

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

11 de febrero de 2022

C. SAYONARA JARILLO CLAVEL, en mi carácter de apoderada legal de la empresa **TRANSPORTACIÓN CARRETERA, 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] Aguirre
[REDACTED] el
[REDACTED] k
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED] correo electrónico [REDACTED], con 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 LETAIP

En fecha **13 de mayo de 2021**, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió una volcadura en el **km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua**, lo cual originó que se derramara aproximadamente **2,451** litros de **Gasolina** 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 **266 m³** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **12 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. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua**, 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.

ATENTAMENTE.

C. SAYONARA JARILLO CLAVEL
APODERADA LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTACIÓN CARRETERA, S.A. DE C.V.

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

Sin. 471361-21

Derrame de Gasolina a la altura del Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, febrero de 2022

ÍNDICE GENERAL

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	1
1.1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME.....	2
1.2.1. Derrame y diligencias.....	2
1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN.....	3
1.4. LABORES DE EMERGENCIA.....	4
1.5. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ.....	5
1.6. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME.....	6
1.7. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA	9
1.8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	10
1.9. EDAFOLOGÍA	11
1.10. CLIMA.....	13
1.11. HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	13
1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	15
1.12.1. Localización del área en estudio.....	16
1.12.2. Cuadro de muestreo.....	16
1.12.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.....	16
1.12.4. Cuadro de construcción.....	16
1.12.5. Tira marginal.....	16
1.13. PLAN DE MUESTREO INICIAL.....	18
1.13.1. Objetivo.....	18
1.13.2. Actividades y tiempos de ejecución.....	18
1.13.3. Personal involucrado y sus actividades.....	18
1.13.4. Sitio de muestreo.....	19
1.13.5. Parámetros analizados.....	20
1.13.6. Muestreo.....	20
1.13.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras.....	23

1.13.8. Medidas y equipo de seguridad.....	23
1.13.9. Aseguramiento de calidad del muestreo.....	23
1.13.10 Desviaciones de campo.....	24
1.14. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL.....	25
1.15. RESULTADOS DE LABORATORIO.....	26
1.15.1. Análisis de resultados.....	29
1.16. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN.....	30
2. DOCUMENTOS ANEXOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	31
3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	32
3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN.....	32
3.2. MARCO TEÓRICO.....	33
3.2.1. Remediación de suelos contaminados.....	33
3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE REMEDIACIÓN.....	35
3.3.1. Criterios de selección.....	35
3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	36
3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA.....	39
3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO.....	39
3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES.....	40
4. DOCUMENTOS ANEXOS DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN.....	41

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

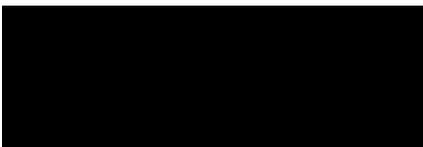
1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V.** e informa sobre las actividades desarrolladas, los resultados y conclusiones obtenidos en la caracterización de suelo y subsuelo dañado con hidrocarburos debido al derrame de aproximadamente **2,451 L** de **Gasolina**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la empresa **Transportación Carretera, S.A. de C.V.**, ocurrido el 13 de mayo de 2021 a la altura del **Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua.**

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

De tal forma que, los resultados de los análisis indican que las muestras de suelo tomadas en la **Zona afectada** del sitio en estudio (área de aproximadamente **140 m²**), **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Por otro lado, los resultados de las muestras tomadas en la **Periferia de la Zona afectada** en estudio **no superan** los valores de dichos Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos). De manera que, un volumen aproximado de **266 m³** de suelo dañado con **Gasolina** debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **12 semanas**.

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



1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El accidente en mención ocurrió en fecha 13 de mayo de 2021 a la altura del **Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua**. En el sitio se derramaron aproximadamente **2,451 L de Gasolina** los cuales alcanzaron a afectar suelo natural del sitio, originándose la **Zona afectada** en estudio. Es importante mencionar que, momento después de la emergencia ambiental se tomaron acciones por parte de la empresa **Transportación Carretera, S.A. de C.V.** y grupos de apoyo las cuáles consistieron en el trasvase de la sustancia a otra unidad de transporte en buen estado (*Anexo I - Carta Porte*).

Ahora bien, la empresa **Transportación Carretera, S.A. de C.V.** dio aviso del derrame a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante el ingreso de escrito conteniendo como anexos el formato de Aviso Inmediato *P-ASEA-USIVI-004* y la Formalización de Aviso *P-ASEA-USIVI-005* (*Anexo II - Acuse Aviso de derrame*).

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

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la empresa **Transportación Carretera, S.A. de C.V.**, cuyo giro empresarial es el de efectuar servicio público especializado de carga en transporte de petróleo y sus derivados. Los datos generales son los siguientes:

- Representante legal: C. Sayonara Jarillo Clavel.
- Domicilio para oír y recibir notificaciones: Carretera Tula – Refinería Km. 3 No. 25, Colonia El Llano 1ra. [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 EMERGENCIA

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

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

I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;

II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;

III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto a las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y

IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.

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

- **Colocación de película de polietileno de alta densidad (contención del derrame):** Con apoyo de recurso humano, se colocó una película de polietileno de alta densidad sobre la Zona afectada en estudio, con el fin de delimitar el área de afectación de suelo natural causado por el derrame de Gasolina.
- **Colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado (medida preventiva a la atmósfera):** Además de haber cubierto la Zona afectada con película de polietileno de alta densidad, también se realizó la colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado dentro de dicha Zona, esto con el objetivo de impedir la transferencia de hidrocarburos volátiles al medio ambiente.

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

1.5. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ¹

El municipio de Ciudad Juárez se ubica en la Latitud Norte 31° 44", Longitud Oeste 106° 29"; con una altitud de 1,127 msnm. Colinda al Norte y al Noroeste con los Estados Unidos de América, al Este con el municipio de Guadalupe, al Sur con Ahumada y al Oeste con Ascensión.

El municipio de Ascensión se encuentra a 72 km de distancia del municipio de Ciudad Juárez, el municipio de Ahumada a 131 km, el municipio de Guadalupe a 33 km y la capital del estado a 365 km.

Asciende a 3,561.14 km², que representa el 1.44 % de la superficie total del estado.



Figura Ilustrativa No. 1.1. Ubicación del municipio de Ciudad de Juárez.

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

1.6. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

La ubicación del sitio de derrame se encuentra a la altura del **Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua**, donde ocurrió la emergencia ambiental de una unidad propiedad de la empresa **Transportación Carretera, S.A. de C.V.**, derramando aproximadamente **2,451 L de Gasolina** sobre suelo natural del sitio. Su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.1.

Tabla No. 1.1. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
31° 7' 26.33"	106° 29' 51.61"
UTM²	
13R 0357201 3444307	

El área total afectada está situada en el derecho de vía del sitio en estudio. En función a las características topográficas del sitio, y partir del punto donde comenzó a afectarse suelo natural por el derrame de la sustancia (Punto de impacto), esta se desplazó de manera horizontal en direcciones predominantes hacia el Norte, Noreste y Sur, además de infiltrarse de manera vertical en el suelo natural del mismo, originándose la **Zona afectada** en estudio.

Resulta importante mencionar, que en el sitio en estudio se llevaron a cabo **Labores de Emergencia** con el objetivo de evitar la transferencia de hidrocarburos volátiles a la atmósfera, estas consistieron en cubrir en su totalidad la Zona afectada con película de polietileno de alta densidad, así como la colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado.

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

Aproximadamente a 65.4 km hacia el Norte del Punto de impacto se encuentra el municipio de Ciudad Juárez; así como a 64.1 km hacia el Sur se ubica el municipio de Villa Ahumada, ambos del estado de Chihuahua.

En el sitio y sus alrededores, se observa una zona árida y semiárida con una comunidad escasa de arbustos, también con una presencia limitada de árboles que van de 1 a 2 m de altura, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

² Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

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

Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media alta y material no consolidado, asimismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un **material no consolidado**, sin embargo, el tipo de infiltración que se encontró es **alta**.

En suma, se observó que el suelo afectado presenta un aspecto de color gris claro de notación 7.5YR 7/1, con respecto al Sistema de Color Munsell.

La ubicación del Punto de impacto se ilustra en la Figura Ilustrativa No. 1.2.³

³ De acuerdo con la información Topográfica obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

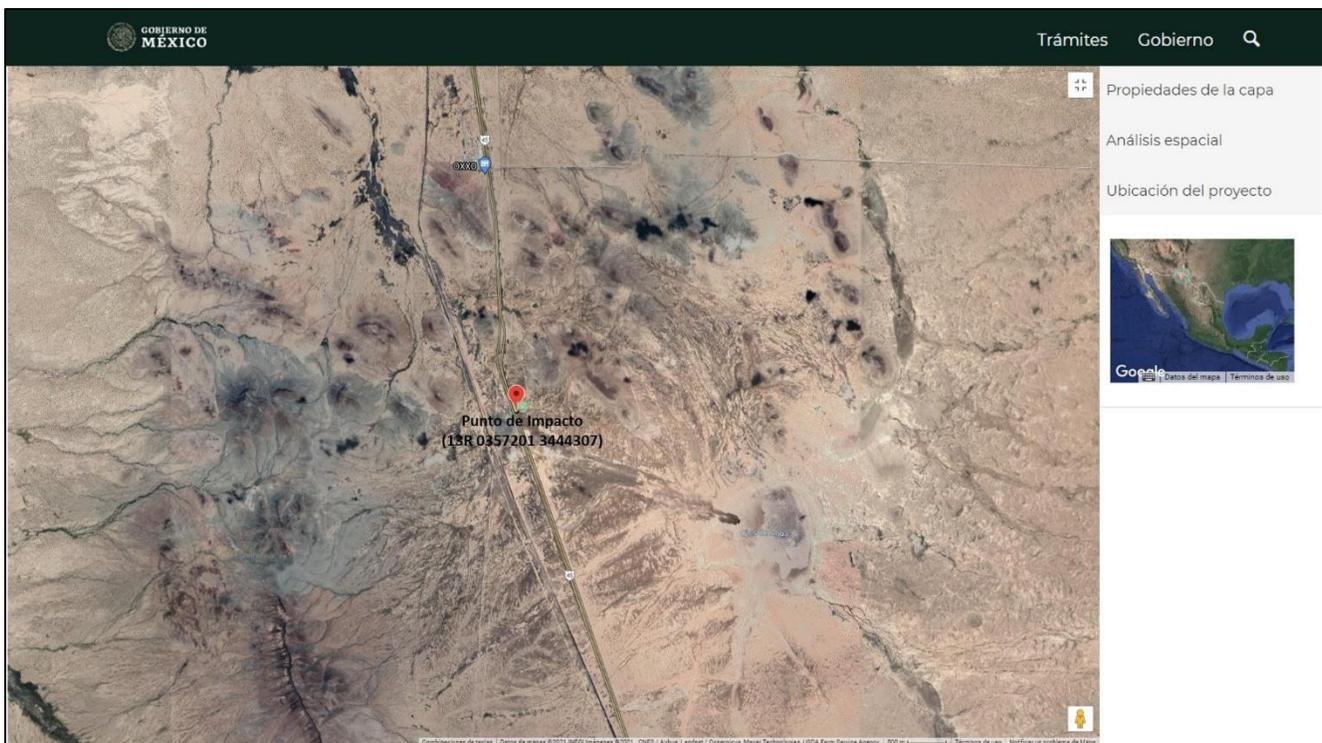


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía).

 13R 0357201 3444307

1.7. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – GASOLINA

La Gasolina es una mezcla de hidrocarburos alifáticos ligeros derivados del petróleo. Las moléculas de la gasolina normalmente tienen entre 7 y 11 átomos de carbono unidos a átomos de hidrógeno. Esta sustancia se utiliza como combustible en motores de combustión interna.

Este material es clasificado como peligroso de acuerdo con los reglamentos de la OSHA, es altamente inflamable. Las emanaciones pueden causar efectos en el sistema nervioso como dolores de cabeza, mareos, somnolencia, inconsciencia. Puede causar irritación en los ojos, nariz, garganta, pulmones y la piel luego de exposición prolongada o reiterada. Dañino o mortal si se ingiere, puede ingresar a los pulmones y causar la muerte. Riesgo de cáncer. Contiene Benceno Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX).

El benceno es un líquido incoloro de aroma dulce. Se evapora al aire rápidamente y es poco soluble en agua. Es sumamente inflamable y se forma tanto de procesos naturales como de actividades humanas. El tolueno es un líquido incoloro con un olor característico. El tolueno ocurre en forma natural en el petróleo crudo y en el árbol tolú. También se produce durante la manufactura de gasolina y de otros combustibles a partir de petróleo crudo y en la manufactura de coque a partir de carbono. El etilbenceno es un líquido inflamable, incoloro, de olor similar a la gasolina. Se le encuentra en productos naturales tal como carbono y petróleo, como también en productos de manufactura como tinturas, insecticidas y pinturas. El xileno es un líquido incoloro, de aroma dulce, que se inflama fácilmente. Ocurre en forma natural en el petróleo y en alquitrán y se forma durante incendios forestales. Usted puede oler el xileno a niveles de 0.08 a 3.7 partes de xileno por un millón de partes de aire (ppm) y puede empezar a detectar su sabor en el agua a niveles de 0.53 a 1.8 ppm.

1.8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

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

De igual manera, en el sitio y sus alrededores se observa una zona árida y semiárida con una comunidad escasa de arbustos, también con una presencia limitada de árboles que van de 1 a 2 m de altura, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

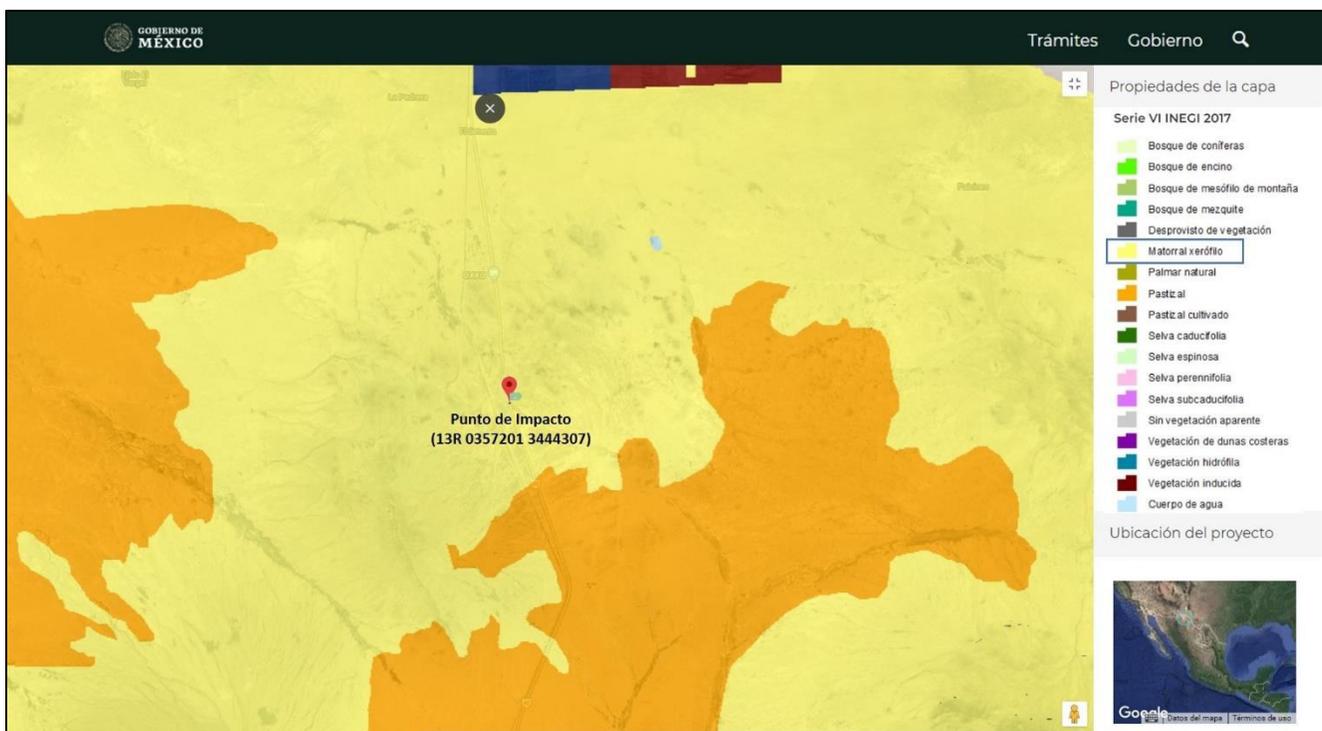


Figura Ilustrativa No. 1.3. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

 13R 0357201 3444307

1.9. EDAFOLOGÍA

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

LP sk li + LP eu sk / 1R

Suelo predominante: LP sk li – Leptosol esquelético lítico

Suelo secundario: LP eu sk – Leptosol éutrico esquelético

Textura del suelo⁴: 1 – Gruesa (arenosa)

Fase física⁵: R – Rúdica piedras

Fase química⁶: Sin Fase química

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

En cuanto a la textura del suelo, indica una textura gruesa (arenosa⁷), textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 10 %, limo entre 0 y 15 % y arena entre 85 y 100 %⁸.

También se señala que, el suelo presenta una Fase física de Rúdica piedras (R), valor que se refiere a la presencia estimada de fragmentos de roca u otros minerales mayores a 2 mm y hasta 50 cm de diámetro, en más del 30 % del área sobre la superficie del suelo⁹. Por otro lado, no presenta Fase química.

⁴ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

⁵ Característica de suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

⁶ Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

⁷ Tamaño de partícula entre 2 y 0.2 mm de diámetro.

⁸ Diccionario de Datos Edafológicos.

⁹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). 2009. *Diccionario de datos edafológicos escala 1:250 000*. Serie II.

Con base en el mismo orden de ideas, durante las visitas realizadas en campo se observó un suelo de textura **arenosa** y la presencia de una Fase Rúdica piedras en el sitio en estudio, sin embargo, no se presenta características de un suelo leptosol. En suma, se observó que el suelo afectado presenta un aspecto de color gris claro de notación 7.5YR 7/1, con respecto al Sistema de Color Munsell.

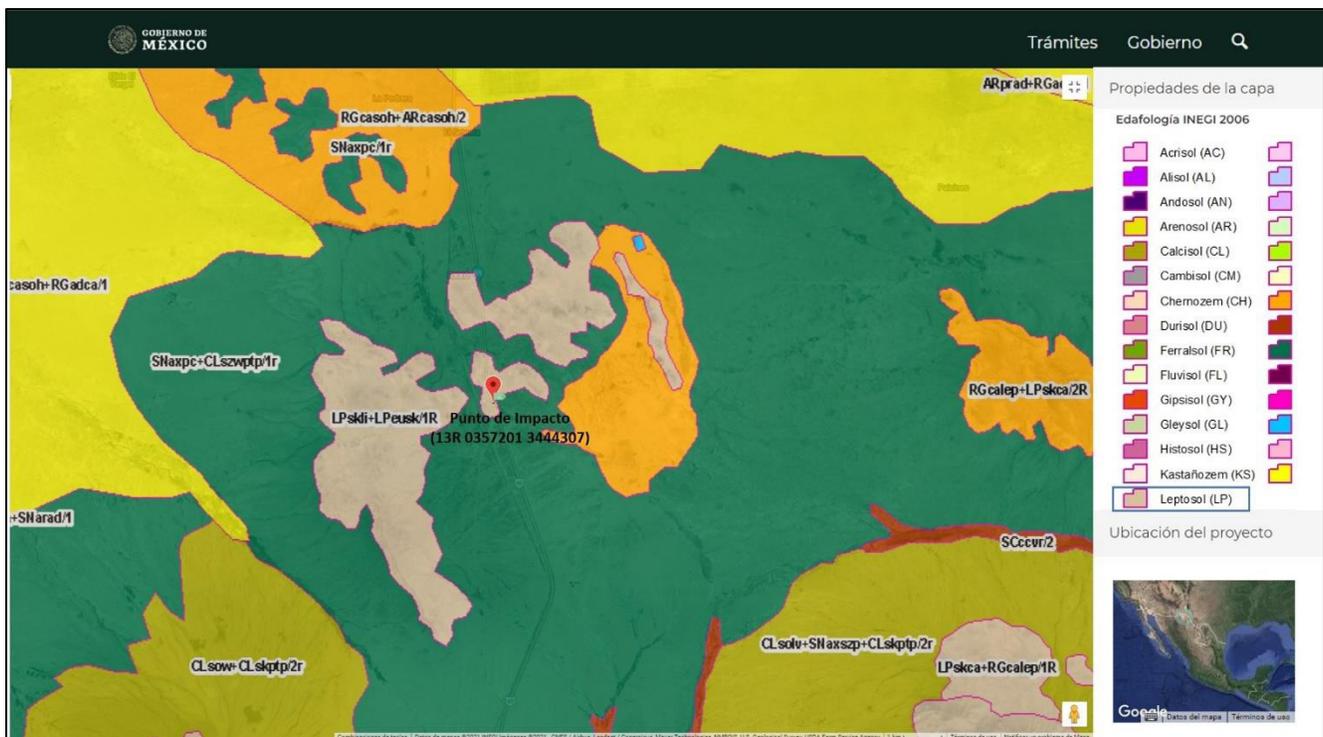


Figura Ilustrativa No. 1.4. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

 13R 0357201 3444307

1.10. CLIMA

El clima del municipio de Ciudad Juárez se clasifica de tipo ucraniano, semidesértico; con una temperatura máxima de 45 °C y una mínima de -23 °C. La precipitación pluvial media anual es de 275 mm, con una humedad relativa del 40 %. Los vientos dominantes provienen del Noroeste.

1.11. HIDROGRAFÍA EN HIDROGEOLOGÍA

En el municipio de Ciudad Juárez la hidrografía se reduce al Río Bravo del Norte que no pertenece sino en parte al estado, pero que es importante por constituir límite internacional con los Estados Unidos. A él fluyen las aguas orientales de la entidad, relacionándolas con la vertiente del Golfo; toca al estado en un punto situado como a 6 km de Ciudad Juárez, continuando en forma irregular con rumbo Noroeste - Sureste, en su mayor extensión dentro de los desfiladeros que forman las sierras orientales hasta Vado de Chizos, donde prosigue como límite con el estado de Coahuila. Se ha podido demostrar que el antiguo curso del río pasaba por el Poniente del Cerro de Muleros hacia las llanuras del Norte de México, de donde no tenía salida al mar y que el cambio a su curso actual se debió a captura por un río que desembocaba en el Golfo de México.

