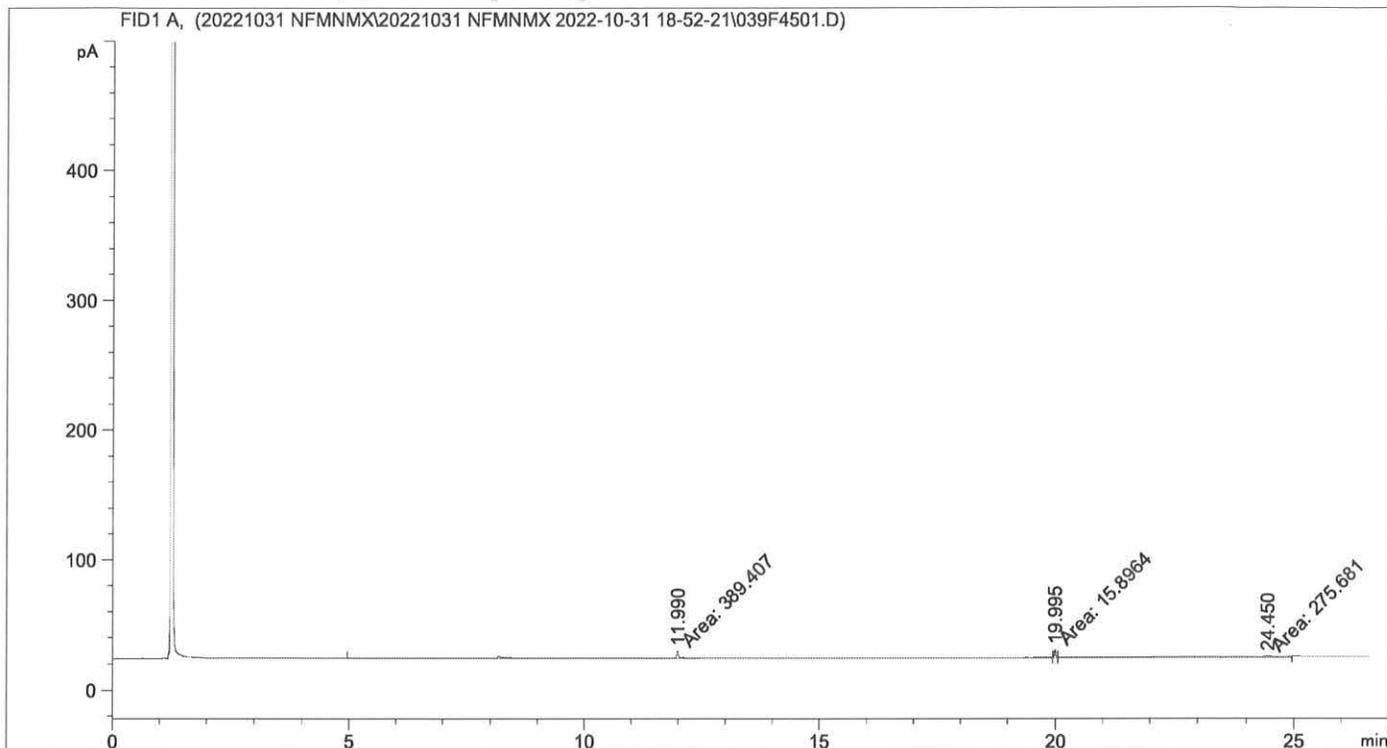
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.991	MF	1.5518	513.58203	53.37243	DR01
2	19.994	MF	0.0444	17.99569	1.87015	SUBROGADO
3	24.455	FM	3.7029	430.68320	44.75742	DR02

Totals : 962.26092


```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   45
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 39
Injection Date  : 2022-11-01 9:36:31 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:51:46 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:51:46 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

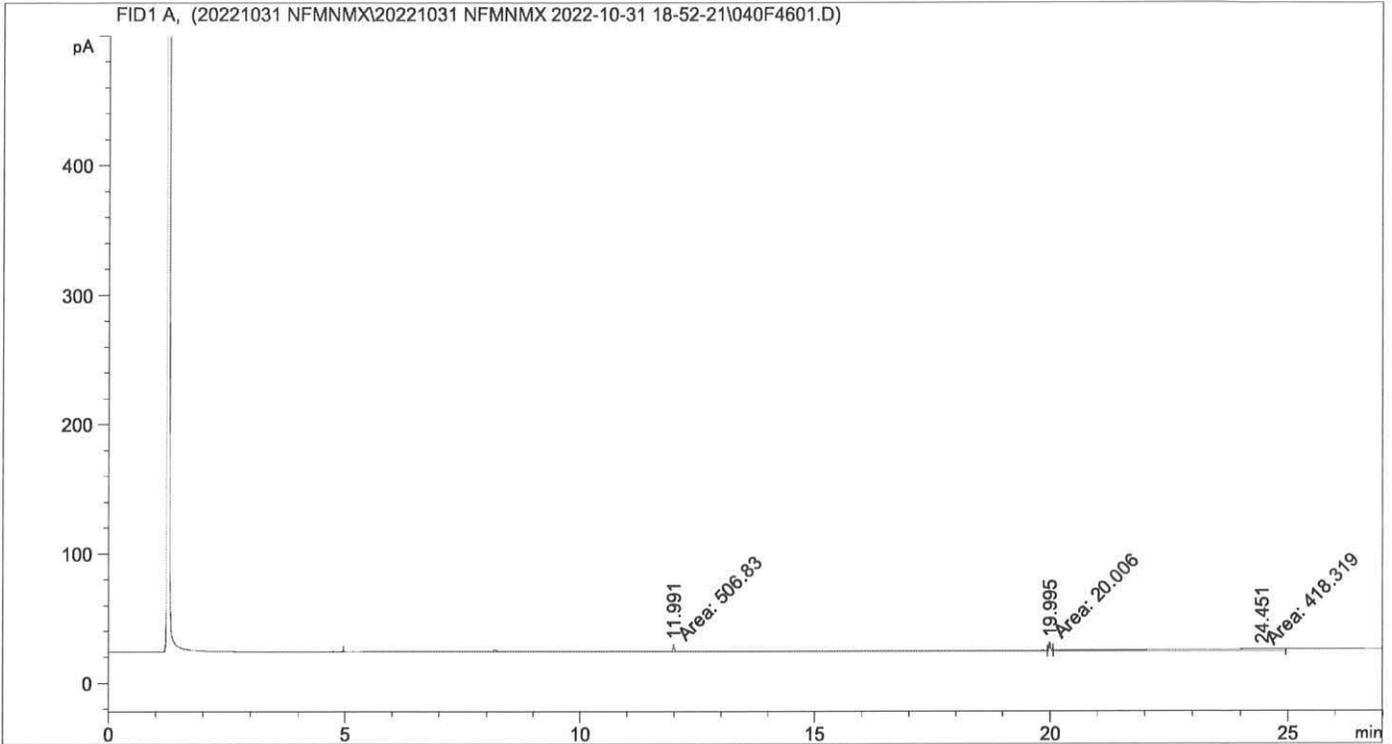
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.1602	389.40686	57.18291	DR01
2	19.995	MF	0.0393	15.89642	2.33433	SUBROGADO
3	24.450	FM	3.2597	275.68137	40.48276	DR02

Totals : 680.98464

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   46
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 40
Injection Date  : 2022-11-01 10:12:56 PM       Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:51:46 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:52:10 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

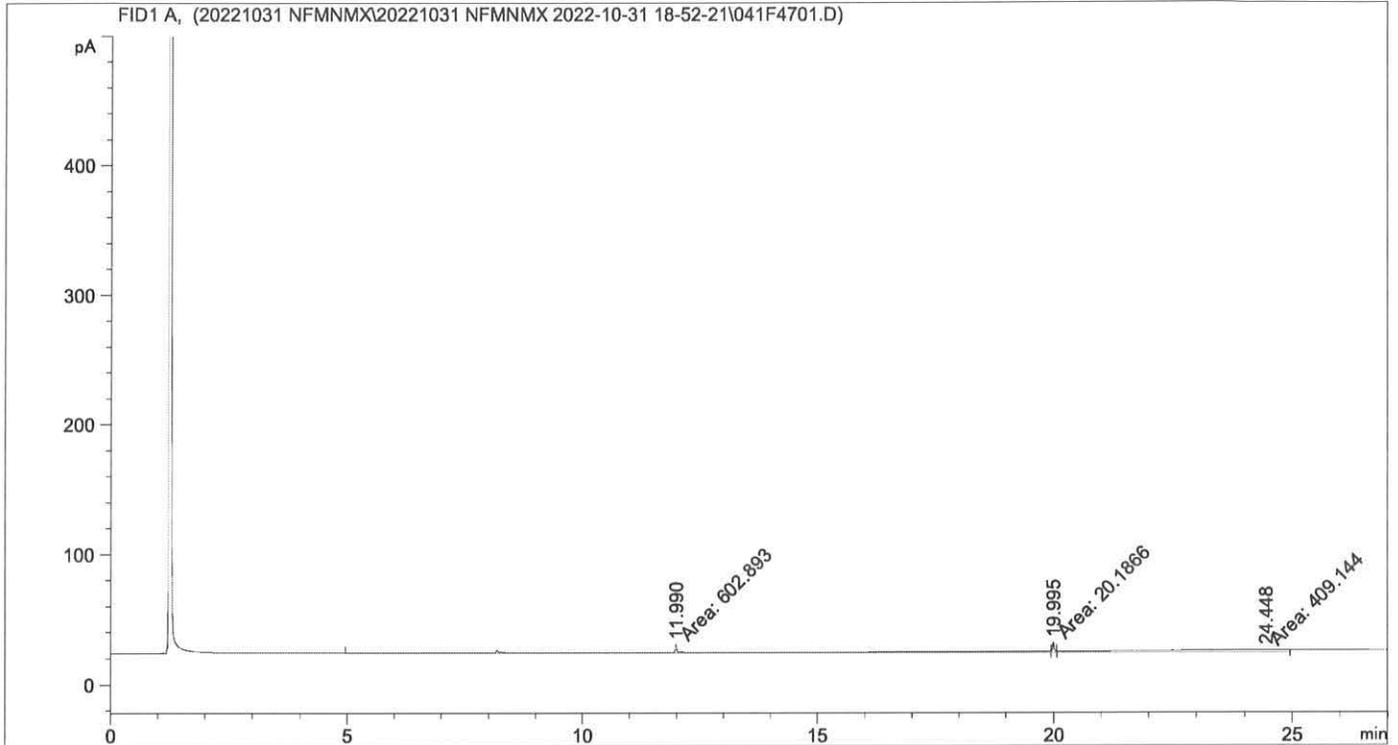
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.991	MF	1.3599	506.82974	53.62399	DR01
2	19.995	MF	0.0451	20.00596	2.11669	SUBROGADO
3	24.451	FM	3.4792	418.31909	44.25932	DR02

Totals : 945.15479

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   47
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 41
Injection Date  : 2022-11-01 10:49:45 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:51:46 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:52:10 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

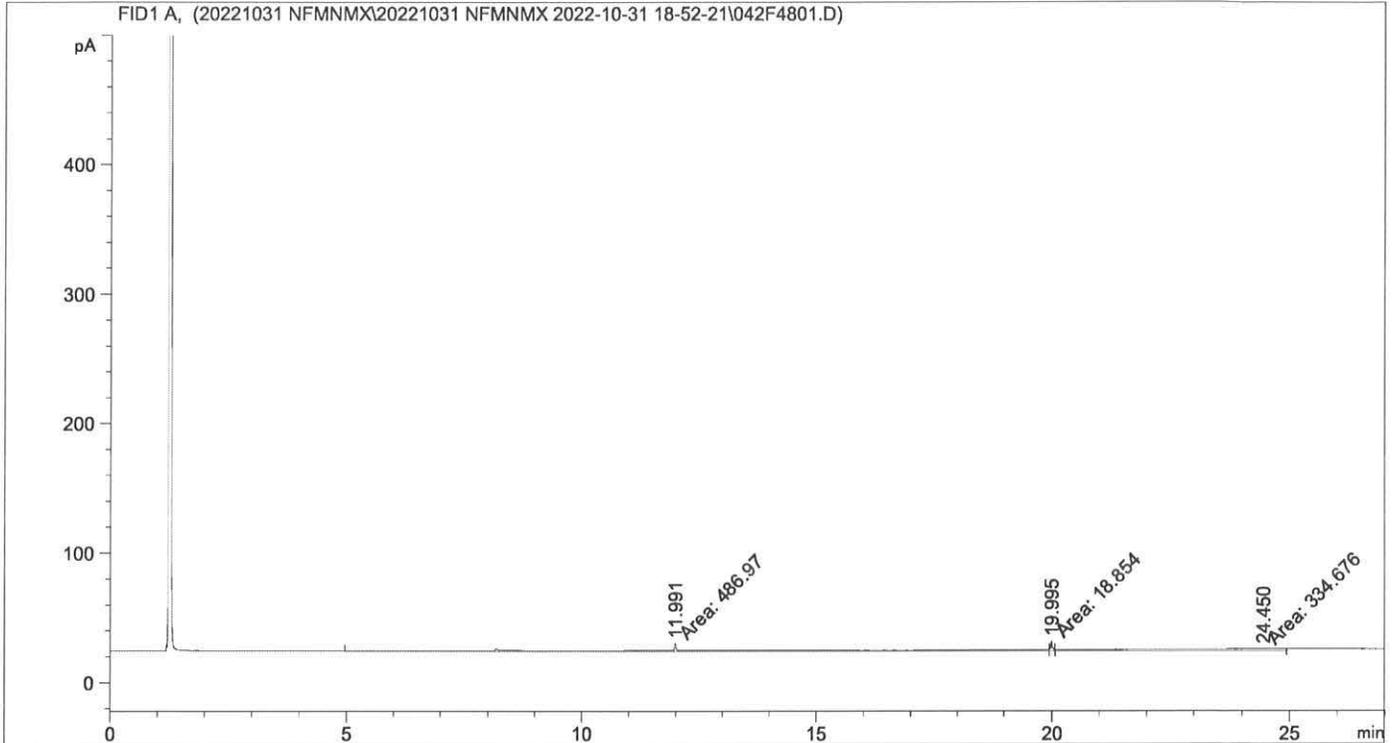
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.5867	602.89264	58.40717	DR01
2	19.995	MF	0.0451	20.18659	1.95564	SUBROGADO
3	24.448	FM	3.6460	409.14447	39.63719	DR02

Totals : 1032.22370

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   48
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 42
Injection Date  : 2022-11-01 11:26:28 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 1:51:46 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 1:52:10 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

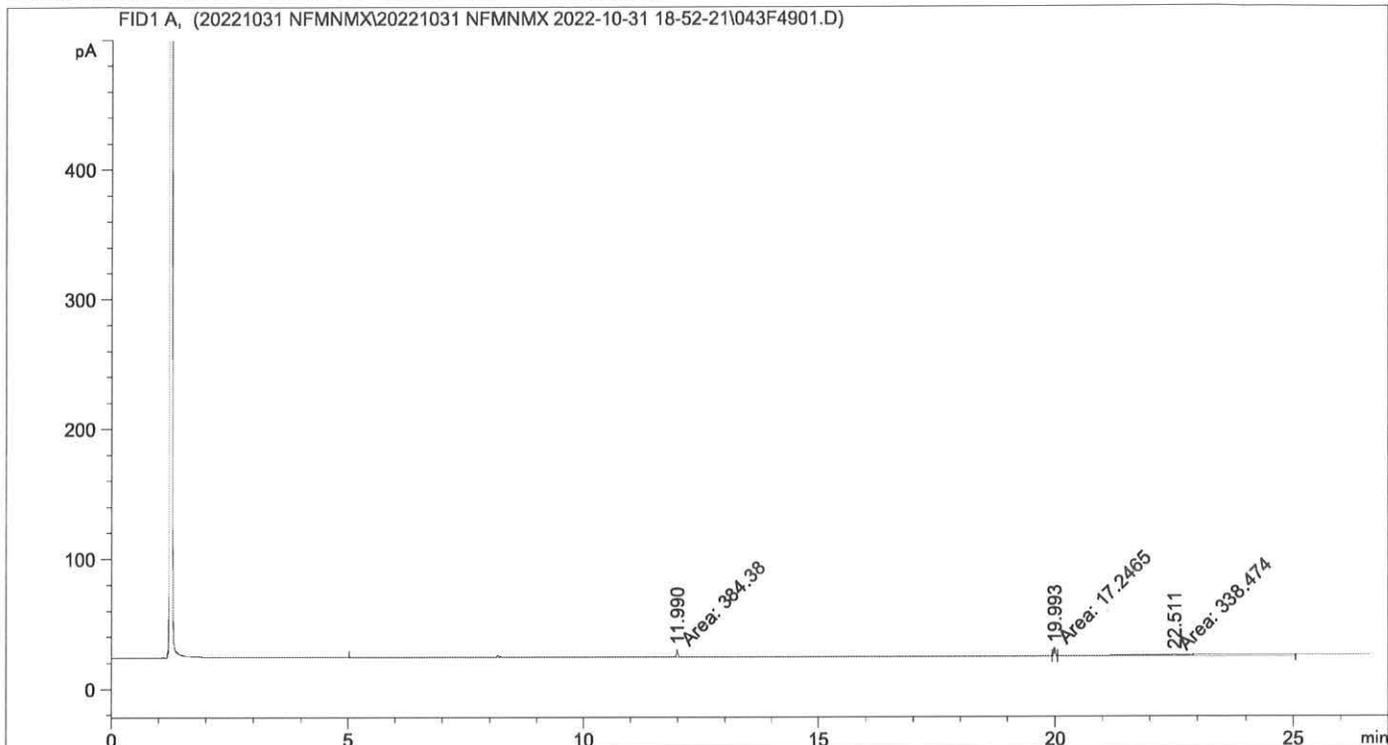
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.991	MF	1.3171	486.97034	57.93815	DRO1
2	19.995	MF	0.0429	18.85402	2.24319	SUBROGADO
3	24.450	FM	3.6562	334.67599	39.81866	DR02

Totals : 840.50035

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   49
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 43
Injection Date  : 2022-11-02 12:03:06 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 2:03:24 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 2:03:24 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

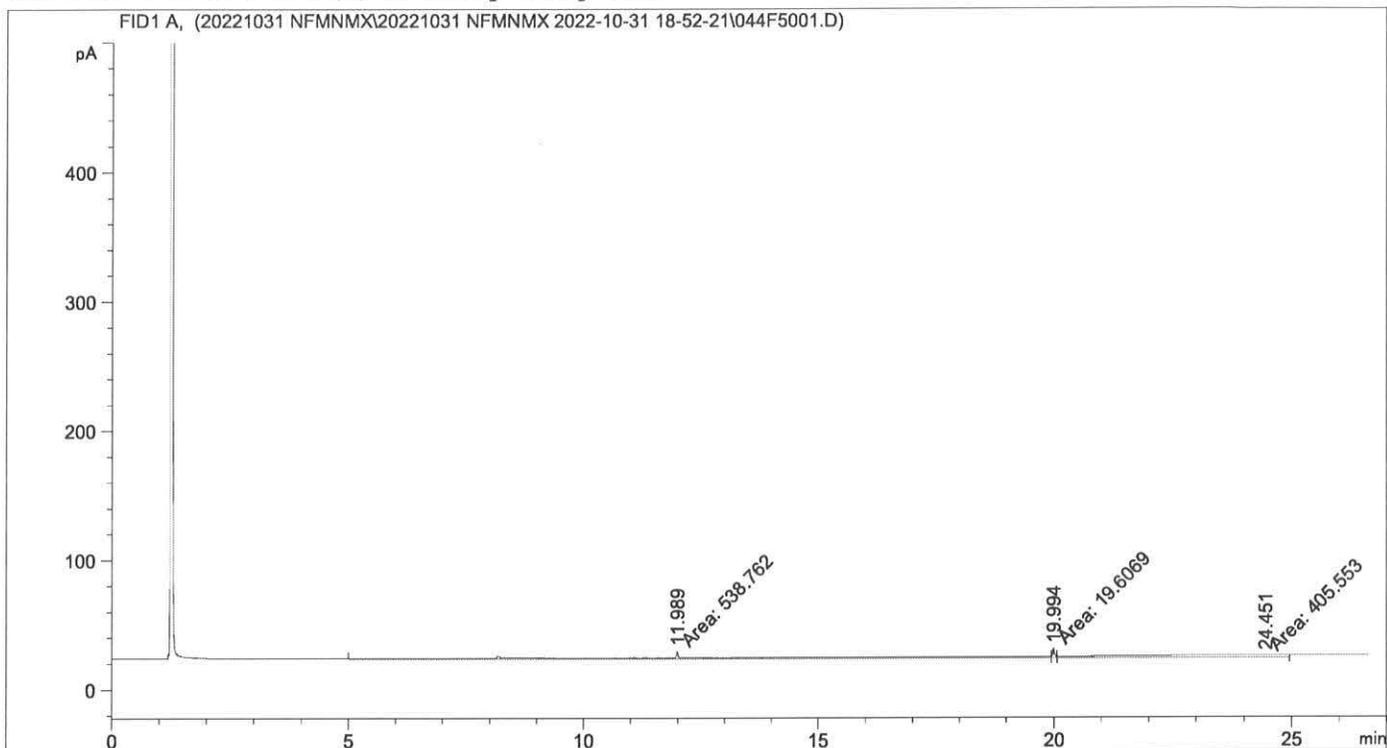
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.1011	384.38034	51.93618	DR01
2	19.993	MF	0.0415	17.24650	2.33029	SUBROGADO
3	22.511	FM	3.4509	338.47449	45.73353	DR02

Totals : 740.10133

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   50
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 44
Injection Date  : 2022-11-02 12:39:30 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 2:04:51 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 2:04:50 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

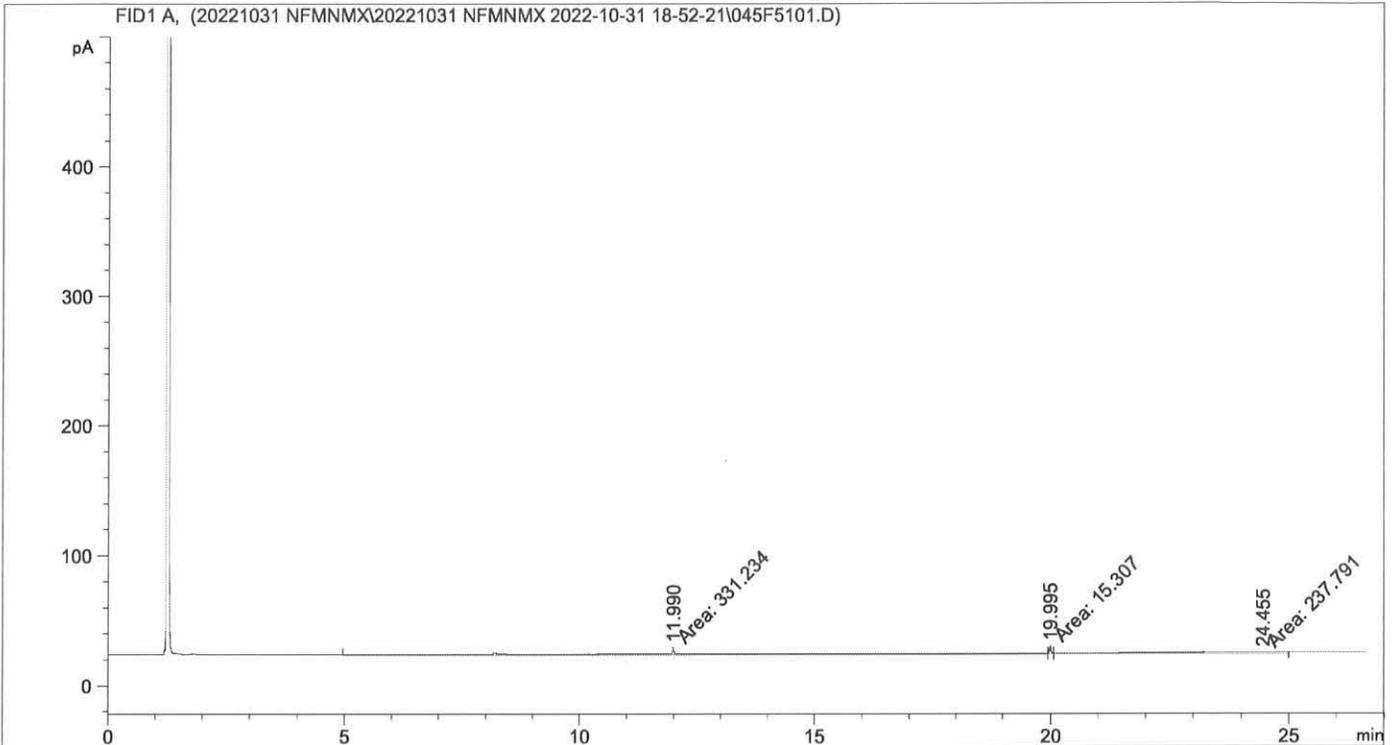
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.989	MF	1.5069	538.76221	55.89270	DRO1
2	19.994	MF	0.0438	19.60687	2.03407	SUBROGADO
3	24.451	FM	3.6396	405.55316	42.07322	DR02

Totals : 963.92224

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   51
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 45