Además, existen otros tipos de cauces como los canales de riego denominados Acequia Madre y Acequia del Pueblo, que atraviesan la ciudad y tienen ramales en el área agrícola. En la Sierra de Juárez, los escurrimientos pluviales más importantes los forman los arroyos de El Indio, Víboras y Colorado, que se ubican al extremo Noroeste y El Jarudo que se localiza al Sudoeste.

En el municipio se cuenta con dos depósitos o mantos de aguas subterráneas: los llamados Bolsón del Hueco y Bolsón de Mesilla. El primero constituye la fuente única del actual abastecimiento de Ciudad Juárez y El Paso, Texas, en un 30 % de sus necesidades.

En lo que respecta a regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas, éstas son las siguientes: En la región del Bravo Conchos, existe la cuenca R. Bravo - Ciudad Juárez: con las subcuencas Tornillo, Island y Ciudad Juárez. En la región Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes): Las Cuencas R. del Carmen y Santa María; con las subcuencas Roma, del Queso y Desierto Samalayuca.

Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportel de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media alta y material no consolidado, asimismo, durante las visitas realizadas

en campo se observó que dicho suelo presenta un **material no consolidado**, sin embargo, el tipo de infiltración que se encontró es **alta**.

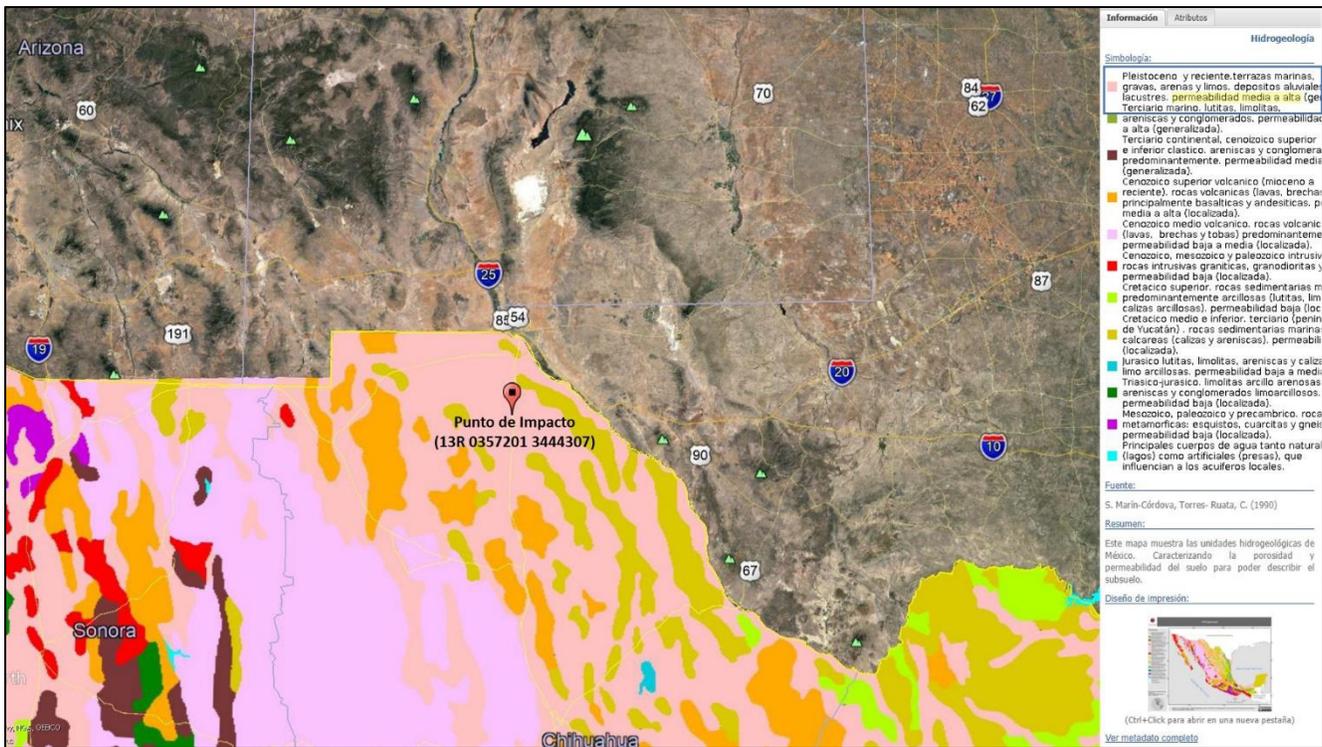


Figura Ilustrativa No. 1.5. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente hidrogeología.

 13R 0357201 3444307

1.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia: **31° 7' 26.33" Latitud Norte** y **106° 29' 51.61" Longitud Oeste (UTM 13R 0357201 3444307)**, pertenecientes al **Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie total afectada de suelo natural, la cual es un área de **140 m² (0.0140 ha)**, misma que se estableció basándose en los resultados obtenidos del Muestreo Inicial llevado a cabo en el sitio en estudio (*ver sección 1.15. del presente*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁰), además el comportamiento de la migración de la sustancia está en función de las características del sitio, la cual se desplazó de manera horizontal en direcciones predominantes hacia el Norte, Noreste y Sur, además de infiltrarse de manera vertical en el suelo natural del mismo, originándose la Zona afectada en estudio.

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

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

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

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

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.

1.12.1. Localización del área en estudio

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

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

1.12.2. Cuadro de muestreo

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

1.12.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante

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

1.12.4. Cuadro de construcción

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

1.12.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

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

1.13. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.13.1. Objetivo

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

1.13.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	10 minutos	Responsable técnico
Toma de muestra	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	70 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	85 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	40 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 que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

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

1.13.3. Personal involucrado y sus actividades

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

1.13.4. Sitio de muestreo

Características

El sitio en estudio se encuentra ubicado a la altura del Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua (Coordenadas UTM del punto de impacto: 13R 0357201 3444307), en el cual una unidad de transporte propiedad de la empresa Transportación Carretera, S.A. de C.V. sufrió una emergencia ambiental derramando aproximadamente 2,451 L de Gasolina en suelo natural, derivándose de esto la Zona afectada en estudio.

El área total afectada está situada en el derecho de vía del sitio en estudio. En función a las características topográficas de este, y partir del punto donde quedó volcada dicha unidad de transporte (punto de impacto), la sustancia derramada se desplazó de manera horizontal en direcciones predominantes hacia el Norte, Noreste y Sur, además de infiltrarse de manera vertical en el suelo natural del mismo.

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

Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media alta y material no consolidado, asimismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un material no consolidado, sin embargo, el tipo de infiltración que se encontró es alta.

En el sitio y sus alrededores, se observa una zona árida y semiárida con una comunidad escasa de arbustos, también con una presencia limitada de árboles que van de 1 a 2 m de altura, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Aproximadamente a 65.4 km hacia el Norte del punto de impacto se encuentra el municipio de Ciudad Juárez; así como a 64.1 km hacia el Sur se ubica el municipio de Villa Ahumada, ambos del estado de Chihuahua.

Resulta importante mencionar, que en el sitio en estudio se llevaron a cabo **Labores de Emergencia** con el objetivo de evitar la transferencia de hidrocarburos volátiles a la atmósfera, estas consistieron en cubrir en su totalidad la Zona afectada con película de polietileno de alta densidad, así como la colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado.

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

Superficie del polígono del sitio

La superficie del polígono del sitio conforma un área afectada de aproximadamente 140 m², sometida a Labores de Emergencia.

Superficie de la zona o zonas de muestreo

La superficie de la zona de muestreo corresponde a la Zona afectada en estudio (aproximadamente 140 m²), así como la periferia de esta.

1.13.5. Parámetros analizados

Los parámetros analizados en función a la sustancia derramada, siendo Gasolina, y en base a la Tabla No. 1 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 fueron los siguientes:

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

1.13.6. Muestreo

Método de Muestreo

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se contó con información previa del sitio, se conoce la sustancia derramada y se sabe el área total afectada la cual es de aproximadamente 140 m² (**Zona afectada** en estudio). Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V., el tipo de muestreo fue aleatorio simple y las muestras tomadas fueron simples.

Puntos de muestreo

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

No. de Muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de toma de muestra	Parámetros analizados	Volumen (ml)	
1	1	MI-TC-CJ-01(0.30m)	0.30	Zona afectada	HFL, BTEX, Humedad	110	
2		MI-TC-CJ-01(0.70m)	0.70				
3		MI-TC-CJ-01(1.10m)	1.10				
4		MI-TC-CJ-01(1.50m)	1.50				
5		MI-TC-CJ-01(1.90m)	1.90				
6	2	MI-TC-CJ-02(0.30m)	0.30				
7		MI-TC-CJ-02(0.70m)	0.70				
8		MI-TC-CJ-02(1.10m)	1.10				
9		MI-TC-CJ-02(1.50m)	1.50				
10		MI-TC-CJ-02(1.90m)	1.90				
11	DUPLICADO	MI-TC-CJ-02D(1.90m)	1.90				
12	3	MI-TC-CJ-03(0.30m)	0.30				
13		MI-TC-CJ-03(0.70m)	0.70				
14		MI-TC-CJ-03(1.10m)	1.10				
15		MI-TC-CJ-03(1.50m)	1.50				
16		MI-TC-CJ-03(1.90m)	1.90				
17	4	MI-TC-CJ-04(0.30m)	0.30				
18		MI-TC-CJ-04(0.70m)	0.70				
19		MI-TC-CJ-04(1.10m)	1.10				
20		MI-TC-CJ-04(1.50m)	1.50				
21		MI-TC-CJ-04(1.90m)	1.90				
22	DUPLICADO	MI-TC-CJ-04D(1.90m)	1.90				
23	5	MI-TC-CJ-05(0.30m)	0.30				Periferia de la Zona afectada
24	6	MI-TC-CJ-06(0.50m)	0.50				
25	7	MI-TC-CJ-07(0.80m)	0.80				
26		MI-TC-CJ-07(1.90m)	1.90				
27	8	MI-TC-CJ-08(0.90m)	0.90				
28		MI-TC-CJ-08(1.50m)	1.50				
29	DUPLICADO	MI-TC-CJ-08D(1.50m)	1.50				
30	9	MI-TC-CJ-09(0.60m)	0.60				

31	9	MI-TC-CJ-09(1.20m)	1.20	Periferia de la Zona afectada	HFL, BTEX, Humedad	110
32	10	MI-TC-CJ-10(0.70m)	0.70			
33	TESTIGO	MI-TC-CJ-T(Sup)	Superficial	Fuera del área afectada	Humedad, pH	

Superficial 0 – 0.10 m

Con base en la información obtenida en campo y la de la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se determinó un total de 33 (treinta y tres) muestras simples distribuidas en 11 (once) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 20 (veinte) muestras y 02 (dos) duplicados dentro de la Zona afectada; así como 09 (nueve) muestras y 01 (un) duplicado en la periferia de esta; por último, 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada. Las muestras duplicado cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados.

La distribución y la profundidad de las muestras a recolectar en suelo de forma manual está basada en función a las observaciones realizadas en campo, de las cuales se obtiene que el suelo en estudio presenta una textura arenosa, de material no consolidado y con una infiltración alta.

Plano georreferenciado

Ver Anexo V del presente documento.

Equipo de muestreo

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

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

Lavado de equipo

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

1.13.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

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

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

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

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

1.13.8. Medidas y equipo de seguridad

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

1.13.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

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

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

1.13.10. Desviaciones de campo¹¹

Actividad por realizar según Plan de Muestreo	Desviación de la actividad según Plan de Muestreo
El uso de frascos de vidrio con capacidad de 110 ml.	Se utilizaron frascos de vidrio de 125 ml.

Motivo:
Desabasto con el proveedor de los materiales requeridos.

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: Mon
Nombre y firma del responsable de la e

¹¹ Este módulo sólo es llenado en caso de que exista una desviación de campo al presente Plan de Muestreo, en caso contrario queda sin efecto dicho módulo.

1.14. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

Con el objetivo de caracterizar el sitio en estudio, se ejecutó un Muestreo Inicial en fecha 27 de julio de 2021, dando invitación previa a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante ingreso de escrito en fecha 06 de julio del 2021 (*Anexo VI - Acuse Invitación a Muestreo Inicial*).

Durante la ejecución del muestreo estuvieron 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 Transportación Carretera, S.A. de C.V., así como por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V.

Ahora bien, es importante mencionar que durante la toma de muestras existió una variación de las actividades mencionadas en el Plan de Muestreo Inicial, la cual consistió en que se utilizaron frascos de vidrio de 125 ml para la preservación de las muestras, en lugar de los frascos de 110 ml que dictaba dicho Plan, esto debido al desabasto con el proveedor de los materiales requeridos. Lo anterior quedó registrado como desviación de campo en el Formato 4-SCO-3600-3E por parte del Laboratorio que realizó la toma de muestras (*Anexo VII - Formato 4-SCO-3600-3E*).

Debido a que la Autoridad no estuvo presente durante la toma de muestras, en fecha 18 de agosto de 2021 se ingresaron mediante escrito las evidencias correspondientes de dicho Muestreo Inicial a la Dirección General de Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial (DGSIVC) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) (*Anexo VIII - Acuse Ingreso de evidencias del Muestreo Inicial*). Por otro lado, personal de ISALI, S.A. de C.V. plasmó las actividades realizadas en Bitácora de campo (*Anexo IX - Bitácora de campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo X - Fotográfico – Muestreo Inicial*). Se recolectó un total de 33 (treinta y tres) muestras distribuidas en 11 (once) puntos de muestreo, esta información quedó registrada en las Cadenas de custodia (*Anexo XI - Cadenas de custodia originales*) correspondientes, elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del Muestreo Inicial se contó con póliza No. 110766334 con vigencia del 13 de mayo de 2021 al 13 de mayo de 2022 (*Anexo XII - Póliza No. 110766334*), estando vigente al momento de realizar el Muestreo Inicial, el cual se llevó a cabo en fecha 27 de julio de 2021.

1.15. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los parámetros que se analizaron en función de la sustancia contaminante (Gasolina) fueron Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), lo anterior con base en la composición del petroquímico, y dado que estos resultados se deben reportar en base seca, se determinó el porcentaje de humedad, además se analizó el pH para la muestra testigo.

EHS Labs de México, S.A. de C.V. fue el Laboratorio encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a dichas muestras, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c.¹² (ema®), así como sus respectivas aprobaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como Laboratorio de pruebas (*Anexo XIII - Acreditación y Aprobaciones EHS Labs*).

Los métodos empleados por el Laboratorio para los parámetros analizados se enlistan en la Tabla 1.2., tal como lo indica el reporte emitido por el Laboratorio de pruebas (*Anexo XIV - Resultados de Laboratorio, Hojas de campo y Cromatogramas*).

Tabla No. 1.2. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFL	NMX-AA-105-SCFI-2014
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2014
% Humedad	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

La identificación de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron, sus características, su ubicación geográfica y el sitio donde se tomaron se describe a continuación en la Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3. Identificación, profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras			
Identificación	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-TC-CJ-01(0.30m)	Suelo arenoso, color gris claro ¹³ , seco ¹⁴ , con aroma a hidrocarburo	13R 0357198 3444323	Zona afectada
MI-TC-CJ-01(0.70m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357198 3444323	
MI-TC-CJ-01(1.10m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357198 3444323	
MI-TC-CJ-01(1.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357198 3444323	
MI-TC-CJ-01(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357198 3444323	

¹² www.ema.org.mx

¹³ Sistema de color Munsell 7.5YR 7/1.

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

MI-TC-CJ-02(0.30m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444319	Zona afectada
MI-TC-CJ-02(0.70m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444319	
MI-TC-CJ-02(1.10m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444319	
MI-TC-CJ-02(1.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444319	
MI-TC-CJ-02(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444319	
MI-TC-CJ-02D(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444319	
MI-TC-CJ-03(0.30m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357203 3444314	
MI-TC-CJ-03(0.70m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357203 3444314	
MI-TC-CJ-03(1.10m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357203 3444314	
MI-TC-CJ-03(1.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357203 3444314	
MI-TC-CJ-03(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357203 3444314	
MI-TC-CJ-04(0.30m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357204 3444307	
MI-TC-CJ-04(0.70m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357204 3444307	
MI-TC-CJ-04(1.10m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357204 3444307	
MI-TC-CJ-04(1.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357204 3444307	
MI-TC-CJ-04(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357204 3444307	
MI-TC-CJ-04D(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, con aroma a hidrocarburo	13R 0357204 3444307	
MI-TC-CJ-05(0.30m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357200 3444305	Periferia de la Zona afectada
MI-TC-CJ-06(0.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357196 3444318	
MI-TC-CJ-07(0.80m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357197 3444326	
MI-TC-CJ-07(1.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357197 3444326	
MI-TC-CJ-08(0.90m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357202 3444322	
MI-TC-CJ-08(1.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357202 3444322	
MI-TC-CJ-08D(1.50m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357202 3444322	
MI-TC-CJ-09(0.60m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357207 3444310	
MI-TC-CJ-09(1.20m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357207 3444310	
MI-TC-CJ-10(0.70m)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357207 3444300	
MI-TC-CJ-T(Sup)	Suelo arenoso, color gris claro, seco, sin aroma a hidrocarburo	13R 0357209 3444290	Fuera del área afectada

Sup (Superficial) = 0 – 0.10 m

Los resultados obtenidos por EHS Labs de México, S.A. de C.V. se ilustran en la Tabla No. 1.4.

Tabla No. 1.4. Resultados de Muestreo Inicial

Identificación	Sitio de toma de muestras	HFL (mg/kg)	Humedad (%)	pH (U)	BTEX (mg/kg)				
					Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos	
MI-TC-CJ-01(0.30m)	Zona afectada	28961	16.11	NA	12.763	66.541	42.877	430.426	
MI-TC-CJ-01(0.70m)		29254	17.08	NA	33.902	46.282	27.409	78.179	
MI-TC-CJ-01(1.10m)		28580	15.44	NA	12.462	41.016	20.505	117.503	
MI-TC-CJ-01(1.50m)		22684	15.95	NA	43.216	84.374	35.526	105.464	
MI-TC-CJ-01(1.90m)		54.2	8.86	NA	< 0.025	0.282	0.172	0.435	
MI-TC-CJ-02(0.30m)		28348	17.36	NA	18.056	74.802	36.112	88.851	
MI-TC-CJ-02(0.70m)		28480	17.14	NA	24.197	118.853	153.364	237.362	
MI-TC-CJ-02(1.10m)		29078	17.78	NA	12.661	75.798	36.315	119.357	
MI-TC-CJ-02(1.50m)		< 4.39	17.75	NA	17.515	76.304	36.228	107.803	
MI-TC-CJ-02(1.90m)		42.9	5.27	NA	0.047	0.246	0.122	1.071	
MI-TC-CJ-02D(1.90m)		56.0	5.38	NA	< 0.025	0.291	0.235	0.385	
MI-TC-CJ-03(0.30m)		23739	16.64	NA	< 0.025	144.907	47.219	191.756	
MI-TC-CJ-03(0.70m)		34370	16.58	NA	11.205	61.746	30.488	90.799	
MI-TC-CJ-03(1.10m)		28827	17.45	NA	105.425	43.065	14.189	40.6970	
MI-TC-CJ-03(1.50m)		30360	18.40	NA	38.569	66.594	43.838	71.218	
MI-TC-CJ-03(1.90m)		56.2	5.31	NA	0.024	0.230	0.230	0.336	
MI-TC-CJ-04(0.30m)		28458	17.09	NA	15.459	126.495	51.184	57.879	
MI-TC-CJ-04(0.70m)		28926	16.43	NA	11.357	80.056	61.089	101.422	
MI-TC-CJ-04(1.10m)		22339	16.76	NA	11.263	59.256	48.043	81.044	
MI-TC-CJ-04(1.50m)		26588	17.46	NA	14.061	94.643	54.179	95.093	
MI-TC-CJ-04(1.90m)		46.4	5.36	NA	< 0.025	0.183	0.143	0.247	
MI-TC-CJ-04D(1.90m)		47.0	5.28	NA	< 0.025	0.099	0.067	0.219	
MI-TC-CJ-05(0.30m)		Periferia de la Zona afectada	54.5	4.94	NA	< 0.025	0.157	0.076	0.077
MI-TC-CJ-06(0.50m)			48.0	5.05	NA	< 0.025	0.197	0.166	0.079
MI-TC-CJ-07(0.80m)	48.3		4.79	NA	0.076	0.196	0.282	0.123	
MI-TC-CJ-07(1.90m)	48.1		4.78	NA	< 0.025	0.213	0.198	0.098	
MI-TC-CJ-08(0.90m)	53.1		5.20	NA	< 0.025	< 0.024	0.026	1.796	
MI-TC-CJ-08(1.50m)	56.2		4.85	NA	0.030	0.274	0.135	0.097	
MI-TC-CJ-08D(1.50m)	42.8		5.02	NA	< 0.025	0.237	0.134	0.300	
MI-TC-CJ-09(0.60m)	< 4.39		3.69	NA	0.062	0.292	0.124	0.373	
MI-TC-CJ-09(1.20m)	56.1		5.14	NA	< 0.025	0.365	0.205	0.473	
MI-TC-CJ-10(0.70m)	56.6		4.71	NA	< 0.025	0.305	0.189	0.816	
MI-TC-CJ-T(Sup)	Fuera del área afectada	NA	5.36	8.79	NA	NA	NA	NA	

Sup (Superficial) = 0 – 0.10 m

1.15.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) en suelo, correspondientes a la sustancia derramada (Gasolina)¹⁵ se señalan en la Tabla No. 1.5.

Tabla No. 1.5. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL)		
Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)		
Agrícola¹⁶	Residencial¹⁷	Industrial¹⁸
200	200	500

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para hidrocarburos específicos en suelo, en este caso BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos), se señalan en la Tabla 1.6.

Tabla No. 1.6. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			
BTEX	Agrícola¹⁹	Residencial²⁰	Industrial²¹
Benceno	6	6	15
Tolueno	40	40	100
Etilbenceno	10	10	25
Xilenos	40	40	100

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en las muestras de suelo superan o no los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se hace una comparación de las concentraciones de la Tabla 1.4. con los Límites plasmados en las Tablas 1.5. y 1.6., observando que la concentración de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) de las muestras tomadas en la **periferia de la Zona afectada** en estudio, **no superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) de dicha Norma, considerando un uso de suelo Agrícola/Forestal. Sin embargo, sólo las muestras que fueron tomadas en la **Zona afectada** en estudio presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles de la Norma, considerando un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Por otro lado, el suelo del sitio se puede clasificar como **fuertemente alcalino**²², por el valor del pH de la muestra testigo.

¹⁵ Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

¹⁶ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

¹⁷ Incluye suelo recreativo

¹⁸ Incluye suelo comercial

¹⁹ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación

²⁰ Incluye suelo recreativo

²¹ Incluye suelo comercial

²² Acorde a los señalado en la NOM-021-RECNAT-2000.