Injection Date  : 2022-11-02 1:15:54 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 2:04:51 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 2:05:10 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

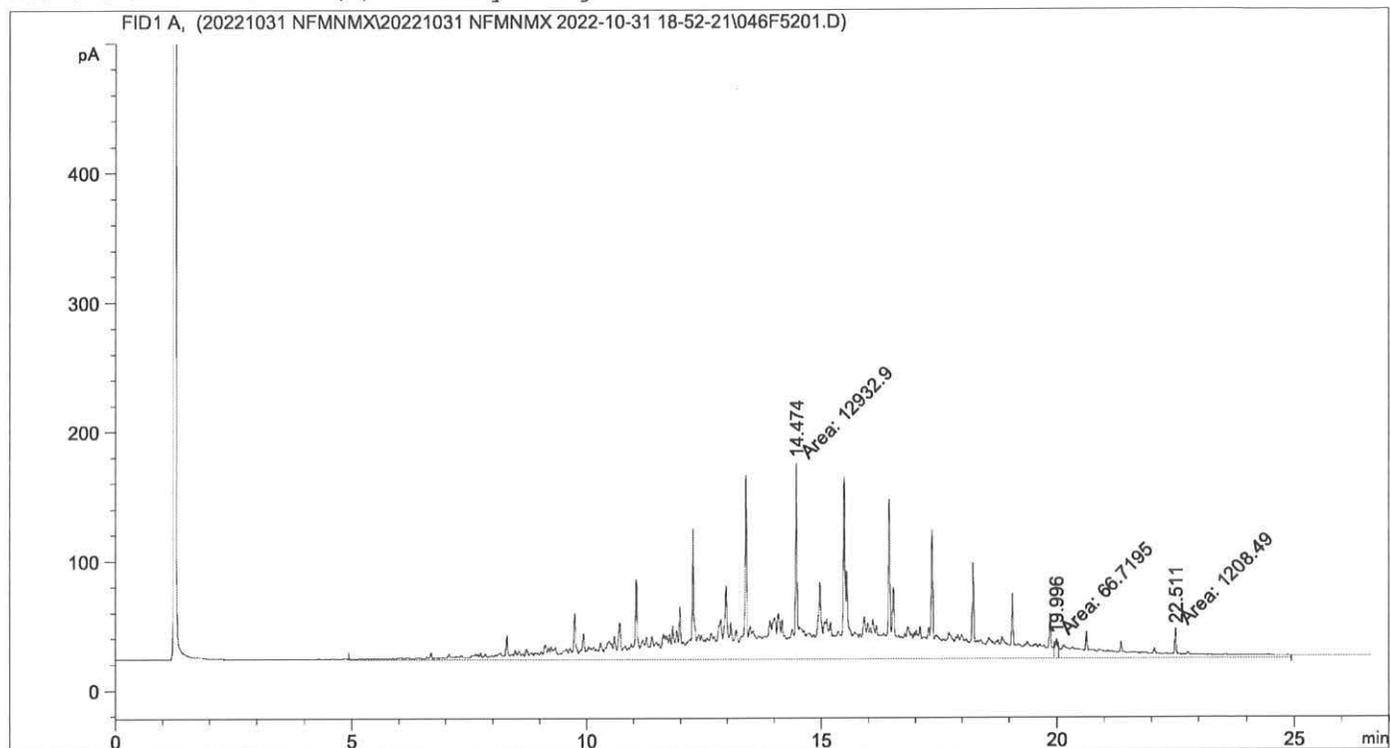
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	11.990	MF	1.0197	331.23447	56.68596	DR01
2	19.995	MF	0.0402	15.30697	2.61956	SUBROGADO
3	24.455	FM	3.4459	237.79103	40.69448	DR02

Totals : 584.33246

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   52
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 46
Injection Date  : 2022-11-02 1:52:11 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 2:09:35 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 2:09:27 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

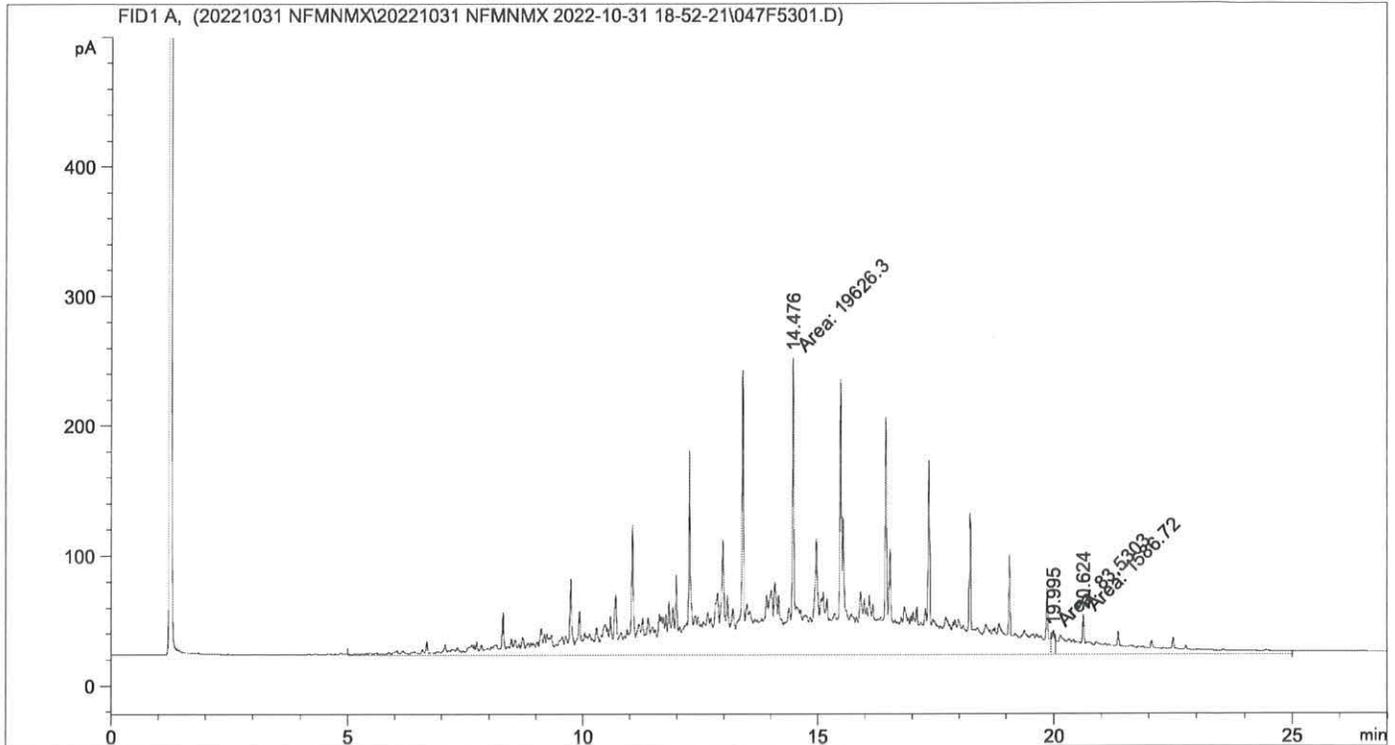
Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	14.474	MF	1.4156	1.29329e4	91.02477	DRO1
2	19.996	MF	0.0734	66.71952	0.46959	SUBROGADO
3	22.511	FM	0.8761	1208.49414	8.50564	DR02

Totals : 1.42081e4

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   53
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 47
Injection Date  : 2022-11-02 2:28:35 AM      Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                  FMNMX2020.M
Last changed    : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed    : 2022-11-03 2:11:45 PM by LB
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 2:11:44 PM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:     :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

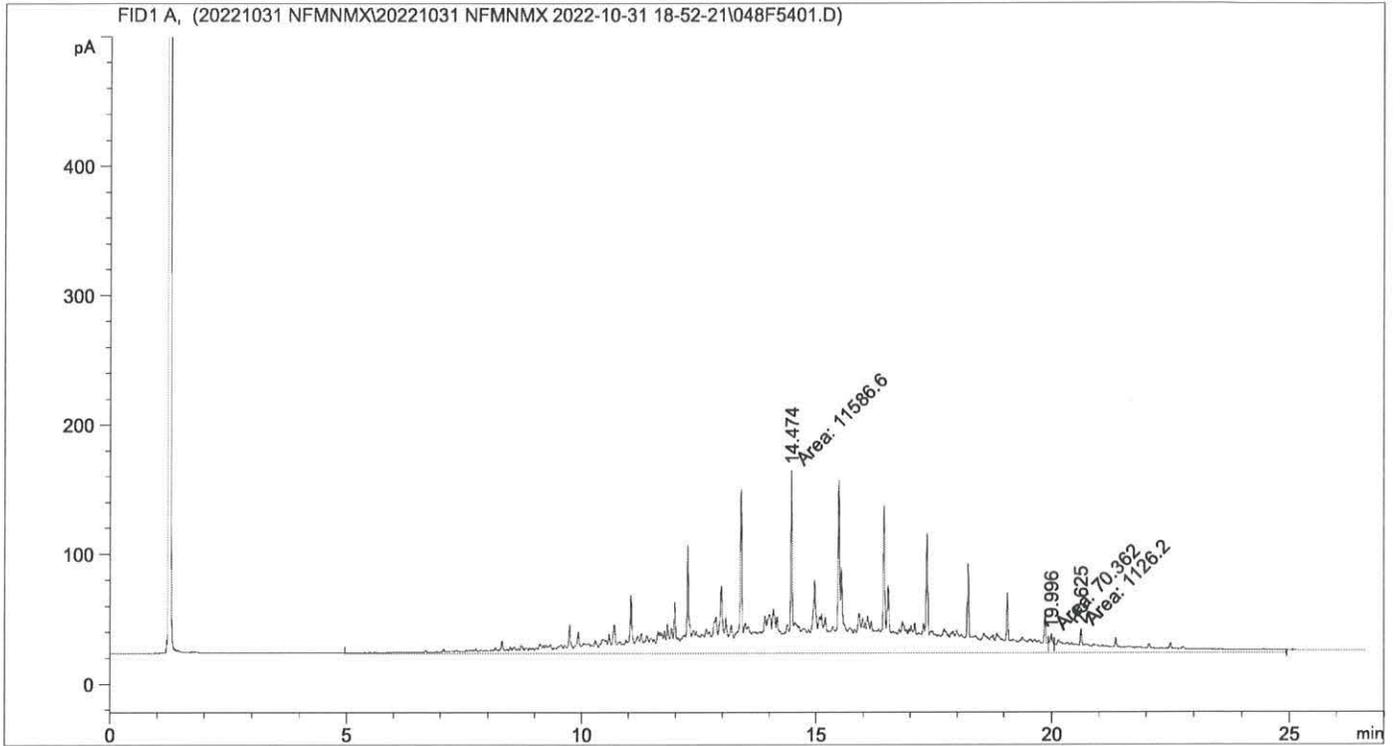
Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	14.476	MF	1.4187	1.96263e4	92.15719	DR01
2	19.995	MF	0.0752	83.53035	0.39222	SUBROGADO
3	20.624	FM	0.8722	1586.72095	7.45059	DR02

Totals : 2.12966e4

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   54
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 48
Injection Date  : 2022-11-02 3:04:48 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\2\1\DATA\20221031 NFMNMX\20221031 NFMNMX 2022-10-31 18-52-21\
                FMNMX2020.M
Last changed   : 2022-10-31 6:52:20 PM by LB
Analysis Method : C:\CHEM32\2\1\METHODS\4 QUANT\FM NMX LB 2020.M
Last changed   : 2022-11-03 2:11:45 PM by LB
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
  
```



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

```

Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 2022-11-03 2:12:05 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	14.474	MF	1.3605	1.15866e4	90.63950	DR01
2	19.996	MF	0.0803	70.36198	0.55043	SUBROGADO
3	20.625	FM	1.0208	1126.20264	8.81008	DR02

Totals : 1.27831e4

Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

Diagrama de Gantt para las Actividades de Remediación							
Fase	Actividad	BIORREMEDIACIÓN POR BIOPILAS A UN LADO DEL SITIO CONTAMINADO					
		Semanas					
		1	5	9	13	17	21
I	Ubicación de cuadrilla en el sitio	█					
	Acondicionamiento de celda de tratamiento	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
	Aplicación de nutrientes	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
	Hidratación	█					
	Homogeneización - Aireación	█					
II	Homogeneización - Aireación		█				
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)		█				
	Homogeneización - Aireación		█				
	Aplicación de nutrientes		█				
	Homogeneización - Aireación		█				
	Hidratación		█				
M-I	Monitoreo intermedio		█				
III	Homogeneización - Aireación			█			
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)			█			
	Homogeneización - Aireación			█			
	Aplicación de nutrientes			█			
	Homogeneización - Aireación			█			
	Hidratación			█			
IV	Homogeneización - Aireación				█		
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)				█		
	Homogeneización - Aireación				█		
	Aplicación de nutrientes				█		