1.16. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con base en los resultados obtenidos de los análisis de las muestras recolectadas en la Zona afectada y en la periferia de esta (*ver Tabla 1.4 del presente documento*), se obtiene que las concentraciones de todas las muestras tomadas en la Periferia de la Zona afectada **no superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en las Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), de manera que, se concluye que la Periferia de la Zona afectada no presenta remanentes del hidrocarburo derramado (Gasolina), haciendo efectivas las Labores de Emergencia y delimitaciones horizontales realizadas en el sitio en estudio.

Por otro lado, los resultados de los análisis de las muestras recolectadas en la Zona afectada muestran que a una profundidad de 1.50 m las concentraciones **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en las Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), en cambio, los resultados de las muestras tomadas a una profundidad de 1.90 m en la misma Zona presentan valores por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Dada esta situación, y con base a lo señalado en el punto 8.2 de la Norma en mención, que a la letra dice: *“Todo aquel suelo que durante la caracterización haya presentado concentraciones de hidrocarburos por arriba de los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las TABLAS 2 y 3 del capítulo 6 de esta norma, debe ser remediado”*, se concluye que un **volumen** aproximado de **266 m³** de suelo dañado con **Gasolina** perteneciente a la **Zona afectada** en estudio, **sí debe ser sometido a un proceso de remediación**, para el cual se propone llevarse a cabo mediante la técnica de **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **12 semanas**.

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

Tabla No. 1.7. Proyección de la pluma del contaminante			
Identificación de las Zonas dañadas²³	Área dañada (m²)	Profundidad (m) en la cual se encontraron valores por debajo de los LMP	Volumen (m³) de material edáfico con concentraciones por encima de los LMP
Zona afectada	140	1.90	266
Área de suelo natural que se someterá a tratamiento:	140 m²	Volumen de suelo por remediar:	266 m³

²³ Ver Anexo V 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 XV - Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

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

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

- **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**
- **Extracción de Vapores en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Landfarming en el sitio contaminado**
- **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**
- **Biorremediación por Biopilas estáticas a un lado del sitio contaminado**
- **Oxidación Química a un lado del sitio contaminado**

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

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se reestablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas²⁴. 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 modificarlos²⁵...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias en otras de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)²⁶. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

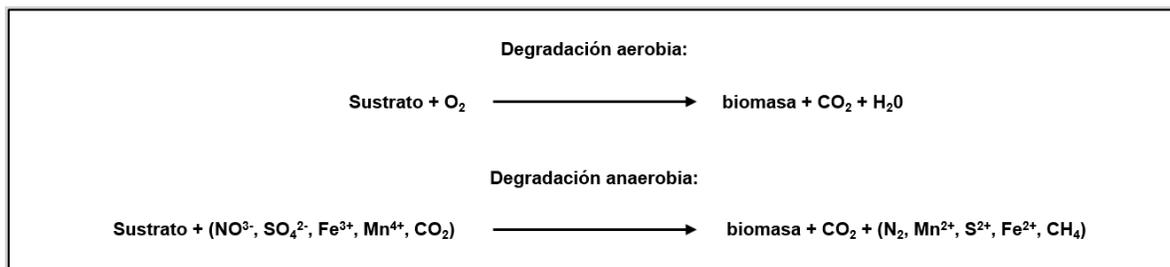


Figura Ilustrativa No. 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación.

²⁴ 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.

²⁵ Fracción XXVIII del artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. SEMARNAT. México 2003.

²⁶ Maroto, M.E.; Rogel, J.M. (2004). Aplicación de sistemas de biorremediación de suelos y aguas contaminadas por hidrocarburos. Geocisa. Div. Protección Ambiental. Pp. 297-305

Una clasificación general de las técnicas de biorremediación, en cuanto al sitio donde éstas se realizan, es la siguiente²⁷.

- *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*).

²⁷ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE REMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

Con base en la información observada en campo, a las características de la sustancia derramada y a las condiciones del sitio en estudio, se tiene que la técnica de **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**, es la técnica de remediación más adecuada con base en los siguientes argumentos:

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) encontradas en el suelo de la Zona afectada en estudio durante el muestreo realizado superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
- Considerando que la sustancia derramada es Gasolina, esta técnica es la adecuada para el tratamiento de suelos contaminados con Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), ya que ofrece un mejor control de la transferencia suelo-atmósfera de los compuestos volátiles.
- El sitio en el cual se llevará a cabo el tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento aerobio en el sitio (temperatura, humedad, topografía, etc.).
- Las características y composición del suelo en estudio, observándose una textura arenosa, de material no consolidado y con una infiltración alta.
- El sitio de estudio se ubica en el Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua, mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal²⁸.
- La cobertura de suelo a profundidad que constituye a la Zona afectada en estudio en la cual se proyecta que se encontrarán concentraciones menores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 es hasta 1.50 m de profundidad.

²⁸ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía, condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron determinar la técnica de remediación más adecuada para alcanzar concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar lo siguiente:

- El tratamiento se realizará en el sitio donde se encuentran los suelos contaminados, por lo que no se deberá remover o transferir a un sitio diferente al original.
- Con perforación manual o maquinaria de perforación se perforarán pozos de 4" a 12" de diámetro a una profundidad de 2.00 m, esto dependiendo de la extensión de la pluma contaminante y de los requerimientos específicos del sitio, que por lo cual, para el caso que nos ocupa, se colocarán tentativamente 03 (tres) tubos de bioventeo a lo largo de la Zona de Tratamiento a una profundidad de 2.00 m (ver Anexo V del presente documento).

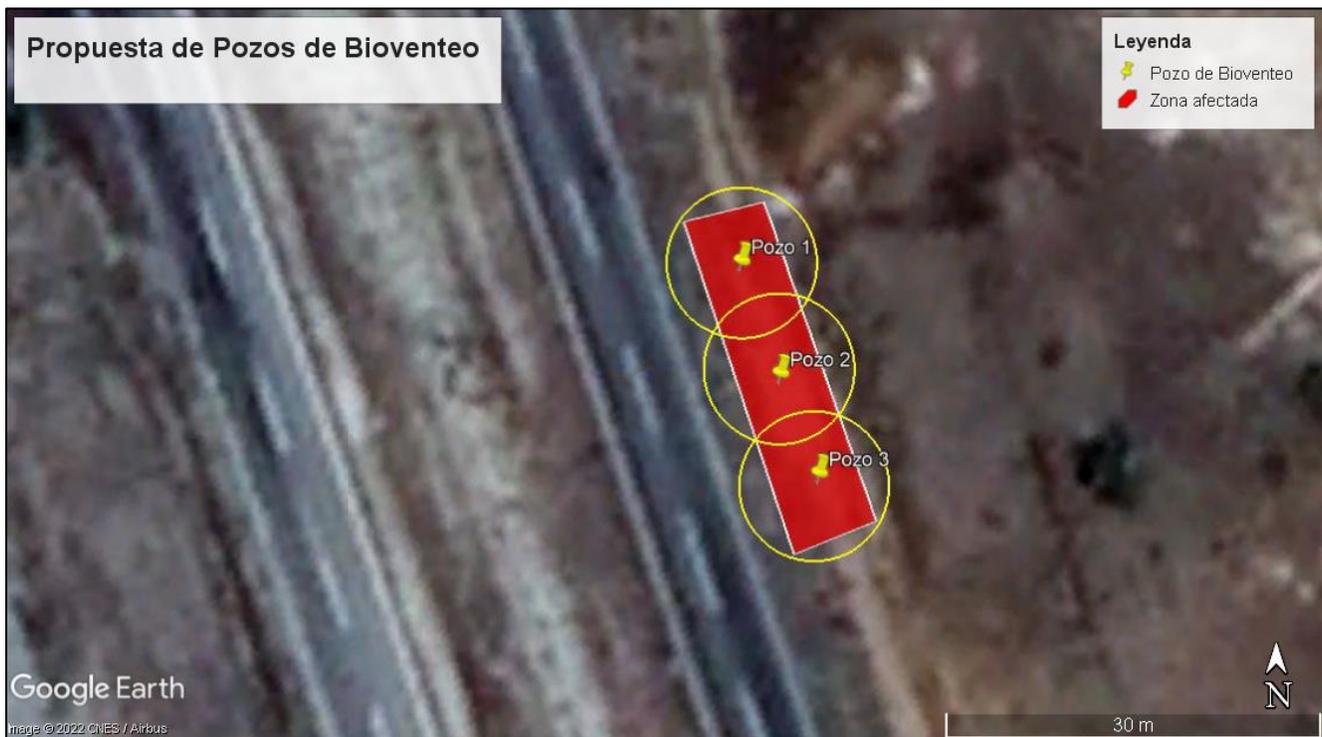


Figura Ilustrativa No. 3.2. Propuesta de pozos de Bioventeo.

- Terminada la perforación, se instalará dentro del pozo una tubería de PVC hidráulico cédula 40 de 2" a 4" de diámetro, con tramos ranurados y tramos lisos dependiendo de las características específicas del sitio, dejando un diámetro que permita tener por lo menos 2" de espacio anular libre entre la tubería y la pared del pozo de inyección.
- En el extremo inferior de la tubería se instalará un tapón sello de PVC hermético.
- En el extremo superior de la tubería se instalará una conexión tipo Cruz o tipo "T".
- En la parte superior de la Cruz o "T" se instalará un tapón de hule hermético y en un extremo lateral de la Cruz o "T" se instalará una válvula de paso o de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal. Ver Figura Ilustrativa No. 3.3.

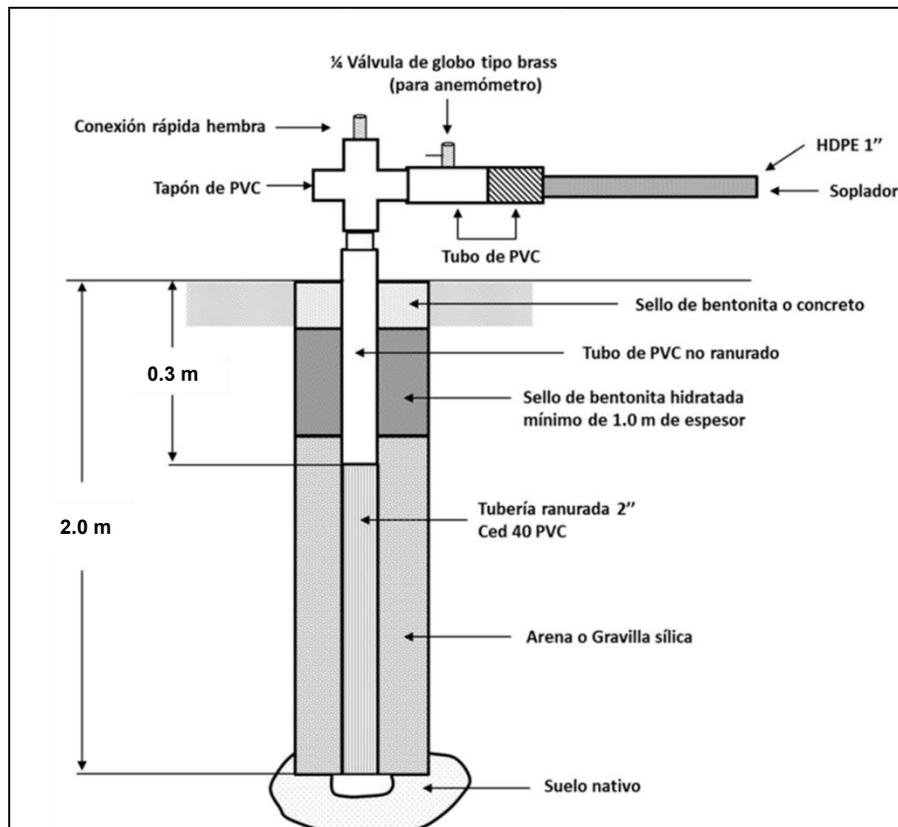


Figura Ilustrativa No. 3.3. Diseño de pozos.

- El espacio anular se rellenará con gravilla o arena sílica, seguido de un sello de bentonita y a nivel de piso se colocará un sello de bentonita-cemento.
- Los pozos de inyección se conectarán entre sí a través de un ramal de interconexión superficial, construido con tubería de PVC hidráulica de 2" a 4" de diámetro con accesorios necesarios (Tes, coples, niples, codos, válvulas, etc.).

- El ramal de interconexión superficial se conectará a un compresor de presión/vacío el cual suministrará aire por inyección a baja velocidad de flujo.
- Se colocará una película de polietileno de alta densidad para evitar la infiltración de agua de lluvia e incrementar el radio de influencia generado por el compresor.
- El número, ubicación y profundidad de los pozos dependerá del tamaño del sitio contaminado y volumen del suelo contaminado.
- La inyección de aire se realizará de manera continua durante el proceso de tratamiento hasta alcanzar los niveles de limpieza requeridos.
- A través de los pozos de inyección, al suelo contaminado se le realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua. De igual manera se adicionarán los insumos.
- 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.
- Cada 15 días, se realizará un monitoreo de los flujos de bombeo para determinar las concentraciones de los vapores: Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's), Dióxido de Carbono (CO₂) y Oxígeno (O₂).
- Durante todo el proceso de tratamiento se controlarán las condiciones de temperatura, pH y humedad.
- En caso de requerirse y que se generen por la inyección de aire una descarga de vapores, estos serán controlados y limpiados por medio de un filtro de carbón activado con capacidad suficiente para la retención total de ellos. Una vez saturado o terminado el tratamiento, será desconectado y se extraerá para ser enviado a disposición final por medio de una empresa especializada y autorizada para estos trabajos.
- 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.
- Una vez concluido el tratamiento se procederá al sellado de pozos.
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

Como se ha mencionado en el presente documento, la sustancia derramada (Gasolina) tiene como componentes asociados a los Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que en el sitio de estudio existe un uso de suelo y vegetación de tipo matorral xerófilo, lo cual en términos de la Norma citada es un tipo de suelo Agrícola/Forestal.

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

Tabla 3.1. Límites Máximos Permisibles para limpieza²⁹					
Parámetro	HFL	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
LMP³⁰ (mg/kg)	200	6	40	10	40

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

3.6. USO FUTURO DEL SUELO REMEDIADO

La vocación del suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica *Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado*, no será modificada debido a que es una técnica in-situ, conservando su uso de suelo Agrícola/Forestal.

²⁹ Concentración expresada en mg/kg.

³⁰ Límite Máximo permisible, expresado en mg/kg base seca.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

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

Los Trabajos de Remediación estarán sujetos al calendario propuesto (*Anexo XVII - Programa Calendarizado de Actividades de Remediación*).

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones:

1. Para este caso, en cada fase habrá un periodo mínimo de seis semanas sin la aplicación de microorganismos (reposo), esto tiene como objeto que el proceso de remediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los Monitoreos Intermedios se realizarán tal y como se describe en el *Anexo XVIII - Plan de Monitoreo Intermedio* utilizando un equipo medidor de gases y el equipo PetroFlag Hydrocarbon Test Kit for Soil.
3. Una vez que los Monitoreos Intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias en presencia de la Autoridad ambiental competente, y de acuerdo con la disponibilidad de los laboratorios de prueba (*Anexo XIX - Plan de Muestreo Final Comprobatorio*).
4. En el caso de que los resultados que arroje el análisis de las muestras tomadas en el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se volverá al proceso descrito en las fases hasta que se alcancen los resultados deseados.
5. Una vez que las concentraciones de hidrocarburos se lleven por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a solicitar la resolución del sitio a la Autoridad ambiental competente.

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

Fotográfico – Visita Inicial (1/1)



01 - El sitio en estudio se ubica a la altura del Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua, donde sucedió el derrame de Gasolina en suelo natural.



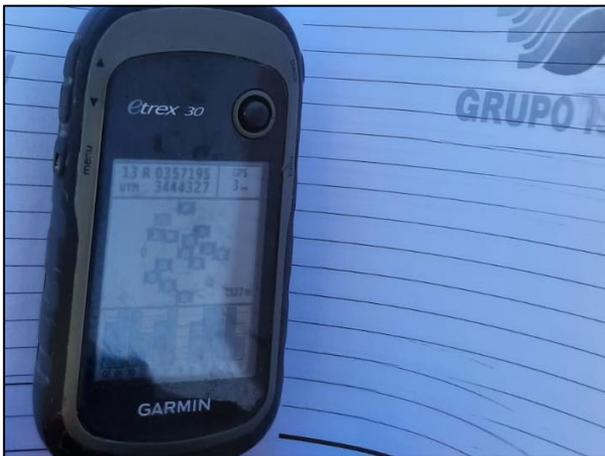
02 - En la Zona afectada por el hidrocarburo existe la presencia de fibra óptica subterránea.



03 - Con el objetivo de delimitar la infiltración de la sustancia en el suelo natural de la Zona afectada, se realizaron sondeos en el sitio.



04 - Con apoyo de flexómetro se verificó la profundidad de los puntos de sondeo de la Zona afectada.



05 - Con ayuda de GPS se tomaron las coordenadas de los puntos de sondeo y de los vértices de la Zona afectada.



06 - Realización de sondeos en el sitio con el fin de conocer la infiltración de la sustancia en el suelo natural.

Fotográfico – Labores de Emergencia (1/2)



01 - Acondicionamiento y limpieza de la Zona afectada y sus alrededores.



02 - Con ayuda de recurso humano se llevó a cabo la elaboración de pozos en la Zona afectada para posterior colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado.



03 - Dentro de la Zona afectada en estudio se llevó a cabo la elaboración de pozos para posterior colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado.



04 - Con apoyo de recurso humano se realizó la colocación de una película de polietileno de alta densidad sobre la Zona afectada.



05 - Colocación de película de polietileno de alta densidad sobre la Zona afectada por el derrame de Gasolina.



06 - Con el fin de delimitar el área de afectación de suelo natural causado por el derrame de Gasolina, se colocó una película de polietileno de alta densidad sobre la Zona afectada en estudio.

Fotográfico – Labores de Emergencia (2/2)



07- Se realizó la colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado dentro de dicha Zona, esto con el objetivo de impedir la transferencia de hidrocarburos volátiles al medio ambiente.



08 - Colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado en la Zona afectada en estudio, como medida preventiva a la atmósfera.



09 - Con el objetivo de impedir la transferencia de hidrocarburos volátiles al medio ambiente, se realizó la colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado dentro de la Zona afectada.



10 - Sellado de la película de polietileno de alta densidad y del tubo PVC con el uso de cinta industrial – metálica.



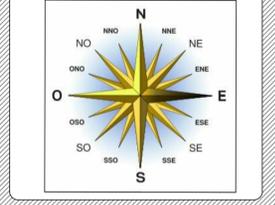
11 - Vista final de la Zona afectada cubierta con la película de polietileno de alta densidad y la colocación de los tubos PVC con filtros de carbón activado.



12 - Zona afectada en estudio cubierta con película de polietileno de alta densidad y la colocación de los tubos PVC con filtros de carbón activado.

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		

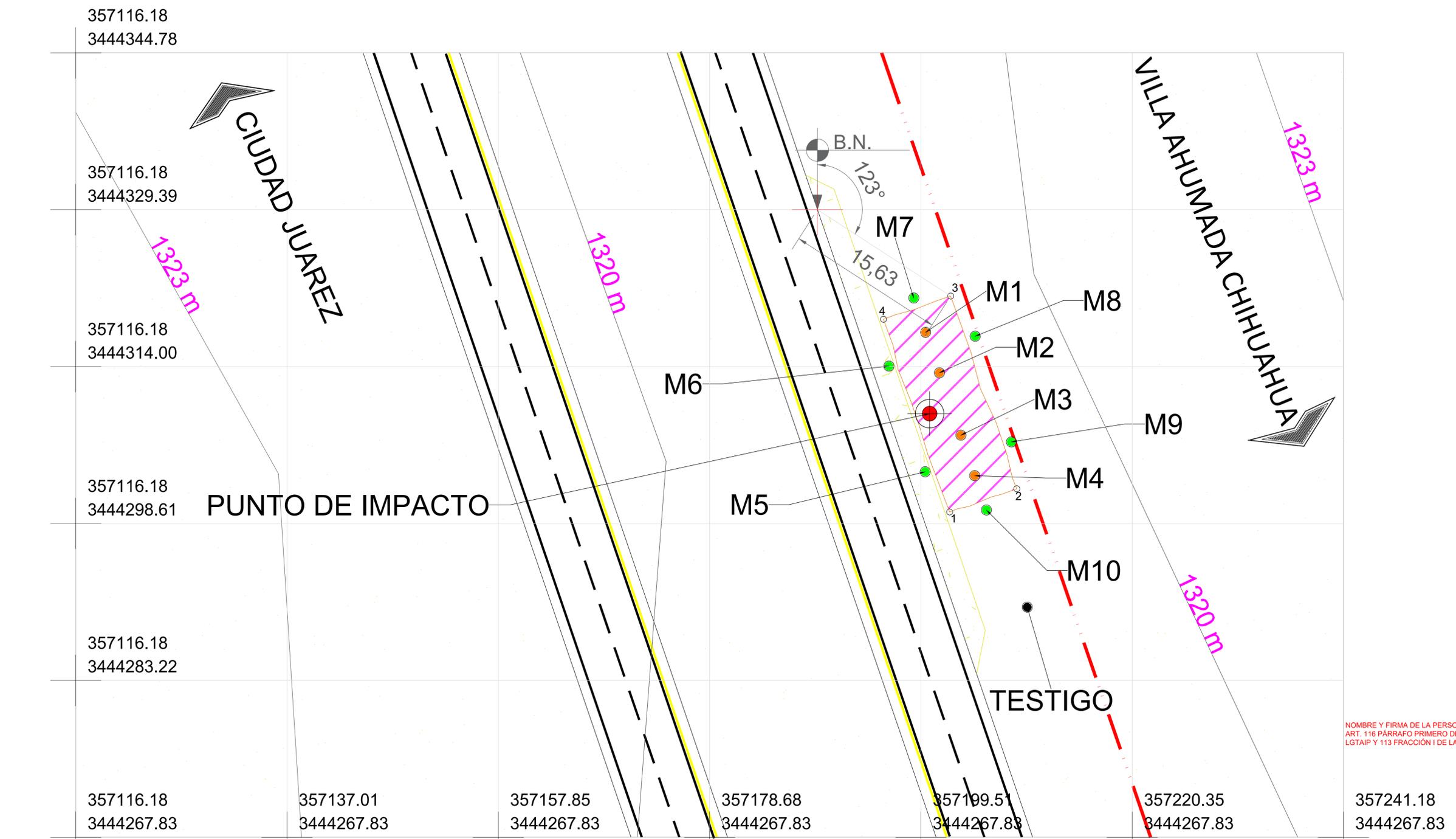
FECHA
 14 DE FEBRERO DEL 2022

DIRECCION:
KM. 294 + 250 DE LA CARRETERA (320) CHIHUAHUA - CD. JUÁREZ, TRAMO VILLA AHUMADA - CIUDAD JUÁREZ, MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

TRANSPORTISTA:
TRANSPORTACIÓN CARRETERA, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA
GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 1-4
PROGRAMA DE REMEDIACION



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

ESCALA NUMERICA (M)

VISTA EN PLANTA
 Escala Gráfica 1:200

SIMBOLOGÍA

- ZONA AFECTADA
- TALUD
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (ZONA AFECTADA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (PERIFERIA)
- MUESTRA SIMPLE DE SUELO (TESTIGO)
- CERCA PERIMETRAL
- BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

ZONA UTM: 13R	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	13R 0357201 3444307
BANCO DE NIVEL	13R 0357189 3444329

RESULTADOS DE MUESTREO INICIAL										
PUNTO DE MUESTREO	IDENTIFICACIÓN	PROFUNDIDAD (M)	COORDENADAS UTM	HFL (MG/KG)	HUMEDAD (%)	PH (U)	BTEX (MG/KG)			
							BENCENO	TOLUENO	ETILBENCENO	XILENOS
M1	MI-TC-CJ-01(0.30M)	0.30	13R 0357198 3444323	28961	16.11	NA	12.763	66.541	42.877	430.426
	MI-TC-CJ-01(0.70M)	0.70	13R 0357198 3444323	29254	17.08	NA	33.902	46.282	27.409	78.179
	MI-TC-CJ-01(1.10M)	1.10	13R 0357198 3444323	28580	15.44	NA	12.462	41.016	20.505	117.503
	MI-TC-CJ-01(1.50M)	1.50	13R 0357198 3444323	22684	15.95	NA	43.216	84.374	35.526	105.464
	MI-TC-CJ-01(1.90M)	1.90	13R 0357198 3444323	54.2	8.86	NA	< 0.025	0.282	0.172	0.435
M2	MI-TC-CJ-02(0.30M)	0.30	13R 0357200 3444319	28348	17.36	NA	18.056	74.802	36.112	88.851
	MI-TC-CJ-02(0.70M)	0.70	13R 0357200 3444319	28480	17.14	NA	24.197	118.853	153.364	237.362
	MI-TC-CJ-02(1.10M)	1.10	13R 0357200 3444319	29078	17.78	NA	12.661	75.798	36.315	119.357
	MI-TC-CJ-02(1.50M)	1.50	13R 0357200 3444319	< 4.39	17.75	NA	17.515	76.304	36.228	107.803
	MI-TC-CJ-02(1.90M)	1.90	13R 0357200 3444319	42.9	5.27	NA	0.047	0.246	0.122	1.071
DUPLICADO	MI-TC-CJ-02D(1.90M)	1.90	13R 0357200 3444319	56.0	5.38	NA	< 0.025	0.291	0.235	0.385
M3	MI-TC-CJ-03(0.30M)	0.30	13R 0357203 3444314	23739	16.64	NA	< 0.025	144.907	47.219	191.756
	MI-TC-CJ-03(0.70M)	0.70	13R 0357203 3444314	34370	16.58	NA	11.205	61.746	30.488	90.799
	MI-TC-CJ-03(1.10M)	1.10	13R 0357203 3444314	28827	17.45	NA	105.425	43.065	14.189	40.697
	MI-TC-CJ-03(1.50M)	1.50	13R 0357203 3444314	30360	18.40	NA	38.569	66.594	43.838	71.218
	MI-TC-CJ-03(1.90M)	1.90	13R 0357203 3444314	56.2	5.31	NA	0.024	0.230	0.230	0.336
M4	MI-TC-CJ-04(0.30M)	0.30	13R 0357204 3444307	28458	17.09	NA	15.459	126.495	51.184	57.879
	MI-TC-CJ-04(0.70M)	0.70	13R 0357204 3444307	28926	16.43	NA	11.357	80.056	61.089	101.422
	MI-TC-CJ-04(1.10M)	1.10	13R 0357204 3444307	22339	16.76	NA	11.263	59.256	48.043	81.044
	MI-TC-CJ-04(1.50M)	1.50	13R 0357204 3444307	26588	17.46	NA	14.061	94.643	54.179	95.093
	MI-TC-CJ-04(1.90M)	1.90	13R 0357204 3444307	46.4	5.36	NA	< 0.025	0.183	0.143	0.247
DUPLICADO	MI-TC-CJ-04D(1.90M)	1.90	13R 0357204 3444307	47.0	5.28	NA	< 0.025	0.099	0.067	0.219
M5	MI-TC-CJ-05(0.30M)	0.30	13R 0357200 3444305	54.5	4.94	NA	< 0.025	0.157	0.076	0.077
M6	MI-TC-CJ-06(0.50M)	0.50	13R 0357196 3444318	48.0	5.05	NA	< 0.025	0.197	0.166	0.079
M7	MI-TC-CJ-07(0.80M)	0.80	13R 0357197 3444326	48.3	4.79	NA	0.076	0.196	0.282	0.123
	MI-TC-CJ-07(1.90M)	1.90	13R 0357197 3444326	48.1	4.78	NA	< 0.025	0.213	0.198	0.098
M8	MI-TC-CJ-08(0.90M)	0.90	13R 0357202 3444322	53.1	5.20	NA	< 0.025	< 0.024	0.026	1.796
	MI-TC-CJ-08(1.50M)	1.50	13R 0357202 3444322	56.2	4.85	NA	0.030	0.274	0.135	0.097
DUPLICADO	MI-TC-CJ-08D(1.50M)	1.50	13R 0357202 3444322	42.8	5.02	NA	< 0.025	0.237	0.134	0.300
M9	MI-TC-CJ-09(0.60M)	0.60	13R 0357207 3444310	< 4.39	3.69	NA	0.062	0.292	0.124	0.373
	MI-TC-CJ-09(1.20M)	1.20	13R 0357207 3444310	56.1	5.14	NA	< 0.025	0.365	0.205	0.473
M10	MI-TC-CJ-10(0.70M)	0.70	13R 0357207 3444300	56.6	4.71	NA	< 0.025	0.305	0.189	0.816
TESTIGO	MI-TC-CJ-T(SUP)	SUPERFICIAL	13R 0357209 3444290	NA	5.36	8.79	NA	NA	NA	NA

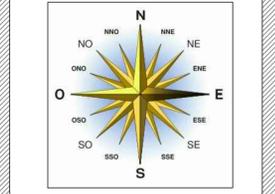
DATOS DEL POLIGONO					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM
EST	PV				
				1	13R 357202 3444300
1	2	N 70°59'11.90" E	7.00	2	13R 357209 3444302
2	3	N 19°00'48.10" W	20.00	3	13R 357202 3444321
3	4	S 70°59'11.90" W	7.00	4	13R 357196 3444319
4	1	S 19°00'48.10" E	20.00	1	13R 357202 3444300
AREA AFECTADA = 140.00 M2					

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

NOMBRE DEL PLANO: 471361-21

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE

AREA	
DISEÑO	

FECHA
 14 DE FEBRERO DEL 2022

DIRECCION:
KM. 294 + 250 DE LA CARRETERA (320) CHIHUAHUA - CD. JUÁREZ, TRAMO VILLA AHUMADA - CIUDAD JUÁREZ, MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA



TRANSPORTISTA:
TRANSPORTACIÓN CARRETERA, S.A. DE C.V.

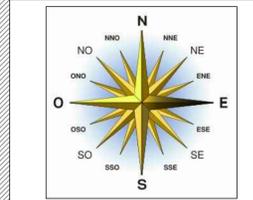
SUSTANCIA DERRAMADA
GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 2-4
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

14 DE FEBRERO DEL 2022

DIRECCION:

KM. 294 + 250 DE LA CARRETERA (320) CHIHUAHUA - CD. JUÁREZ, TRAMO VILLA AHUMADA - CIUDAD JUÁREZ, MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

TRANSPORTISTA:

TRANSPORTACIÓN CARRETERA, S.A. DE C.V.

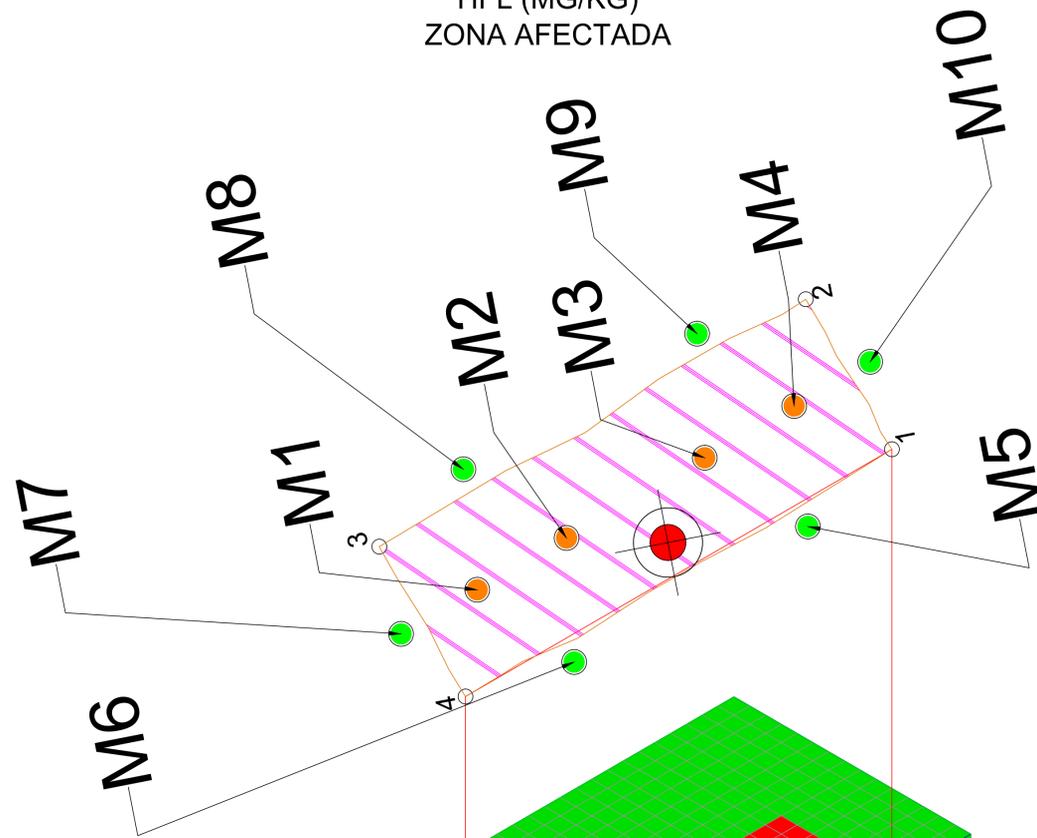
SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 3-4

PROGRAMA DE REMEDIACION

PROYECCIÓN DE CONCENTRACIONES HFL (MG/KG) ZONA AFECTADA



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

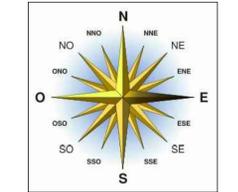


NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

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

14 DE FEBRERO DEL 2022

DIRECCION:

KM. 294 + 250 DE LA CARRETERA (320) CHIHUAHUA - CD. JUÁREZ, TRAMO VILLA AHUMADA - CIUDAD JUÁREZ, MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

TRANSPORTISTA:

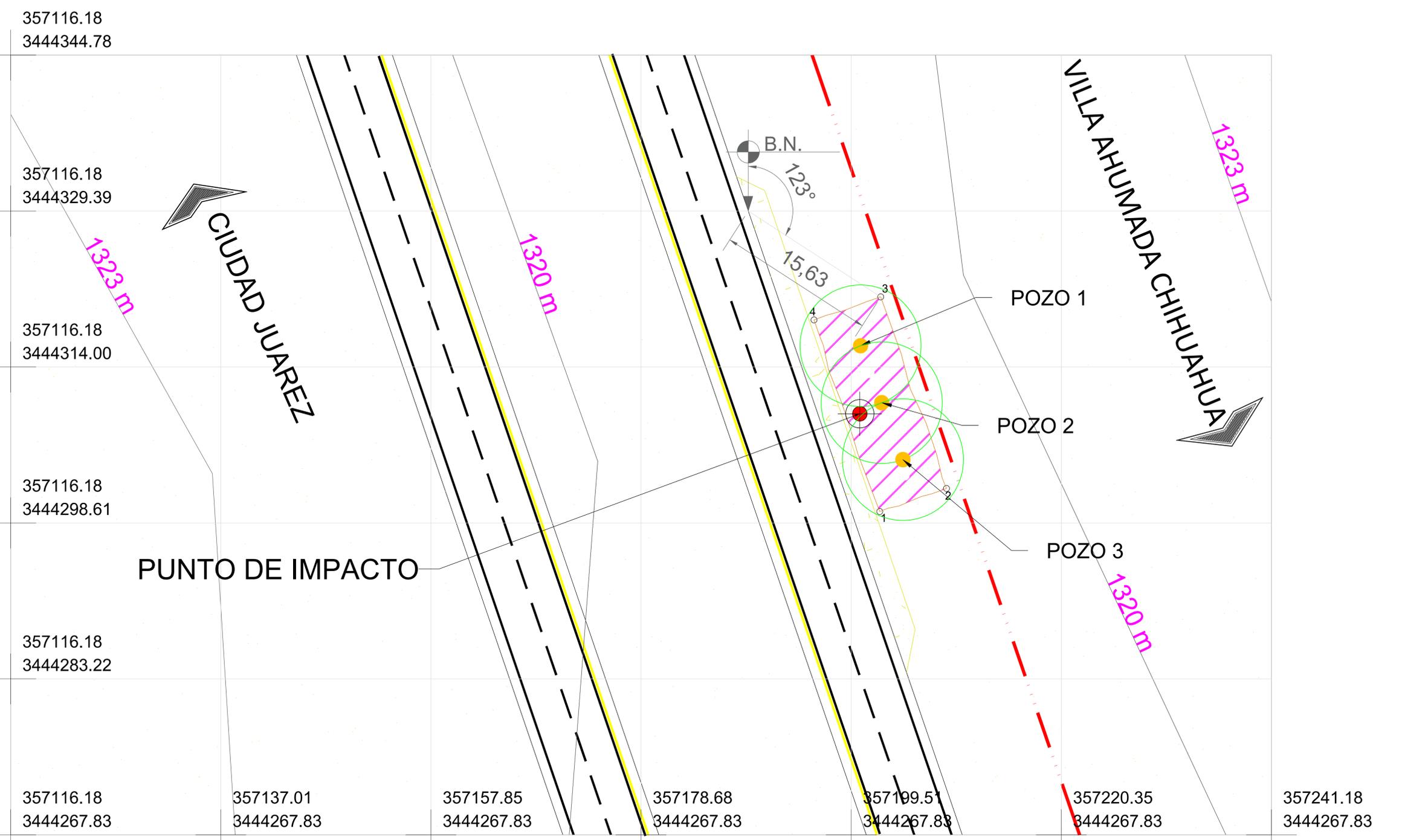
TRANSPORTACIÓN CARRETERA, S.A. DE C.V.

SUSTANCIA DERRAMADA

GASOLINA

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 4-4

PROGRAMA DE REMEDIACION



SIMBOLOGÍA

- ZONA AFECTADA
- TALUD
- POZO DE BIOVENTENO
RADIO DE INFLUENCIA 6.00 M
- CERCA PERIMETRAL
- BANCO DE NIVEL
- PUNTO DE IMPACTO

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

ZONA UTM: 13R	COORDENADAS UTM
PUNTO DE IMPACTO	13R 0357201 3444307
BANCO DE NIVEL	13R 0357189 3444329



BITÁCORA DE MUESTREO

Inicial

Intermedio

Final

Siniestro: 471361-21

Fecha: 27-jul-21

Empresa: Transportación Carretera, S.A. de C.V.

Ubicación: Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua.

Material derramado: Diésel Gasolina Combustóleo Turbosina Otro: _____

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

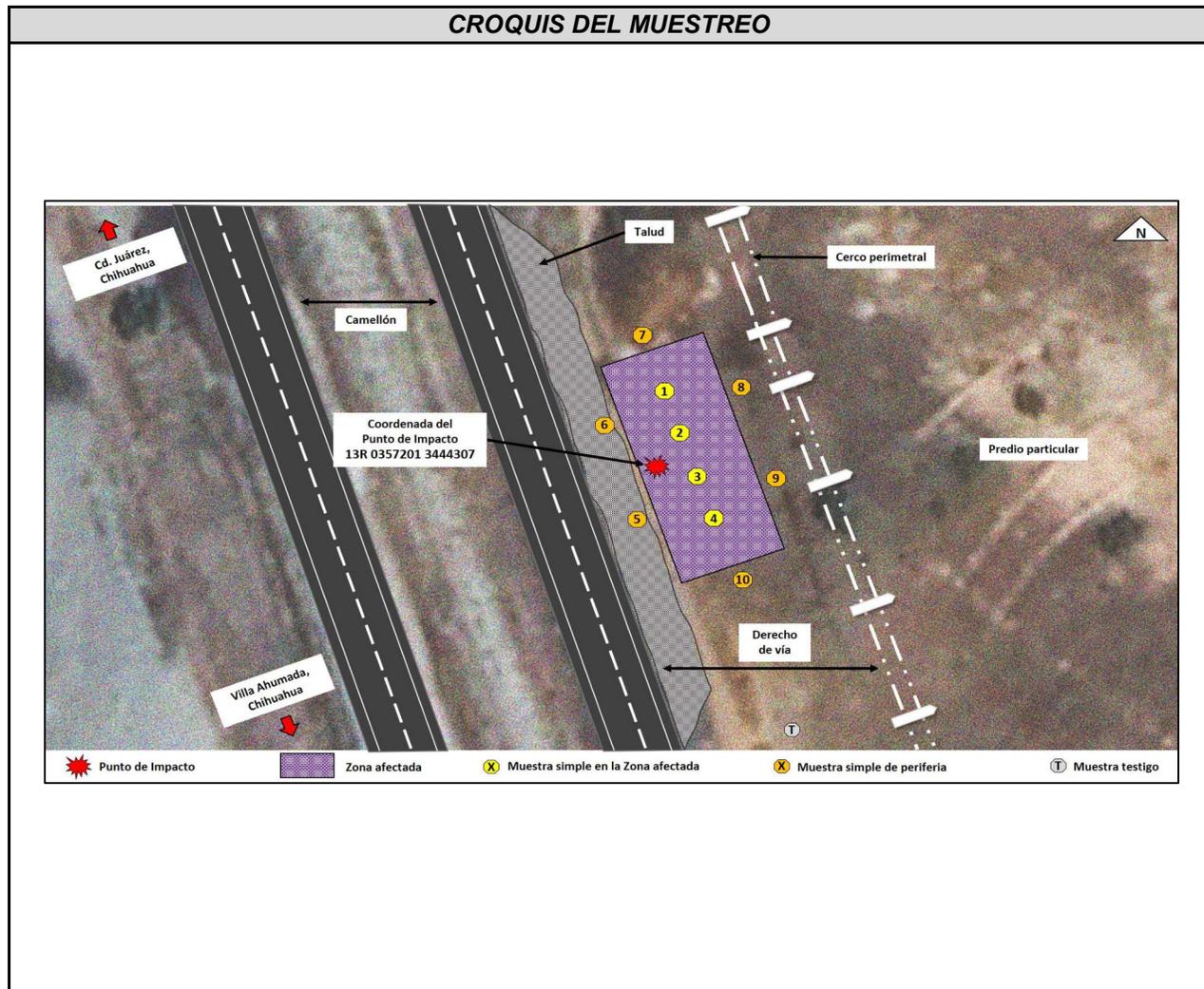
HTP's Fracción: Ligera Media Pesada No aplica

PUNTOS DE MUESTREO				
No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros por analizar
1	MI-TC-CJ-01(0.30m)	0.30	13R 0357198 3444323	HFL, BTEX, Humedad
	MI-TC-CJ-01(0.70m)	0.70	13R 0357198 3444323	
	MI-TC-CJ-01(1.10m)	1.10	13R 0357198 3444323	
	MI-TC-CJ-01(1.50m)	1.50	13R 0357198 3444323	
	MI-TC-CJ-01(1.90m)	1.90	13R 0357198 3444323	
2	MI-TC-CJ-02(0.30m)	0.30	13R 0357200 3444319	
	MI-TC-CJ-02(0.70m)	0.70	13R 0357200 3444319	
	MI-TC-CJ-02(1.10m)	1.10	13R 0357200 3444319	
	MI-TC-CJ-02(1.50m)	1.50	13R 0357200 3444319	
	MI-TC-CJ-02(1.90m)	1.90	13R 0357200 3444319	
D	MI-TC-CJ-02D(1.90m)	1.90	13R 0357200 3444319	
3	MI-TC-CJ-03(0.30m)	0.30	13R 0357203 3444314	
	MI-TC-CJ-03(0.70m)	0.70	13R 0357203 3444314	
	MI-TC-CJ-03(1.10m)	1.10	13R 0357203 3444314	
	MI-TC-CJ-03(1.50m)	1.50	13R 0357203 3444314	
	MI-TC-CJ-03(1.90m)	1.90	13R 0357203 3444314	
4	MI-TC-CJ-04(0.30m)	0.30	13R 0357204 3444307	
	MI-TC-CJ-04(0.70m)	0.70	13R 0357204 3444307	
	MI-TC-CJ-04(1.10m)	1.10	13R 0357204 3444307	
	MI-TC-CJ-04(1.50m)	1.50	13R 0357204 3444307	
	MI-TC-CJ-04(1.90m)	1.90	13R 0357204 3444307	

D	MI-TC-CJ-04D(1.90m)	1.90	13R 0357204 3444307	HFL, BTEX, Humedad
5	MI-TC-CJ-05(0.30m)	0.30	13R 0357200 3444305	
6	MI-TC-CJ-06(0.50m)	0.50	13R 0357196 3444318	
7	MI-TC-CJ-07(0.80m)	0.80	13R 0357197 3444326	
	MI-TC-CJ-07(1.90m)	1.90	13R 0357197 3444326	
8	MI-TC-CJ-08(0.90m)	0.90	13R 0357202 3444322	
	MI-TC-CJ-08(1.50m)	1.50	13R 0357202 3444322	
D	MI-TC-CJ-08D(1.50m)	1.50	13R 0357202 3444322	
9	MI-TC-CJ-09(0.60m)	0.60	13R 0357207 3444310	
	MI-TC-CJ-09(1.20m)	1.20	13R 0357207 3444310	
10	MI-TC-CJ-10(0.70m)	0.70	13R 0357207 3444300	
T	MI-TC-CJ-T(Sup)	Superficial	13R 0357209 3444290	Humedad, pH

Se determinaron 33 (treinta y tres) muestras simples distribuidas en 11 (once) puntos de muestreo. La distribución de las muestras es la siguiente: 20 (veinte) muestras y 02 (dos) duplicados dentro de la Zona afectada; así como 09 (nueve) muestras y 01 (un) duplicado en la periferia de esta; por último, 01 (una) muestra testigo fuera del área afectada. Las muestras duplicado cumplen el objetivo de asegurar la calidad de los resultados.