	Homogeneización - Aireación				█		
	Hidratación				█		
M-II	Monitoreo intermedio				█		
V	Homogeneización - Aireación					█	
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)					█	
	Homogeneización - Aireación					█	
	Aplicación de nutrientes					█	
	Homogeneización - Aireación					█	
	Hidratación					█	
VI	Homogeneización - Aireación						█
	Bioaumentación (Aplicación de microorganismos)						█
	Homogeneización - Aireación						█
	Aplicación de nutrientes						█
	Homogeneización - Aireación						█
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 el sitio del material tratado mediante la técnica **Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán 02 (dos) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la Celda de Tratamiento la cual contiene un volumen de 227.5 m³, mismas que se tomarán a diferentes profundidades y se les analizará Hidrocarburos Fracción Media (HFM).

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

- **Instrumentos para el muestreo**

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

- Hand Auger
- Espátulas planas con lados paralelos y/o cucharones
- Frascos de vidrio

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se distribuirán dos puntos de muestreo en la Celda de Tratamiento con el objetivo de tomar una muestra simple en cada uno de ellos, lo anterior con apoyo de Hand Auger. Cada muestra será envasada en frascos de vidrio nuevos para su posterior análisis.

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

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

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

- **Medidas de seguridad para el personal**

Esto tiene como fin proporcionar las condiciones necesarias al personal en la toma y manejo de las muestras. Personal de Campo de 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 muestras y su análisis se realizará conforme a lo establecido en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Anexo XXII*).