CROQUIS DEL MUESTREO



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

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



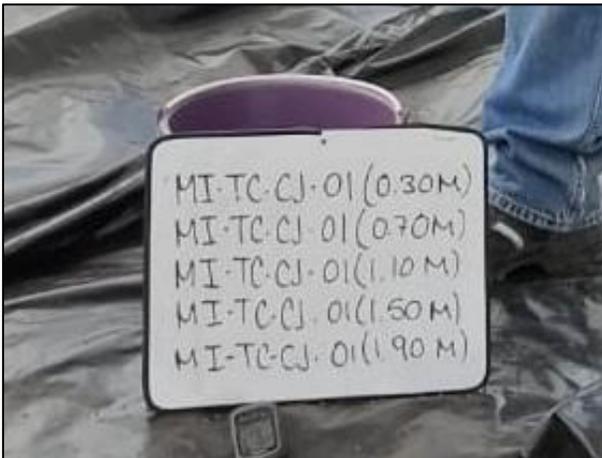
Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)



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



02 - El equipo utilizado para la toma de muestras se lavó con jabón libre de fosfatos y agua destilada al inicio y entre cada toma de muestras, para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



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



04 - Se realizaron incisiones sobre la película de polietileno de alta densidad en los puntos donde se tomaron las muestras dentro de la Zona afectada.

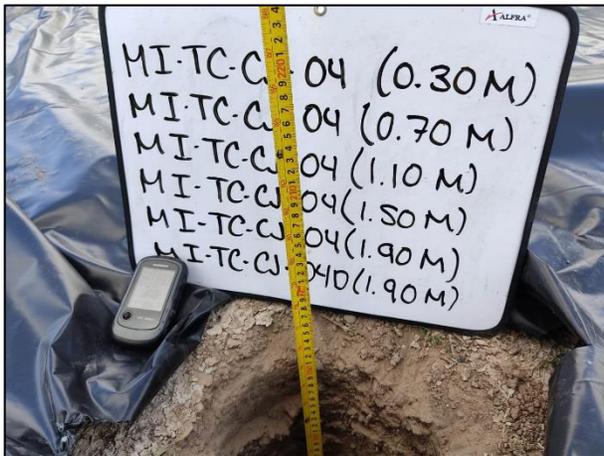


05 - Se realizó el muestreo a diferentes profundidades en la Zona afectada, con apoyo del Hand Auger.



06 - Las muestras fueron debidamente etiquetadas y selladas.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)



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



08 - Toma de muestra dentro de la Zona afectada.



09 - Efectuados los muestreos en el Zona afectada, las incisiones realizadas para la toma de muestras fueron debidamente selladas.



10 - Con apoyo del Hand Auger, se llevó a cabo la toma de muestras en la Periferia de la Zona afectada.



11 - Las muestras fueron etiquetadas, rotuladas y selladas durante la ejecución del muestreo.



12 - Se verificaron las profundidades de los puntos de muestreo con ayuda de un flexómetro.

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)



13 - Se llevaron a cabo los muestreos a diferentes profundidades, con apoyo del Hand Auger, en la Periferia de la Zona afectada.



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



15 - Las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio.



16 - Se realizó la toma de la muestra Testigo, con apoyo de un cucharón de acero inoxidable.



17 - Las coordenadas de los puntos de muestreo fueron tomadas con apoyo de un GPS.



18 - Las muestras se preservaron con hielo, a 4 °C.



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 7

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: Transportacion Carretera
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 294+250 Carretera (320)
Chihuahua - Cd. Juarez; Cd. Juarez, Chihuahua.
 No. DE PROYECTO: P21-4548 ÁREA: AL FF Ag Res Ag Pot S R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: [Redacted] RALAB

ANALISIS										FOLIO: 285759		
HFL	Humedad	BTEX										

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM		HFL	Humedad	BTEX	EHS ID*
							MP	MC	g	kg				
MI-TC-CJ-01(0.30M)	2021/07/27	08:46	S	1	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-1
MI-TC-CJ-01(0.30M)	2021/07/27	08:46	S	1	FV	7	✓		0.125			✓		97091-2
MI-TC-CJ-01(0.70M)	2021/07/27	08:59	S	1	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-3
MI-TC-CJ-01(0.70M)	2021/07/27	08:59	S	1	FV	7	✓		0.125			✓		97091-4
MI-TC-CJ-01(1.10M)	2021/07/27	09:15	S	1	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-5
MI-TC-CJ-01(1.10M)	2021/07/27	09:15	S	1	FV	7	✓		0.125			✓		97091-6
MI-TC-CJ-01(1.50M)	2021/07/27	09:32	S	1	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-7
MI-TC-CJ-01(1.50M)	2021/07/27	09:32	S	1	FV	7	✓		0.125			✓		97091-8
MI-TC-CJ-01(1.90M)	2021/07/27	09:50	S	1	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-9
MI-TC-CJ-01(1.90M)	2021/07/27	09:50	S	1	FV	7	✓		0.125			✓		97091-10

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO
 OBSERVACIONES: _____ T°C*: 40C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>Yithzak Corona</u>	<u>2021-07-31</u>	<u>11:10</u>	<u>Adrián Salto</u>	<u>2021-07-31</u>	<u>11:10</u>	
<u>Adrián Salto</u>	<u>2021-08-02</u>	<u>15:55</u>	<u>Nequiza Dikamboyra</u>	<u>2021-08-02</u>	<u>15:55</u>	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 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) *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. Derechos Reservados. EHS Labs®

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 7

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: Transportación Carretera
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 294+250 Carretera (320)
Chihuahua - Cd. Juárez ; Cd. Juárez, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: [REDACTED] Pot. S R
 MUESTREO: [REDACTED] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE: [REDACTED] (nombre y firma)
 TIPO DE SEGUIMIENTO: [REDACTED] ALAB

ANALISIS									
HFL	Humedad	BTEX							

IDENTIFICACION	TIPO DE MUESTRA		CM	CONDICIONES DE MUESTREO							EHS ID*			
	MP	MC		<input checked="" type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> Kg									
MI-TC-CJ-02(0.30M)	2021/07/27	10:04	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-2 ^{na} 11
MI-TC-CJ-02(0.30M)	2021/07/27	10:04	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-3 ^{na} 12
MI-TC-CJ-02(0.70M)	2021/07/27	10:18	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-4 ^{na} 13
MI-TC-CJ-02(0.70M)	2021/07/27	10:18	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-5 ^{na} 14
MI-TC-CJ-02(1.10M)	2021/07/27	10:30	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-6 ^{na} 15
MI-TC-CJ-02(1.10M)	2021/07/27	10:30	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-7 ^{na} 16
MI-TC-CJ-02(1.50M)	2021/07/27	10:47	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-8 ^{na} 17
MI-TC-CJ-02(1.50M)	2021/07/27	10:47	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-9 ^{na} 18
MI-TC-CJ-02(1.90M)	2021/07/27	10:59	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-10 ^{na} 19
MI-TC-CJ-02(1.90M)	2021/07/27	10:59	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-11 ^{na} 20

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO T°C*: 40C

FECHA:	HORA:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
2021-07-31	11:10	2021-07-31	11:10	
2021-08-02	15:55	2021-08-02	15:55	

H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 12
 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) *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. Derechos Reservados. EHS Labs®

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 7

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: Transportacion Carretera
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 294+250 Carretera (320)
Cd. Juarez - Chihuahua ; Cd. Juarez, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: [Redacted]
 MUESTREADOR: [Redacted]
 RESPONSABLE DE: [Redacted]
 TIPO DE SERVICIO: [Redacted]

ANALISIS FOLIO: **285761**

ISALI
 NOMBRE DEL CLIENTE

 FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN	MP	MC	L	Kg	CM	ANALISIS			EHS ID*			
						HFL	Homedad	BTEX				
MI-TC-CJ-02D(1.90M)	2021/07/27	11:00	S	1	FV	7	✓	✓	0.125	✓	✓	97091-21
MI-TC-CJ-02D(1.90M)	2021/07/27	11:00	S	1	FV	7	✓		0.125		✓	97091-22
MI-TC-CJ-03(0.30M)	2021/07/27	11:12	S	1	FV	7	✓	✓	0.125	✓	✓	97091-23
MI-TC-CJ-03(0.30M)	2021/07/27	11:12	S	1	FV	7	✓		0.125		✓	97091-24
MI-TC-CJ-03(0.70M)	2021/07/27	11:28	S	1	FV	7	✓	✓	0.125	✓	✓	97091-25
MI-TC-CJ-03(0.70M)	2021/07/27	11:28	S	1	FV	7	✓		0.125		✓	97091-26
MI-TC-CJ-03(1.10M)	2021/07/27	11:52	S	1	FV	7	✓	✓	0.125	✓	✓	97091-27
MI-TC-CJ-03(1.10M)	2021/07/27	11:52	S	1	FV	7	✓		0.125		✓	97091-28
MI-TC-CJ-03(1.50M)	2021/07/27	12:09	S	1	FV	7	✓	✓	0.125	✓	✓	97091-29
MI-TC-CJ-03(1.50M)	2021/07/27	12:09	S	1	FV	7	✓		0.125		✓	97091-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO

OBSERVACIONES: _____ T°C*: 210C

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	07-31	11:10	[Redacted]	07-31	11:10	
[Redacted]	08-02	15:55	[Redacted]	08/02	15:55	

NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 12
 MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta
 EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.
 *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 7

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: Transportacion Carretera

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 294+250 Carretera (320)

Chihuahua - Cd. Juarez - Cd. Juarez (Chihuahua)

No. DE PROYECTO:  S R

MUESTREADOR:  (nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE:  (nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO:  ALAB

ANALISIS FOLIO: 285762

IDENTIFICACION	CM	ANALISIS														
		L	Kg	HFL	Humedad	BTEX										
MI-TC-03	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-31
MI-TC-CJ-03 (1.90m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-32
MI-TC-CJ-04 (0.30m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-33
MI-TC-CJ-04 (0.30m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-34
MI-TC-CJ-04 (0.70m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-35
MI-TC-CJ-04 (0.70m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-36
MI-TC-CJ-04 (1.10m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-37
MI-TC-CJ-04 (1.10m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-38
MI-TC-CJ-04 (1.50m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-39
MI-TC-CJ-04 (1.50m)	0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											97091-40

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO T°C*: 40C

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
<u>Yitzhak Corona</u>	<u>2021-07-31</u>	<u>11:10</u>	<u>Adrián Salto</u>	<u>2021-07-31</u>	<u>11:10</u>	
<u>Adrián Salto</u>	<u>2021-08-02</u>	<u>15:55</u>	<u>Alonso...</u>	<u>2021/08/02</u>	<u>15:55</u>	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd) H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 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.
 T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO. Derechos Reservados. EHS Labs®

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 7

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: Transportación Carretera
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 294+250 Carretera (320)
Chihuahua - Cd. Juárez; Cd. Juárez, Chihuahua.
 No. DE PROYECTO: P21-4548 ÁREA: AL FF Ag Res. Ag Pot. S R

ANALISIS FOLIO: 285763

MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 RESPONSABLE: [Redacted] LAB
 TIPO DE SERVICIO: [Redacted]

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA	HORA	S	I	FV	7	MP	MC	CM	ANALISIS			LAB	
										L	Kg	HFL		Humedad
MI-TC-CJ-04 (1.90M)	2021/07/27	13:52	S	I	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-41
MI-TC-CJ-04 (1.90M)	2021/07/27	13:52	S	I	FV	7	✓		0.125			✓		97091-42
MI-TC-CJ-04D (1.90M)	2021/07/27	13:53	S	I	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-43
MI-TC-CJ-04D (1.90M)	2021/07/27	13:53	S	I	FV	7	✓		0.125			✓		97091-44
MI-TC-CJ-05 (0.30M)	2021/07/27	14:06	S	I	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-45
MI-TC-CJ-05 (0.30M)	2021/07/27	14:06	S	I	FV	7	✓		0.125			✓		97091-46
MI-TC-CJ-06 (0.50M)	2021/07/27	14:21	S	I	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-47
MI-TC-CJ-06 (0.50M)	2021/07/27	14:21	S	I	FV	7	✓		0.125			✓		97091-48
MI-TC-CJ-07 (0.80M)	2021/07/27	14:40	S	I	FV	7	✓		0.125	✓	✓			97091-49
MI-TC-CJ-07 (0.80M)	2021/07/27	14:40	S	I	FV	7	✓		0.125			✓		97091-50

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO T°C*: 40C

OBSERVACIONES:

FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
- 07 - 31	11:10	[Redacted]	07 - 31	11:10	
- 08 - 02	15:55	[Redacted]	08/02	15:55	

hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h)
 C: Contenedor (B: Bolsa Tedlar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bata Blanca, 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: Bureta/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)
 T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO
 Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 7 de 7

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Transportación Carretera
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km. 294+250 Carretera (320)
Chihuahua - Cd. Juarez ; Cd. Juarez, Chihuahua
 No. DE PROYECTO: 20110618 R S T U V W X Y Z
 MUESTREADO: [Redacted] (completo e iniciales)
 RESPONSABLE: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: NORMAL URGENTE (días) FORLAB

ANALISIS FOLIO: 285765

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg	HFL	Humedad	BTEX	pH	EHS ID*
							MP	MC						
MI-TC-CJ-09(1.20M)	2021/07/27	16:24	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-61
MI-TC-CJ-09(1.20M)	2021/07/27	16:24	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-62
MI-TC-CJ-10(0.70M)	2021/07/27	16:40	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-63
MI-TC-CJ-10(0.70M)	2021/07/27	16:40	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125		<input checked="" type="checkbox"/>			97091-64
MI-TC-CJ-T(Sup)	2021/07/27	16:55	S	1	FV	7	<input checked="" type="checkbox"/>		0.125	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			97091-65

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS LABS DE MEXICO CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO T°C*: 40C

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR:	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021-07-31	11:10	[Redacted]	2021-07-31	11:10	
[Redacted]	2021-08-02	15:55	[Redacted]	2021/08/02	15:55	

1: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) 2: Otros 3: NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 12
 5: 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
 6: 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)
 T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO Derechos Reservados. EHS Labs®

TRANSPORTACIÓN CARRETERA, S.A. DE C.V.

Km. 294+250 de la Carretera (320), Chihuahua - Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada - Ciudad Juárez
municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P21-4548

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:

2021-07-27



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	Transportación Carretera, S.A. de C.V.
Dirección:	Carretera Tula - Refinería Km. 3 No. 25, Colonia El Llano Ira. Sección
Entidad:	municipio de Tula de Allende, estado de Hidalgo, C.P. 42820
Atención:	C. Sayonara Jarillo Clavel

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. 294+250 de la Carretera (320), Chihuahua - Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada - Ciudad municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua
Fecha de muestreo:	2021-07-27
Número de muestras en estudio:	33
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos
	Cadena de Custodia Folio: 285759 a 285765
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. 471361-21	2021-08-02
	Fecha de inicio de análisis:
	2021-08-02
	Fecha término de análisis:
	2021-12-04
Identificación EHS Labs:	97091-1 a 97091-65
Descripción física de las muestras:	33 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

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P21-4548

Fecha de Recepción: 2021-08-02

Fecha de muestreo: 2021-07-27

Folio de cadena de Custodia: 285759 a 285765

Parámetro: HUMEDAD EN SUELO (Acreditado)

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

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (%)	U (%)	Fecha de análisis	Analista
MI-TC-CJ-01 (0.30M)	97091-1	16.11	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-01 (0.70M)	97091-3	17.08	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-01 (1.10M)	97091-5	15.44	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-01 (1.50M)	97091-7	15.95	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-01 (1.90M)	97091-9	8.86	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-02 (0.30M)	97091-11	17.36	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-02 (0.70M)	97091-13	17.14	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-02 (1.10M)	97091-15	17.78	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-02 (1.50M)	97091-17	17.75	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-02 (1.90M)	97091-19	5.27	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-02D (1.90M)	97091-21	5.38	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-03 (0.30M)	97091-23	16.64	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-03 (0.70M)	97091-25	16.58	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-03 (1.10M)	97091-27	17.45	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-03 (1.50M)	97091-29	18.40	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-03 (1.90M)	97091-31	5.31	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-04 (0.30M)	97091-33	17.09	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-04 (0.70M)	97091-35	16.43	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-04 (1.10M)	97091-37	16.76	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-04 (1.50M)	97091-39	17.46	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-04 (1.90M)	97091-41	5.36	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-04D (1.90M)	97091-43	5.28	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-05 (0.30M)	97091-45	4.94	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-06 (0.50M)	97091-47	5.05	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-07 (0.80M)	97091-49	4.79	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-07 (1.90M)	97091-51	4.78	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-08 (0.90M)	97091-53	5.20	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-08D (1.50M)	97091-55	4.85	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-09 (0.60M)	97091-57	5.02	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-08 (1.50M)	97091-59	3.69	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-09 (1.20M)	97091-61	5.14	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-10 (0.70M)	97091-63	4.71	6	2021-08-06	LB
MI-TC-CJ-T (SUP)	97091-65	5.36	6	2021-08-06	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

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE BTEX

No. De proyecto: P21-4548
 Fecha de Recepción: 2021-08-02
 Fecha de muestreo: 2021-07-27
 Folio de cadena de Custodia: 285759 a 285765
 Parámetro: BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO Y XILENOS (BTEX) EN SUELOS (Acreditado)
 Método analítico NMX-AA-141-SCFI-2014
 Analista: KG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)			
				Benceno	Tolueno	Etilbenceno	Xilenos
MI-TC-CJ-01 (0.30M)	97091-2	2021-08-07	2021-08-08	12.763	66.541	42.877	430.426
MI-TC-CJ-01 (0.70M)	97091-4	2021-08-07	2021-08-08	33.902	46.282	27.409	78.179
MI-TC-CJ-01 (1.10M)	97091-6	2021-08-07	2021-08-08	12.462	41.016	20.505	117.503
MI-TC-CJ-01 (1.50M)	97091-8	2021-08-07	2021-08-08	43.216	84.374	35.526	105.464
MI-TC-CJ-01 (1.90M)	97091-10	2021-08-07	2021-08-08	<0.025	0.282	0.172	0.435
MI-TC-CJ-02 (0.30M)	97091-12	2021-08-07	2021-08-08	18.056	74.082	36.112	88.851
MI-TC-CJ-02 (0.70M)	97091-14	2021-08-07	2021-08-08	24.197	118.853	153.364	237.362
MI-TC-CJ-02 (1.10M)	97091-16	2021-08-07	2021-08-08	12.661	75.798	36.315	119.357
MI-TC-CJ-02 (1.50M)	97091-18	2021-08-07	2021-08-08	17.515	76.304	36.228	107.803
MI-TC-CJ-02 (1.90M)	97091-20	2021-08-07	2021-08-08	0.047	0.246	0.122	1.071
MI-TC-CJ-02D (1.90M)	97091-22	2021-08-07	2021-08-08	<0.025	0.291	0.235	0.385
MI-TC-CJ-03 (0.30M)	97091-24	2021-08-07	2021-08-08	<0.025	144.907	47.219	191.756
MI-TC-CJ-03 (0.70M)	97091-26	2021-08-07	2021-08-08	11.205	61.746	30.488	90.799
MI-TC-CJ-03 (1.10M)	97091-28	2021-08-07	2021-08-08	105.425	43.065	14.189	40.697
MI-TC-CJ-03 (1.50M)	97091-30	2021-08-07	2021-08-08	38.569	66.594	43.838	71.218
MI-TC-CJ-03 (1.90M)	97091-32	2021-08-07	2021-08-08	0.024	0.208	0.230	0.336
MI-TC-CJ-04 (0.30M)	97091-34	2021-08-07	2021-08-08	15.459	126.495	51.184	57.879
MI-TC-CJ-04 (0.70M)	97091-36	2021-08-07	2021-08-08	11.357	80.056	61.089	101.422
MI-TC-CJ-04 (1.10M)	97091-38	2021-08-07	2021-08-08	11.263	59.256	48.043	81.044
MI-TC-CJ-04 (1.50M)	97091-40	2021-08-07	2021-08-08	14.061	94.643	54.719	95.093
MI-TC-CJ-04 (1.90M)	97091-42	2021-08-07	2021-08-08	<0.025	0.183	0.143	0.247
MI-TC-CJ-04D (1.90M)	97091-44	2021-08-07	2021-08-08	<0.025	0.099	0.067	0.219
MI-TC-CJ-05 (0.30M)	97091-46	2021-08-07	2021-08-08	<0.025	0.157	0.076	0.077
MI-TC-CJ-06 (0.50M)	97091-48	2021-08-07	2021-08-09	<0.025	0.197	0.166	0.079
MI-TC-CJ-07 (0.80M)	97091-50	2021-08-07	2021-08-09	0.076	0.196	0.282	0.123
MI-TC-CJ-07 (1.90M)	97091-52	2021-08-07	2021-08-09	<0.025	0.213	0.198	0.098
MI-TC-CJ-08 (1.50M)	97091-54	2021-08-07	2021-08-09	<0.025	<0.024	0.026	1.796
MI-TC-CJ-08D (1.50M)	97091-56	2021-08-07	2021-08-09	0.030	0.274	0.135	0.097
MI-TC-CJ-09 (0.60M)	97091-58	2021-08-07	2021-08-09	<0.025	0.237	0.134	0.300
MI-TC-CJ-08 (0.90M)	97091-60	2021-08-07	2021-08-09	0.062	0.292	0.124	0.373
MI-TC-CJ-09 (1.20M)	97091-62	2021-08-07	2021-08-09	<0.025	0.365	0.205	0.473
MI-TC-CJ-10 (0.70M)	97091-64	2021-08-07	2021-08-09	<0.025	0.305	0.189	0.816
LC (mg/kgBS)				0.025	0.024	0.024	0.075
U (mg/kg BS)				0.012	0.009	0.007	0.011



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFL

No. de proyecto: P21-4548

Fecha de Recepción: 2021-08-02

Fecha de muestreo: 2021-07-27

Folio de cadena de Custodia: 285759 a 285765

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-105-SCFI-2014

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-TC-CJ-01 (0.30M)	97091-1	28961	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-01 (0.70M)	97091-3	29254	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-01 (1.10M)	97091-5	28580	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-01 (1.50M)	97091-7	22684	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-01 (1.90M)	97091-9	54.2	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-02 (0.30M)	97091-11	28348	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-02 (0.70M)	97091-13	28480	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-02 (1.10M)	97091-15	29078	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-02 (1.50M)	97091-17	<4.39	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-02 (1.90M)	97091-19	42.9	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-02D (1.90M)	97091-21	56.0	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-03 (0.30M)	97091-23	23739	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-03 (0.70M)	97091-25	34370	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-03 (1.10M)	97091-27	28827	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-03 (1.50M)	97091-29	30360	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-03 (1.90M)	97091-31	56.2	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-04 (0.30M)	97091-33	28458	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-04 (0.70M)	97091-35	28926	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-05	OG
MI-TC-CJ-04 (1.10M)	97091-37	22339	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-04 (1.50M)	97091-39	26588	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-04 (1.90M)	97091-41	46.4	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-04D (1.90M)	97091-43	47.0	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-05 (0.30M)	97091-45	54.5	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-06 (0.50M)	97091-47	48.0	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-07 (0.80M)	97091-49	48.3	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-07 (1.90M)	97091-51	48.1	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-08 (0.90M)	97091-53	53.1	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-08D (1.50M)	97091-55	56.2	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-09 (0.60M)	97091-57	42.8	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-08 (1.50M)	97091-59	<4.39	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-09 (1.20M)	97091-61	56.1	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG
MI-TC-CJ-10 (0.70M)	97091-63	56.6	4.39	3.36	2021-08-04	2021-08-06	OG



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
Transportación Carretera, S.A. de C.V.

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

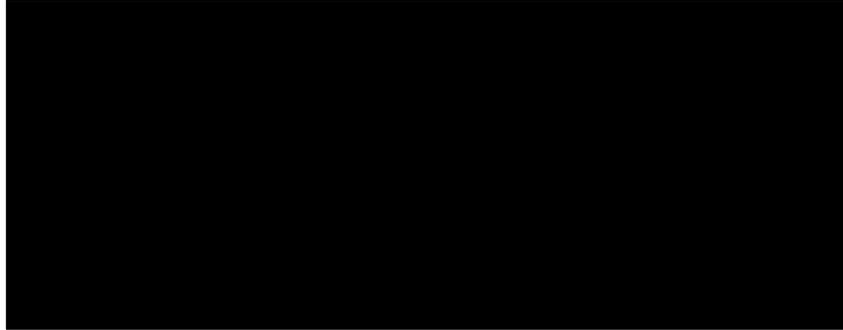
No. de proyecto: P21-4548
Fecha de Recepción: 2021-08-02
Fecha de muestreo: 2021-07-27
Folio de cadena de Custodia: 285759 a 285765
Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)
Método analítico NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-TC-CJ-T (SUP)	97091-65	8.79	0.12	2021-08-04	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS Transportación Carretera, S.A. de C.V.

Comentarios: Ninguno



FOTOGRAFÍA 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
Transportación Carretera, S.A. de C.V.

ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 285759 a 285765



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

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

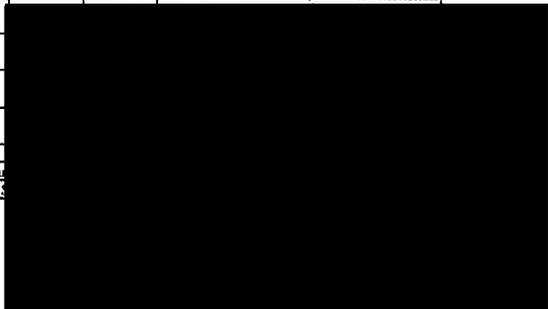
Emisión: 2014/12/05
Página: 2 de 5

Número de proyecto: **P21-4548**

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) MI-TC-CJ-02(0.70M)	0.70	✓	-	13 R 0357200/3444319
8) MI-TC-CJ-02(1.10M)	1.10	✓	-	13 R 0357200/3444319
9) MI-TC-CJ-02(1.50M)	1.50	✓	-	13 R 0357200/3444319
10) MI-TC-CJ-02(1.90M)	1.90	✓	-	13 R 0357200/3444319
11) MI-TC-CJ-02D(1.90M)	1.90	✓	-	13 R 0357200/3444319
12) MI-TC-CJ-03(0.30M)	0.30	✓	-	13 R 0357203/3444314
13) MI-TC-CJ-03(0.70M)	0.70	✓	-	13 R 0357203/3444314
14) MI-TC-CJ-03(1.10M)	1.10	✓	-	13 R 0357203/3444314
15) MI-TC-CJ-03(1.50M)	1.50	✓	-	13 R 0357203/3444314
16) MI-TC-CJ-03(1.90M)	1.90	✓	-	13 R 0357203/3444314
17) MI-TC-CJ-04(0.30M)	0.30	✓	-	13 R 0357204/3444307
18) MI-TC-CJ-04(0.70M)	0.70	✓	-	13 R 0357204/3444307
19) MI-TC-CJ-04(1.10M)	1.10	✓	-	13 R 0357204/3444307
20) MI-TC-CJ-04(1.50M)	1.50	✓	-	13 R 0357204/3444307
21) MI-TC-CJ-04(1.90M)	1.90	✓	-	13 R 0357204/3444307
22) MI-TC-CJ-04D(1.90M)	1.90	✓	-	13 R 0357204/3444307
23) MI-TC-CJ-05(0.30M)	0.30	✓	-	13 R 0357200/3444305
24) MI-TC-CJ-06(0.50M)	0.50	✓	-	13 R 0357196/3444318
25) MI-TC-CJ-07(0.80M)	0.80	✓	-	13 R 0357197/3444326
26) MI-TC-CJ-07(1.90M)	1.90	✓	-	13 R 0357197/3444326
27) MI-TC-CJ-08(0.90M)	0.90	✓	-	13 R 0357202/3444322
28) MI-TC-CJ-08(1.50M)	1.50	✓	-	13 R 0357202/3444322
29) MI-TC-CJ-08D(1.50M)	1.50	✓	-	
30) MI-TC-CJ-09(0.60M)	0.60	✓	-	
31) MI-TC-CJ-09(1.20M)	1.20	✓	-	
32) MI-TC-CJ-10(0.70M)	0.70	✓	-	

Responsable del Muestreo
Revisó Registro del Muestreo de Suelos



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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

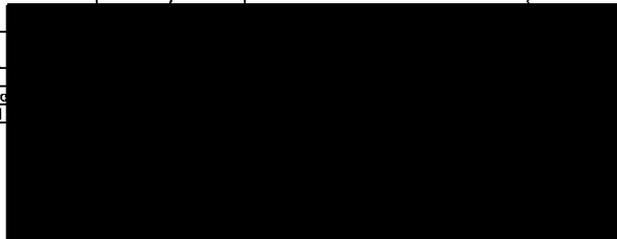
Transportación Carretera, S.A. de C.V.

	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: P21-4548

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cortucho	
7) MI-TC-CJ-T (Sup)	0.00	✓	-	13 R 0357209/3444290
8)				
9)				
10)				
11)				
12)				
13)				
14)				
15)				
16)				
17)				
18)				
19)				
20)				
21)				
22)				
23)				
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

Respo
Revisó Registro del



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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportación Carretera, 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

Número de proyecto: **P21-4548**

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

ISALF
ISALF
EHS
ISALF
EHS

Integridad de las muestras

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

EHS

Llenado de registros

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

EHS

Controles de calidad realizados

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

EHS
/
/
/
/

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

Se realizan las actividades de acuerdo al plan de muestreo.

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS:

Solicitante del s	
Nombre de la depen	
Responsable del mu	
Técnico de mu	
Responsable d	
Revisó Registro del Muestro	

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



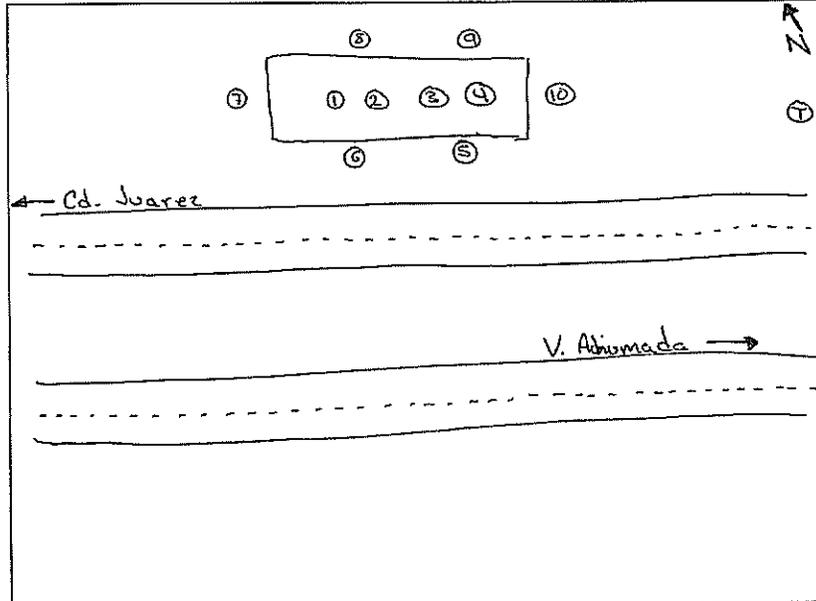
INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportación Carretera, 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 3 de 3

Número de proyecto: **P21-4548**

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:

Km. 294+250 Carretera (320) Chihuahua - Cd. Juarez.
Cd. Juarez, Chihuahua

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

La identificación-ubicación de los puntos de muestreo se plasma en las hojas 1, 2 y 3 del presente registro.

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

Nithzals Carmona
Aldo Iván Morales Jovari *A.I.M.T.*

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Transportación Carretera, S.A. de C.V.

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3E
		Versión: 05
	REGISTRO DE DESVIACIONES EN SITIO	Emisión: 2018/05/24
		Página: 1 de 1

Fecha: 2021/07/27

Numero de proyecto: P21-4648

De acuerdo al Plan de Muestreo ú Orden de Trabajo:

(Describir lo que solicita el plan u lo orden)

Se solicita el uso de frascos de vidrio con capacidad de 110 ml.

Cambios al Plan de Muestreo ú Orden de Trabajo:

Se utilizaron frascos de vidrio de 125 ml.

Justificante:

(Citar la razón por la cual se realizaron esos cambios)

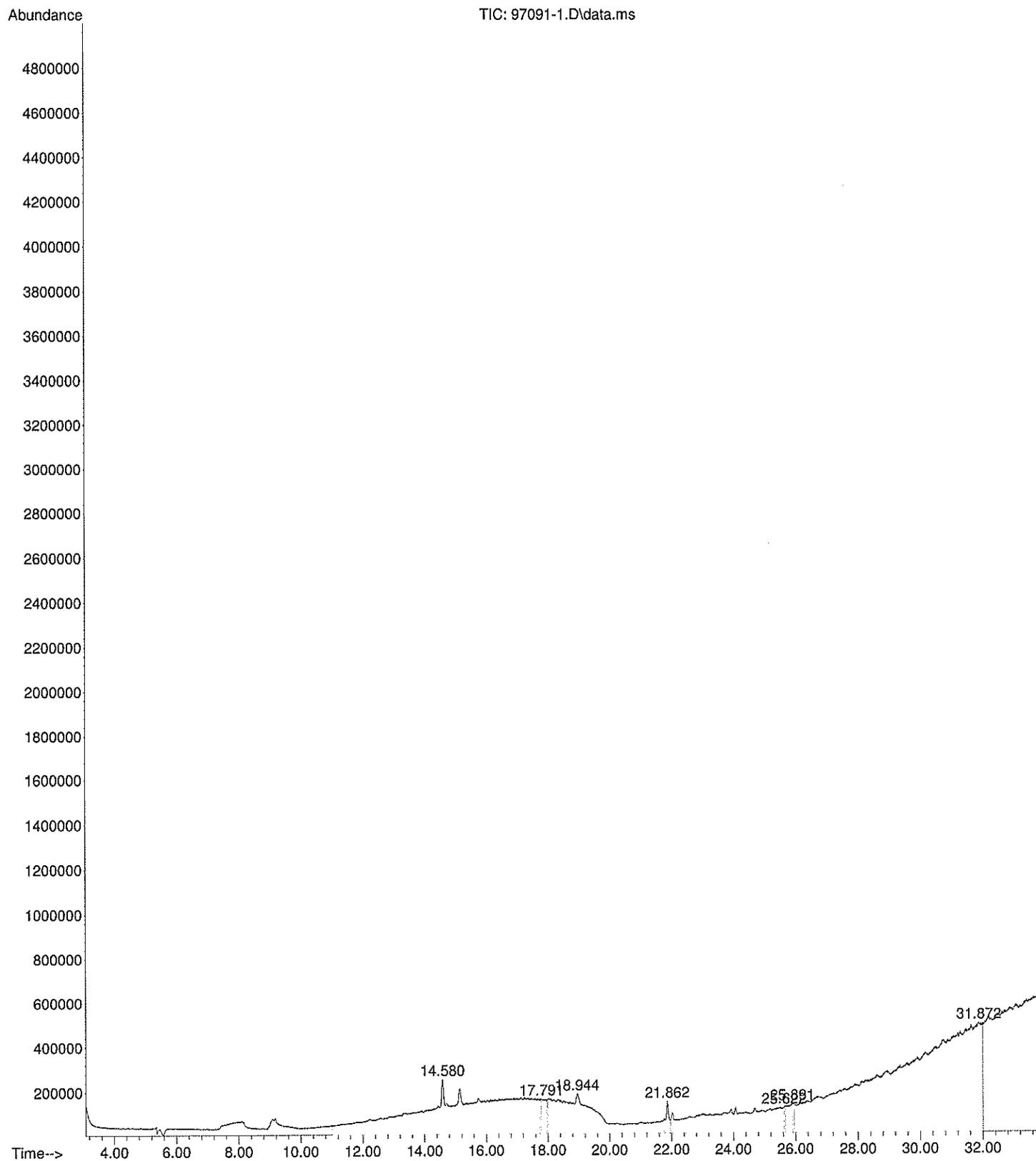
Desavasto ^{YICF} con el proveedor de los materiales requeridos.

Nombre y firma de quién solicita los cambios:

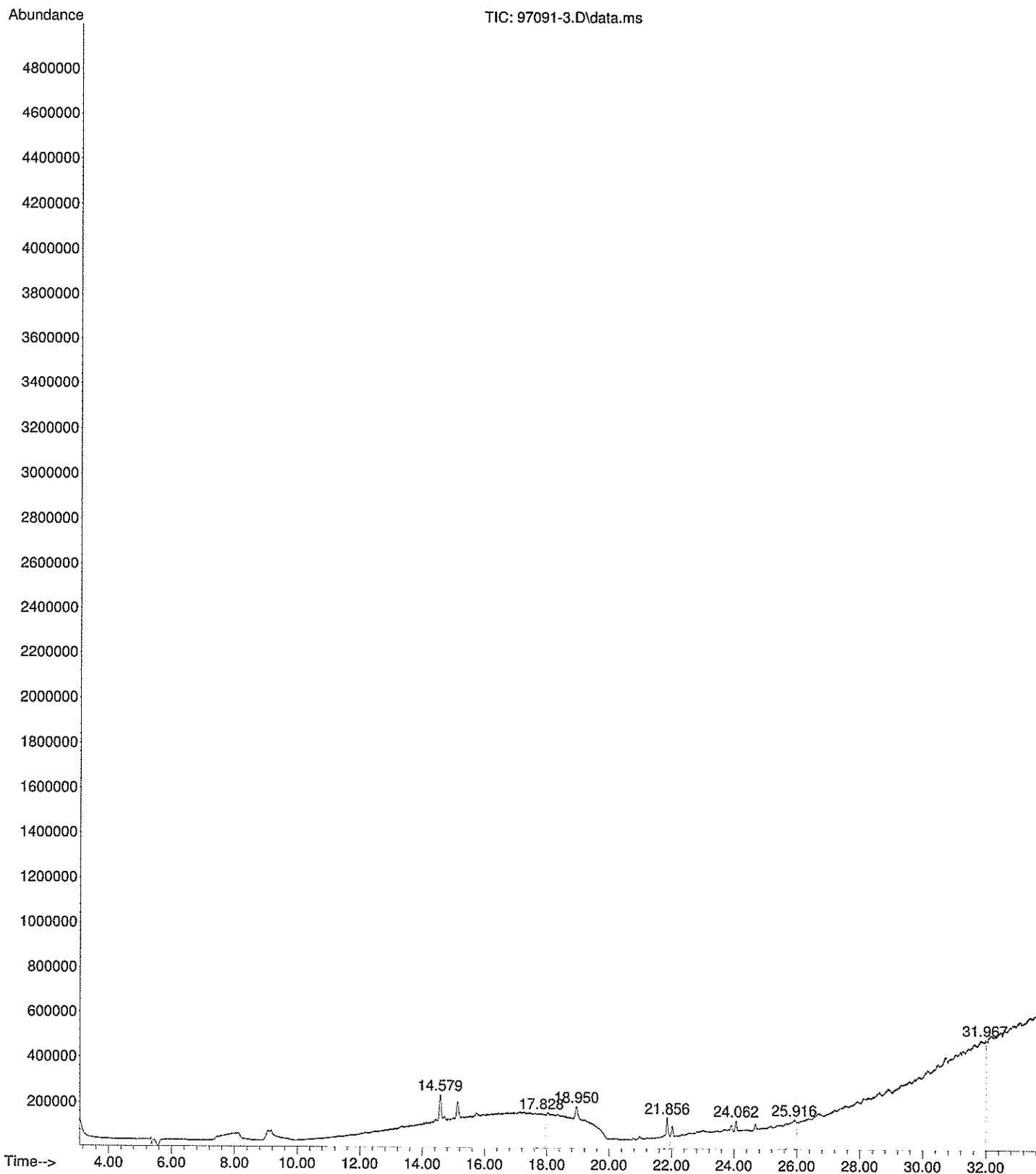
[Redacted signature area]

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

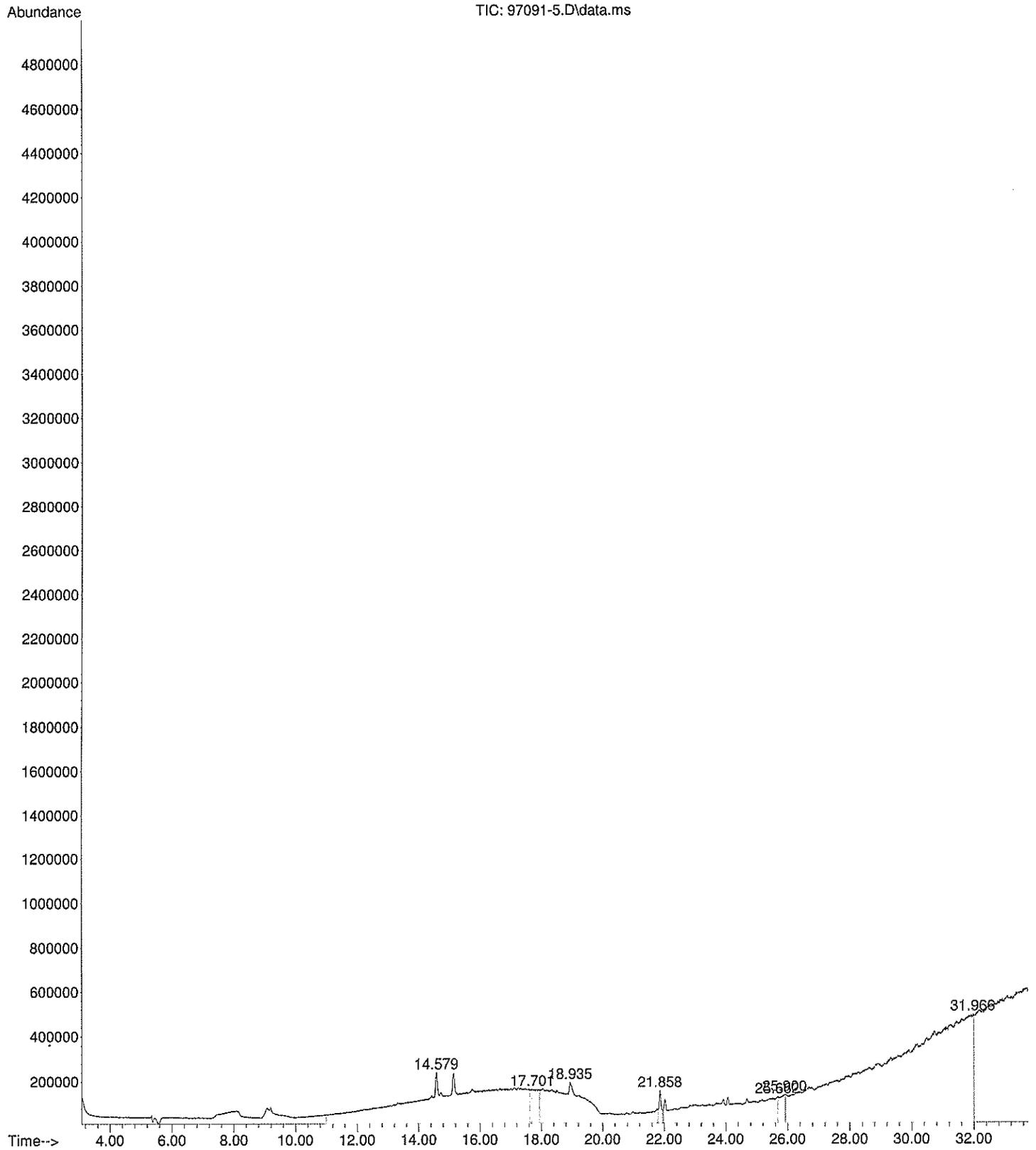
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-1.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 3:41 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-1
Misc Info : FL
Vial Number: 7