PLAN DE MUESTREO FINAL

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 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNTA/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	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	10 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	10 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) 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 y 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 Transportes Madero, 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, así como de las recomendaciones de personal de la ASEA e ISALI. El laboratorio cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema®) para muestreo de suelo, así como su respectiva aprobación por parte de la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente).

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

4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

El sitio del derrame se localiza en derecho de vía a la altura del Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas, debido a que una unidad propiedad de la empresa **Transportes Madero S.A. de C.V.** que transportaba **Diésel** participó en una emergencia ambiental provocada por la pérdida de control y volcadura de la unidad, afectando suelo natural de derecho de vía. Derivado de lo anterior, el hidrocarburo se desplazó por la pendiente del talud presente en derecho de vía, hasta llegar a un predio particular y un cuerpo de agua intermitente cercano al sitio de derrame, el cual es una represa construida por el propietario del predio.

De acuerdo con la información obtenida de la capa Edafología (INEGI 2006) del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se indica que el suelo del sitio donde ocurrió el accidente presenta una **textura arcillosa**, lo cual concuerda con lo observado en campo. Asimismo, acorde a la capa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII INEGI 2018) del SIGEIA, se establece que el sitio cuenta con un uso de suelo de Selva perennifolia, además de vegetación de selva perennifolia.