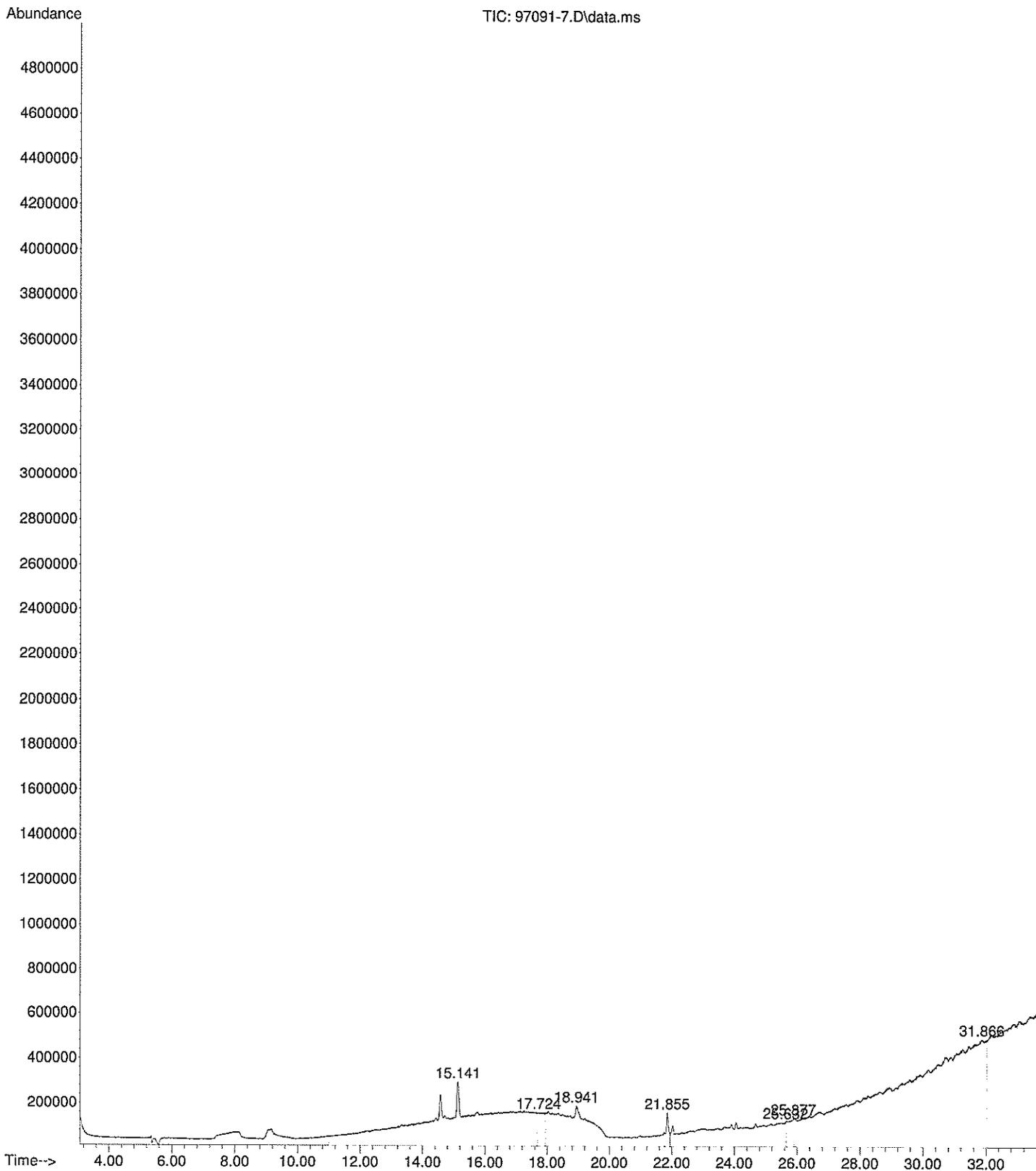
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-3.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 4:25 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-3
Misc Info : FL
Vial Number: 8



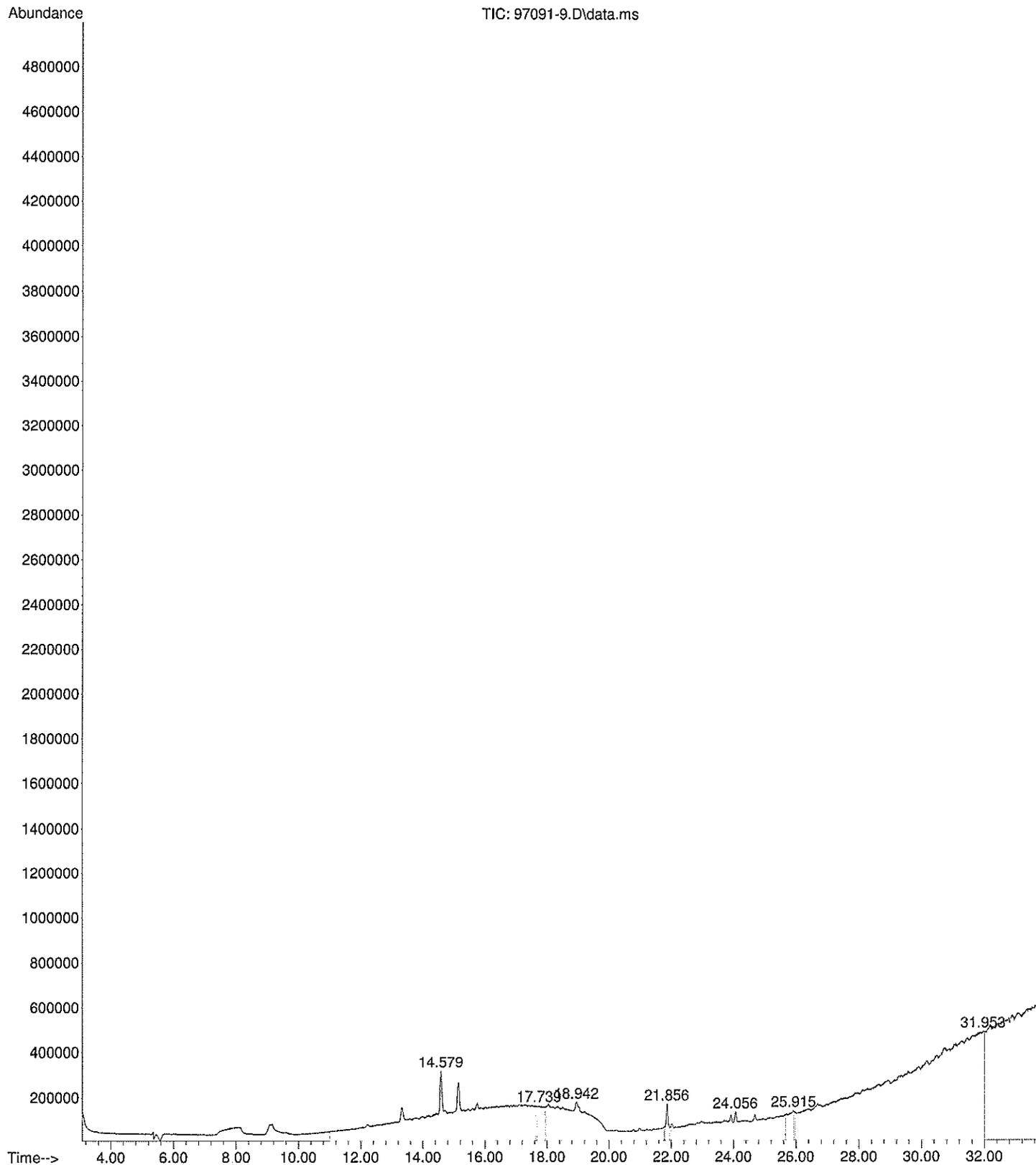
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-5.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 5:09 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-5
Misc Info : FL
Vial Number: 9



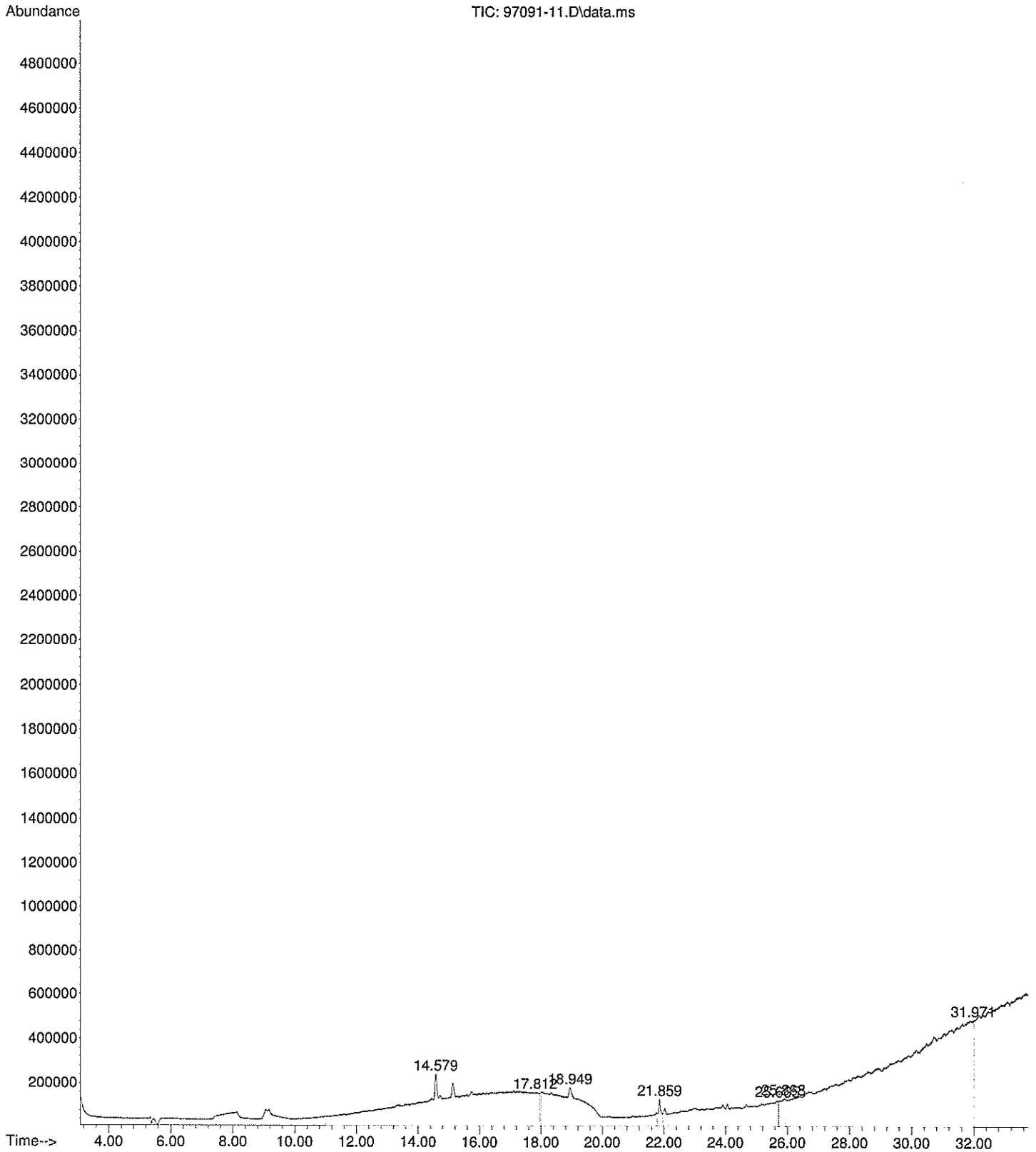
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-7.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 5:53 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-7
Misc Info : FL
Vial Number: 10



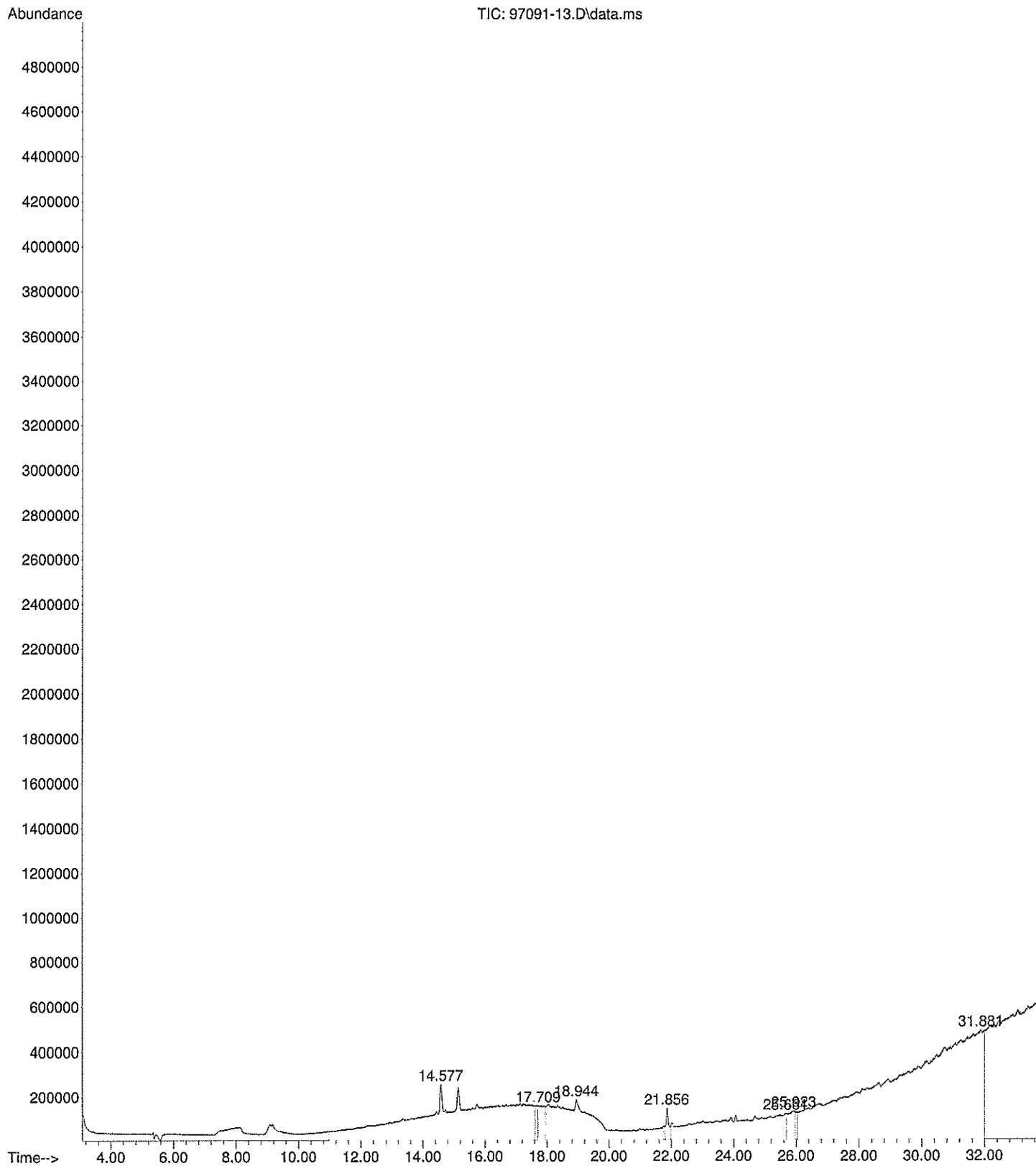
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-9.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 6:38 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-9
Misc Info : FL
Vial Number: 11



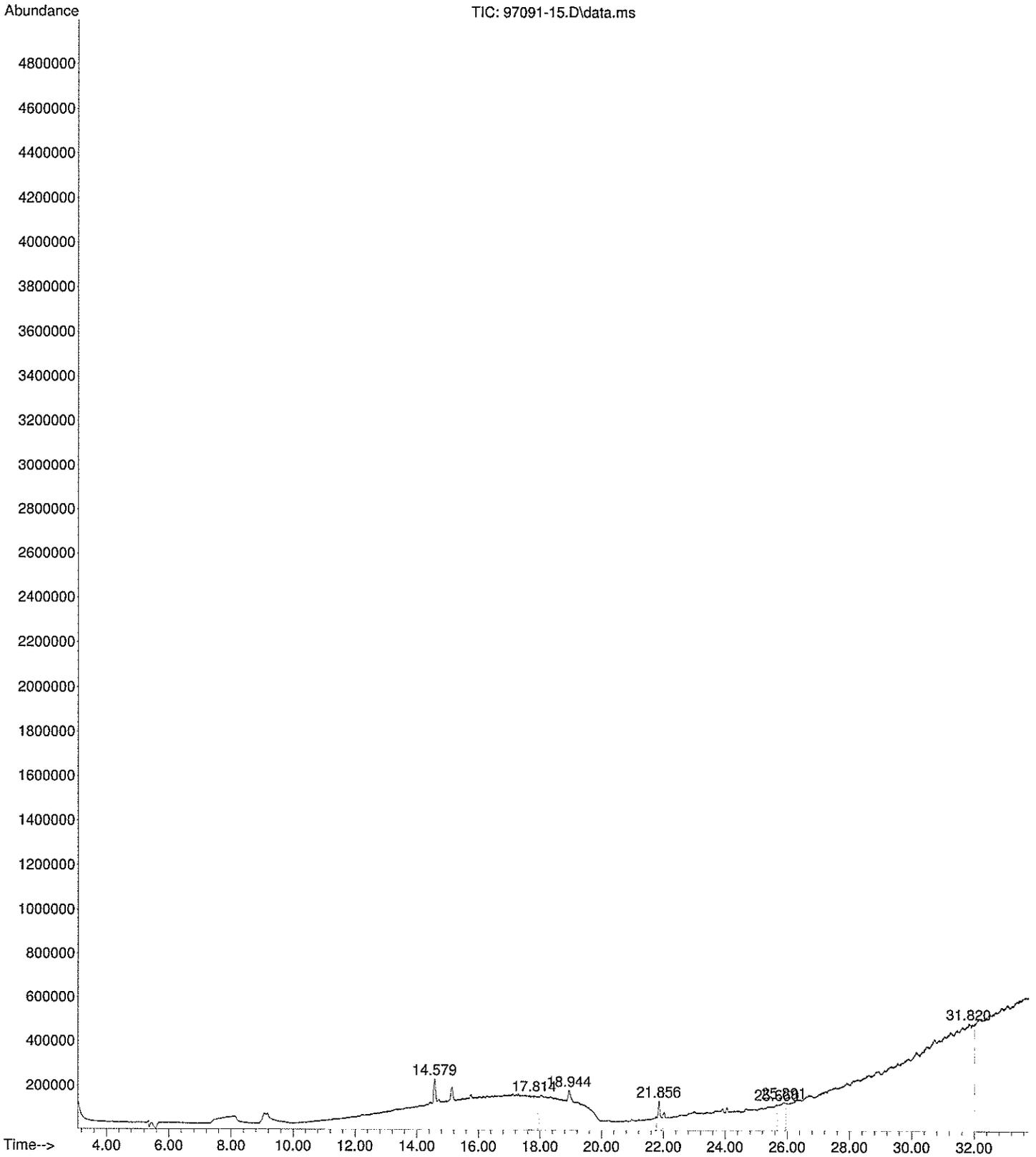
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-11.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 7:22 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-11
Misc Info : FL
Vial Number: 12



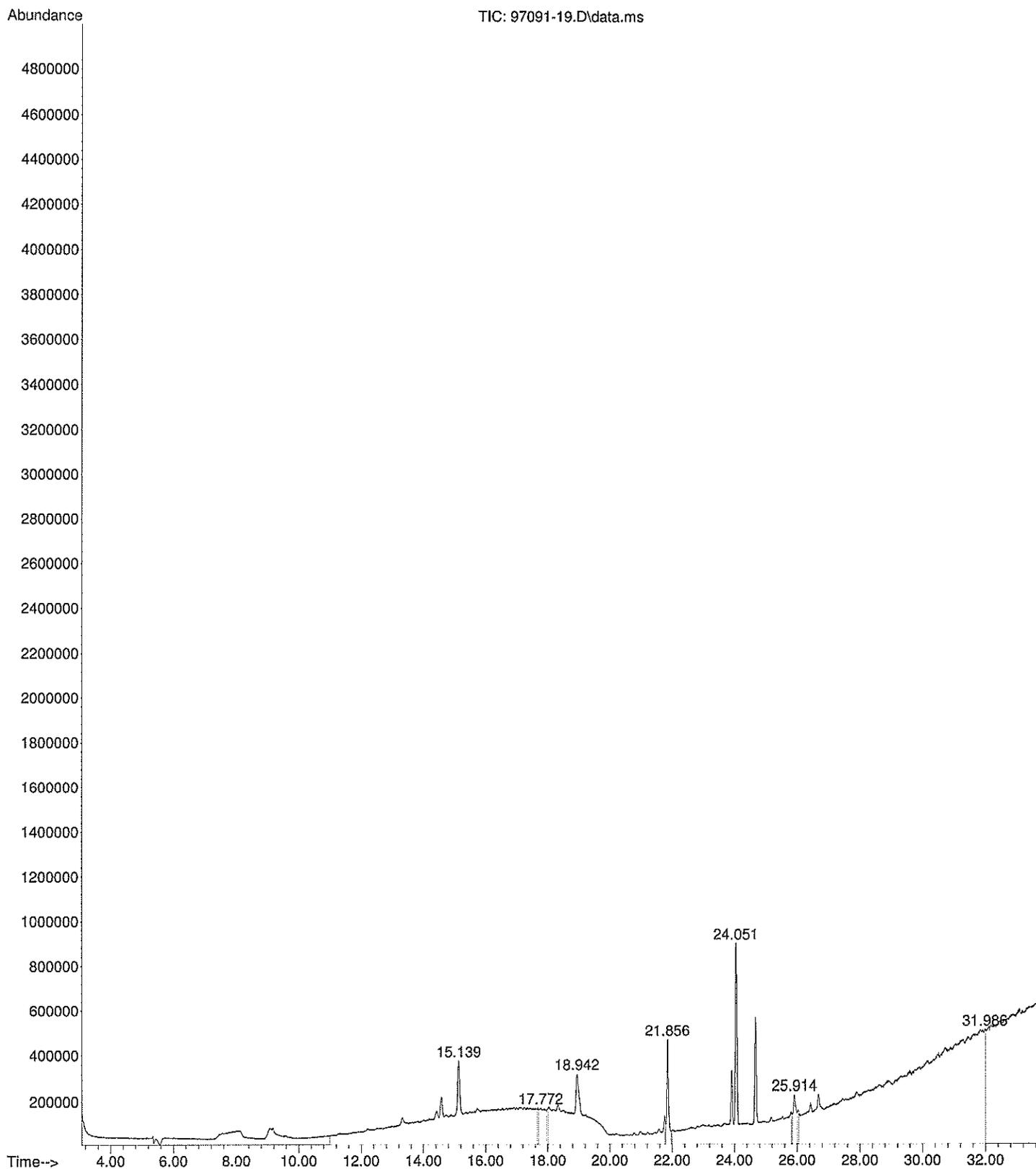
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-13.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 8:06 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-13
Misc Info : FL
Vial Number: 13