Con base en los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se indica que el sitio presenta una infiltración baja a alta, con **material no consolidado**; así mismo, derivado de los datos obtenidos durante las visitas realizadas al sitio de estudio, se observó que el suelo presentó una infiltración **alta**.

De igual manera, aproximadamente a 27 km en dirección al Noroeste del punto de impacto se ubica la ciudad de Raudales Malpaso, mientras que, a 78 km del punto de impacto hacia el Sureste, se encuentra la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, ambos pertenecientes al estado de Chiapas.

Con el objetivo de contener el hidrocarburo, en el sitio se realizaron, tanto Labores de Limpieza como Labores de Extracción, con el objetivo de evitar un mayor desplazamiento e infiltración del Diésel en las zonas afectadas. Así pues, se procedió a realizar las actividades correspondientes a las Labores de Limpieza para evitar una mayor afectación en la ribera de la represa o a la represa en sí, por tanto, se reforzaron las barreras hechas por el propietario del predio (costales y material edáfico en puntos estratégicos) las cuales se cubrieron con una película de polietileno de alta densidad, esto con apoyo de personal de campo, además de colocar material absorbente (musgo, tapetes y cordones oleofílicos) y retirar la materia orgánica presente en la represa (hierbas). Seguidamente se realizaron las Labores de Extracción del material edáfico afectado en la ribera de la represa y en suelo natural, su acarreo y colocación en la Celda Provisional, previamente construida con apoyo de maquinaria pesada, originándose así las Zonas de Excavación A, B y C.

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



4.2 Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono conforma un área total de aproximadamente 100.0 m², correspondiente a las Zonas de Excavación A, B y C del sitio en estudio, mismas que fueron sometidas a Labores de Extracción. Ahora bien, las Zonas de Excavación A, B y C se encuentran libres de contaminantes de acuerdo con los resultados obtenidos del muestreo llevado a cabo en fecha 20 y 21 de octubre de 2022.

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie o zona de muestreo corresponde a la Celda de tratamiento con aproximadamente 227.5 m³ de material edáfico sometido a tratamiento mediante la técnica de Biorremediación por biopilas a un lado del sitio contaminado.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR.

Los parámetros por analizar en suelo, en función del producto derramado, siendo Diésel, y con base a la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, son los siguientes:

Hidrocarburos Fracción Media (HFM)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP's)	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 el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico de la Celda de tratamiento, el cual corresponde a aproximadamente 227.5 m³, tratado mediante la técnica de Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado. Los puntos serán determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras por tomar serán simples.

6.2 Puntos de muestreo.

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

No. De muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de la toma de muestra	Parámetros por analizar	Volumen (ml)
1	1	MF-TM-MEZ-01-CEL (0.50m)	0.50	Celda de tratamiento	HFM, HAP's, H, pH	235
2	2	MF-TM-MEZ-02-CEL (1.20m)	1.20			
3	DUPLICADO	MF-TM-MEZ-02D-CEL (1.20m)	1.20			

Superficial 0 – 0.05 m | CEL: Celda de Tratamiento

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 16 de febrero de 2023

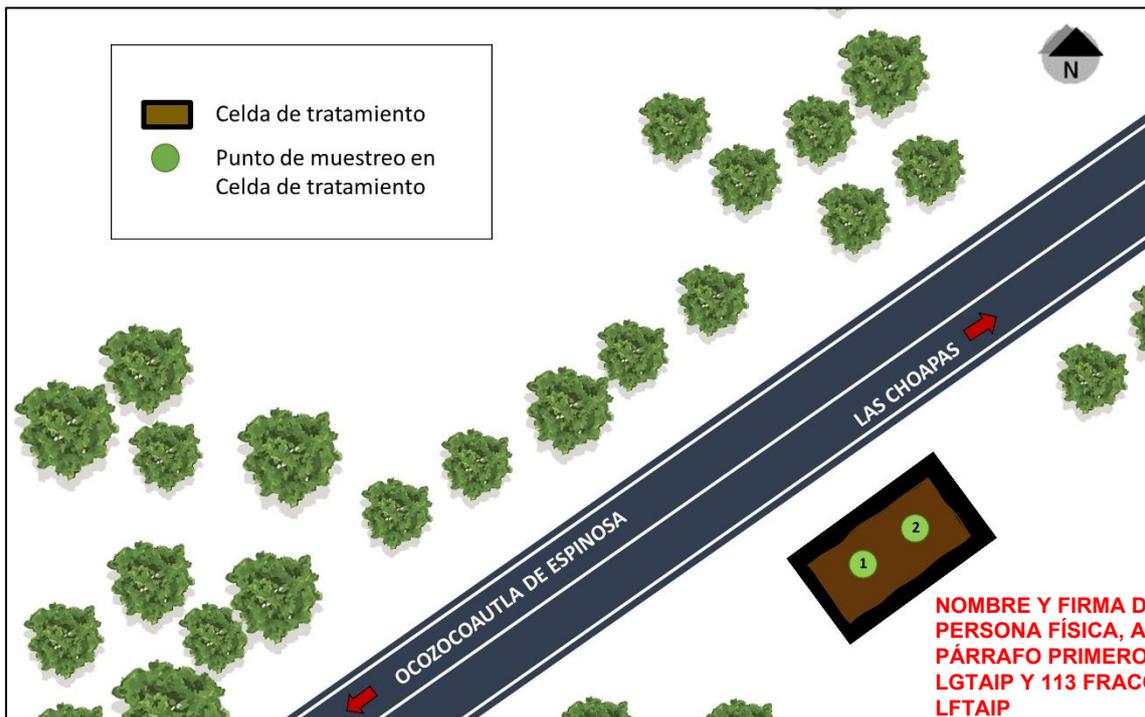
Km. 139 + 900 de la Autopista No. 145-D las Choapas - Ocozocoautla, municipio de Mezcalapa, estado de Chiapas.

De acuerdo con la información obtenida en campo y la de la Tabla de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinaron un total de 02 (dos) muestras en la Celda de Tratamiento, así como 01 (uno) duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

6.3 Ubicación de puntos de muestreo (Croquis).



Figura ilustrativa 1. Ubicación del Punto de impacto y la Celda de tratamiento.



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

los puntos de muestreo dentro de la Celda de tratamiento.

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L., a 16 de febrero de 2023

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.
- Hielera.
- Bolsas de plástico.
- Kit de limpieza.
- Guantes.
- GPS.
- Lentes de seguridad.

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.

7. RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

Los recipientes por utilizar para las muestras de suelo son los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 siendo frascos de vidrio, los cuales serán 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 deberá 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.

Además de la toma de muestra del duplicado, y con el fin de evitar contaminación cruzada en las muestras, el equipo a utilizar en este muestreo será lavados entre cada toma de muestras con los siguientes aditamentos:

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

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.

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

De forma general, los criterios que se toman en el aseguramiento de calidad y que el personal del laboratorio realizará son los siguientes:

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

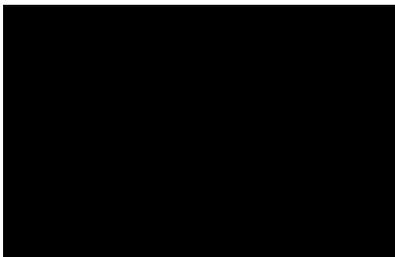
- Cadena(s) de custodia.
- Hoja(s) de campo.

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



desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L., a 16 de febrero de 2023