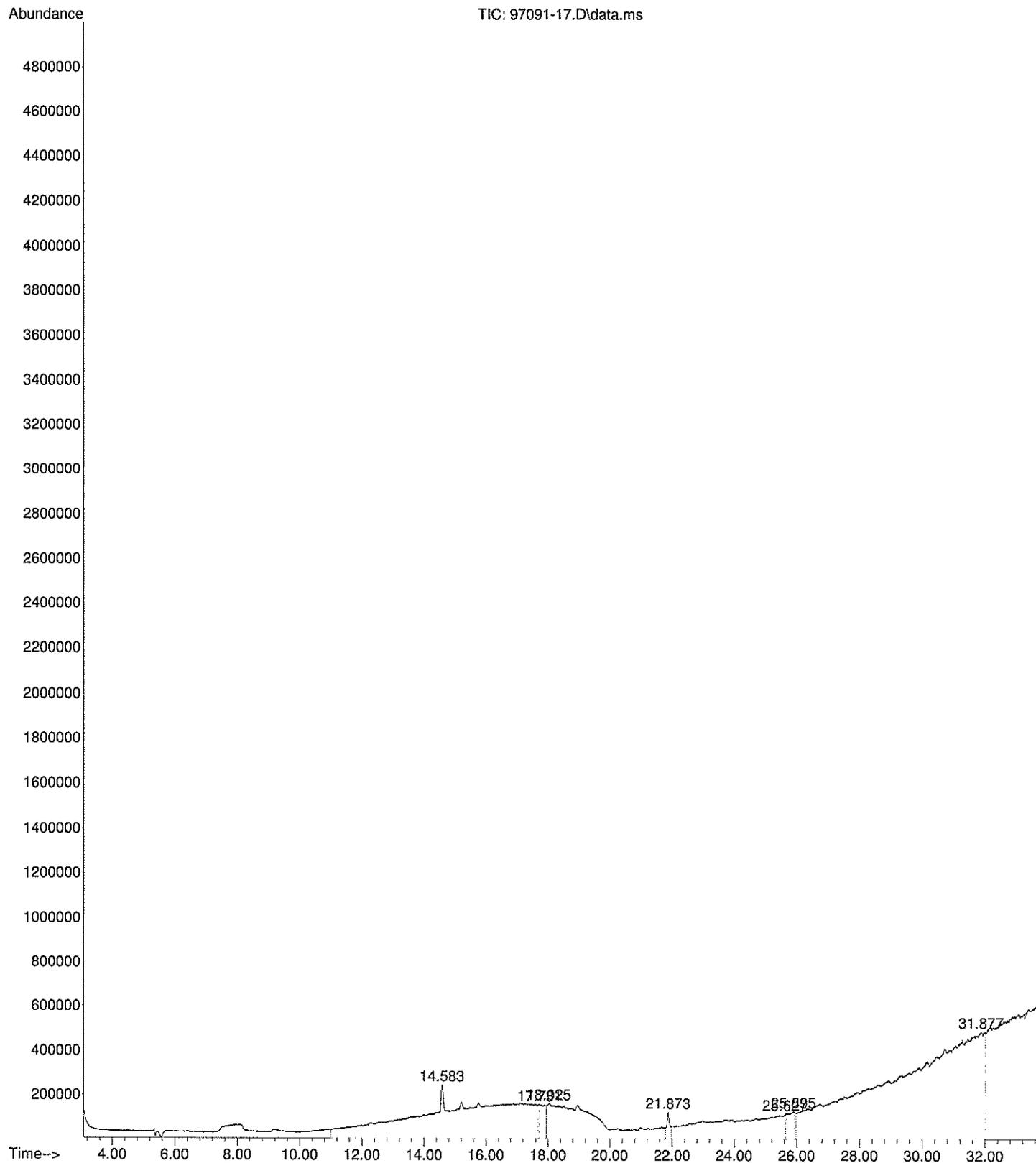
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-15.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 8:50 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-15
Misc Info : FL
Vial Number: 14



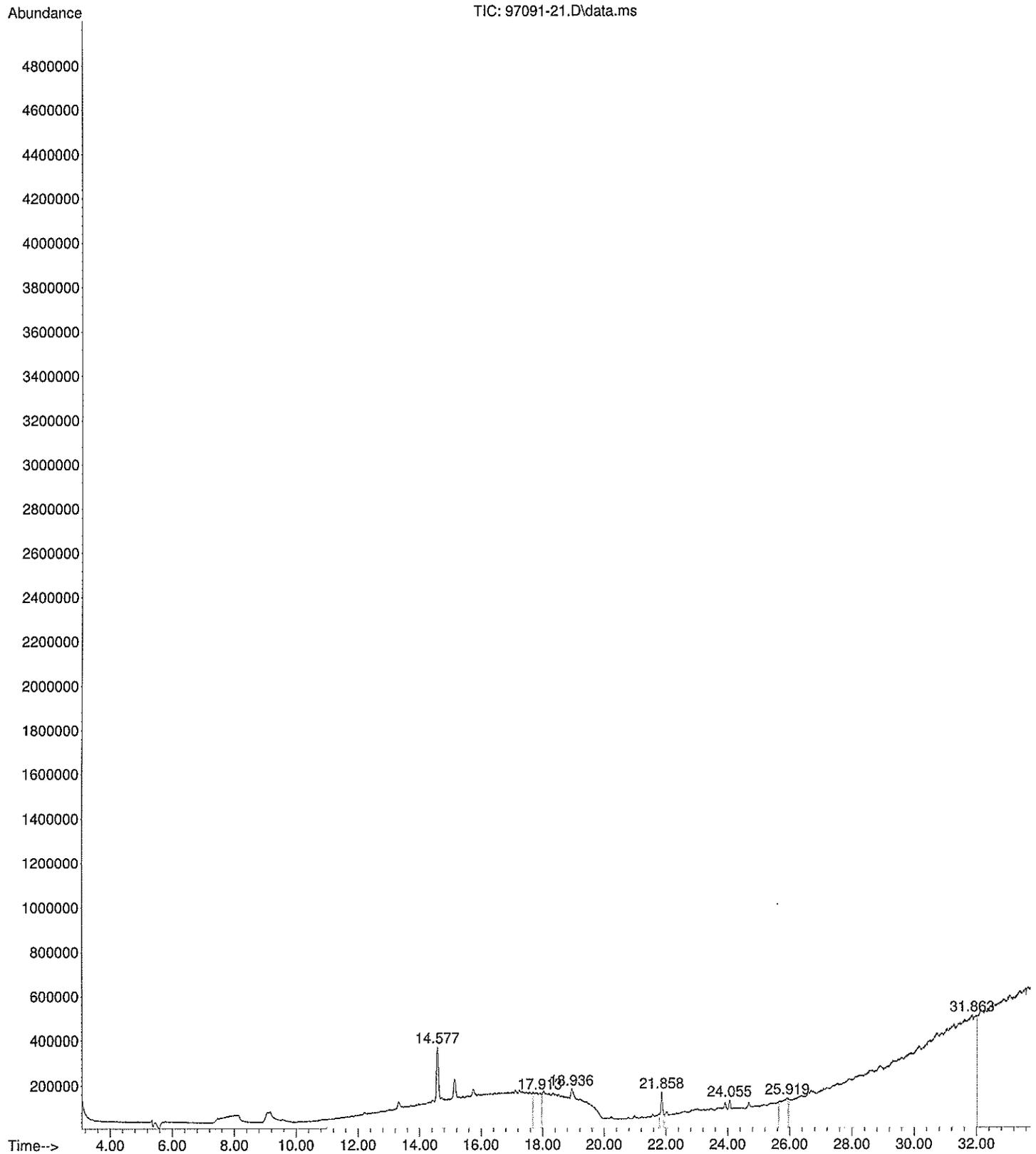
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-19.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 1:04 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-19
Misc Info : FL
Vial Number: 20



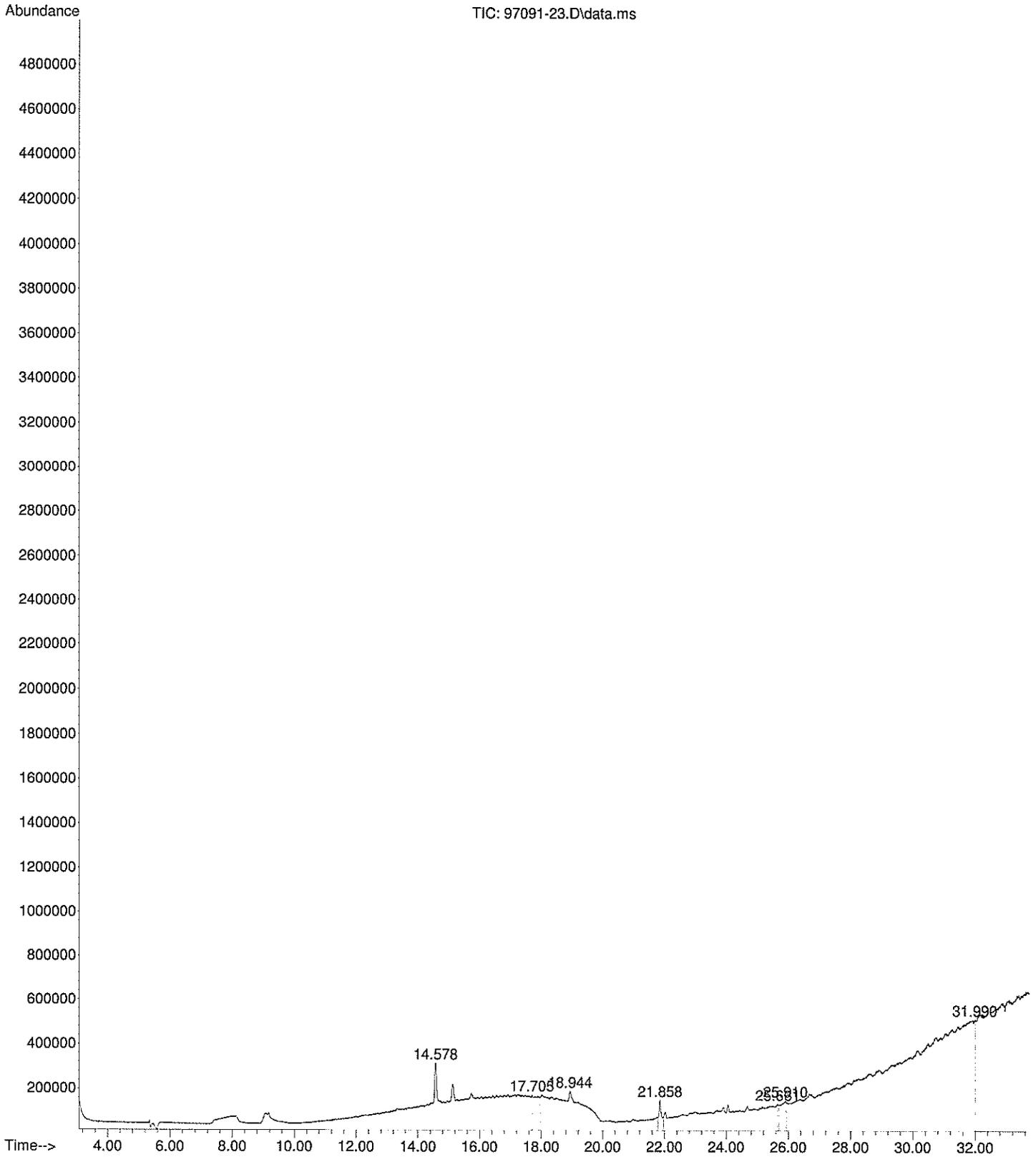
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-17.D
Operator :
Acquired : 8 Sep 2021 9:34 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-17
Misc Info : FL
Vial Number: 15



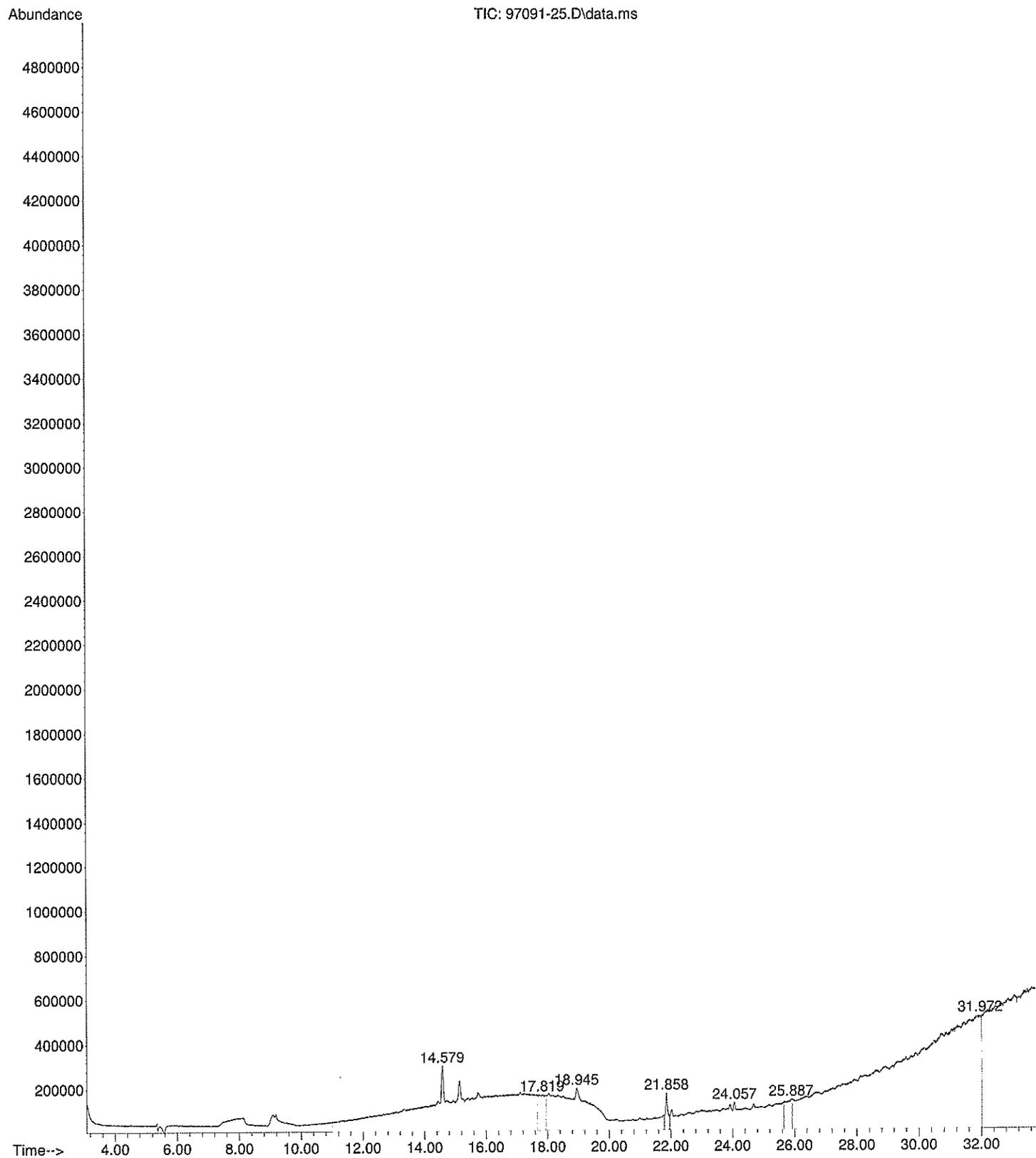
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-21.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 1:48 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-21
Misc Info : FL
Vial Number: 21



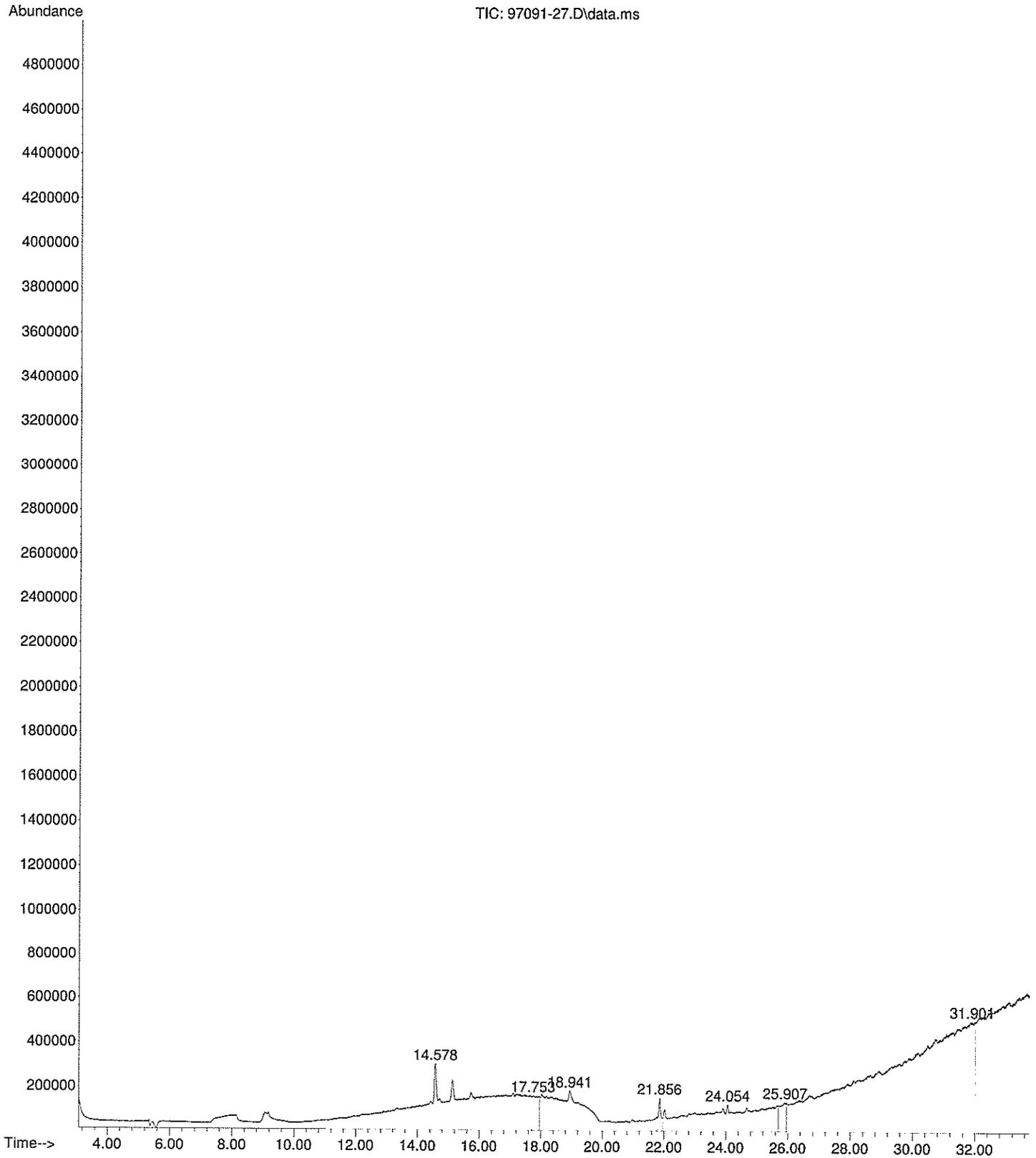
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-23.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 2:33 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-23
Misc Info : FL
Vial Number: 22



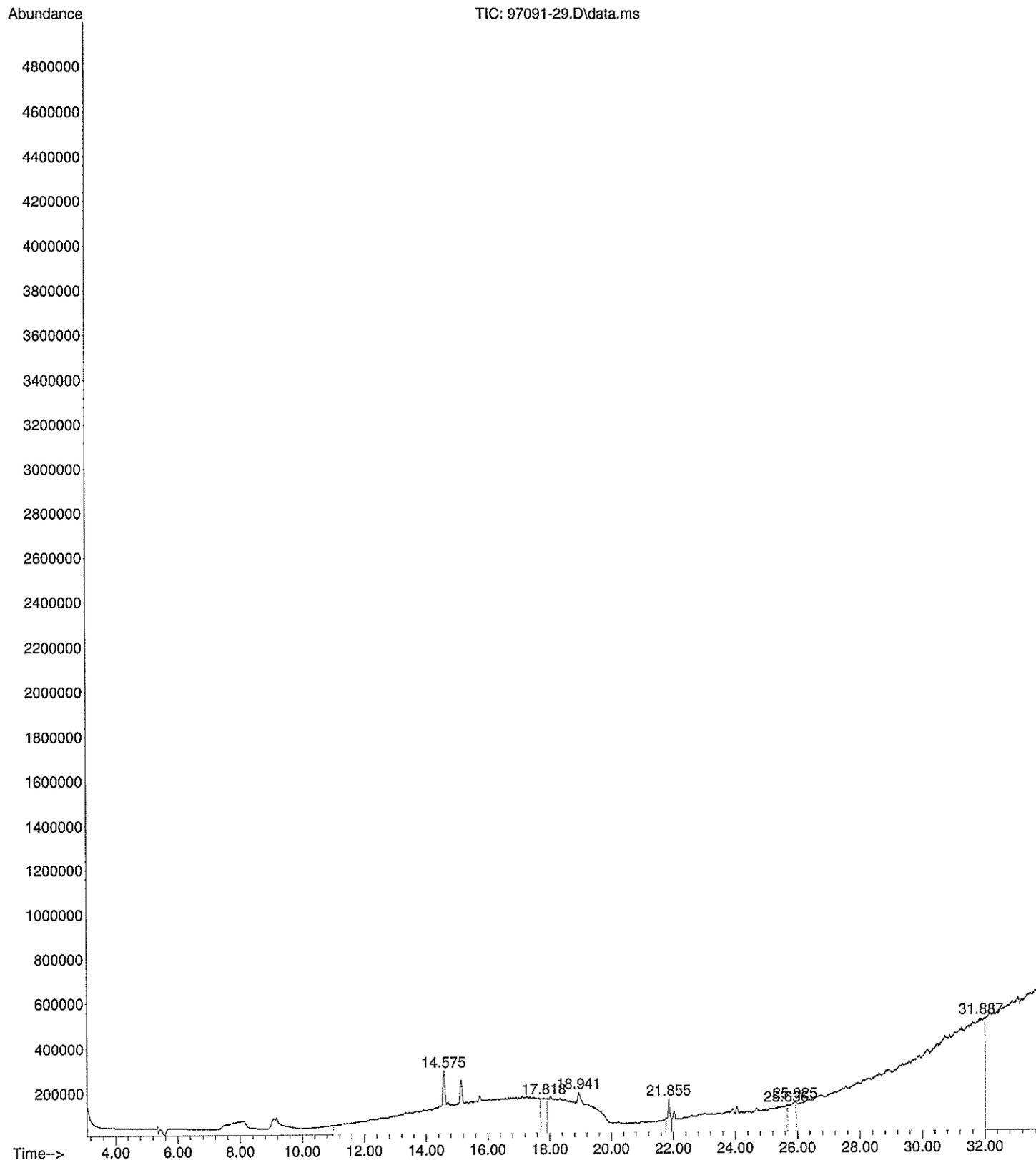
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-25.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 3:17 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-25
Misc Info : FL
Vial Number: 23



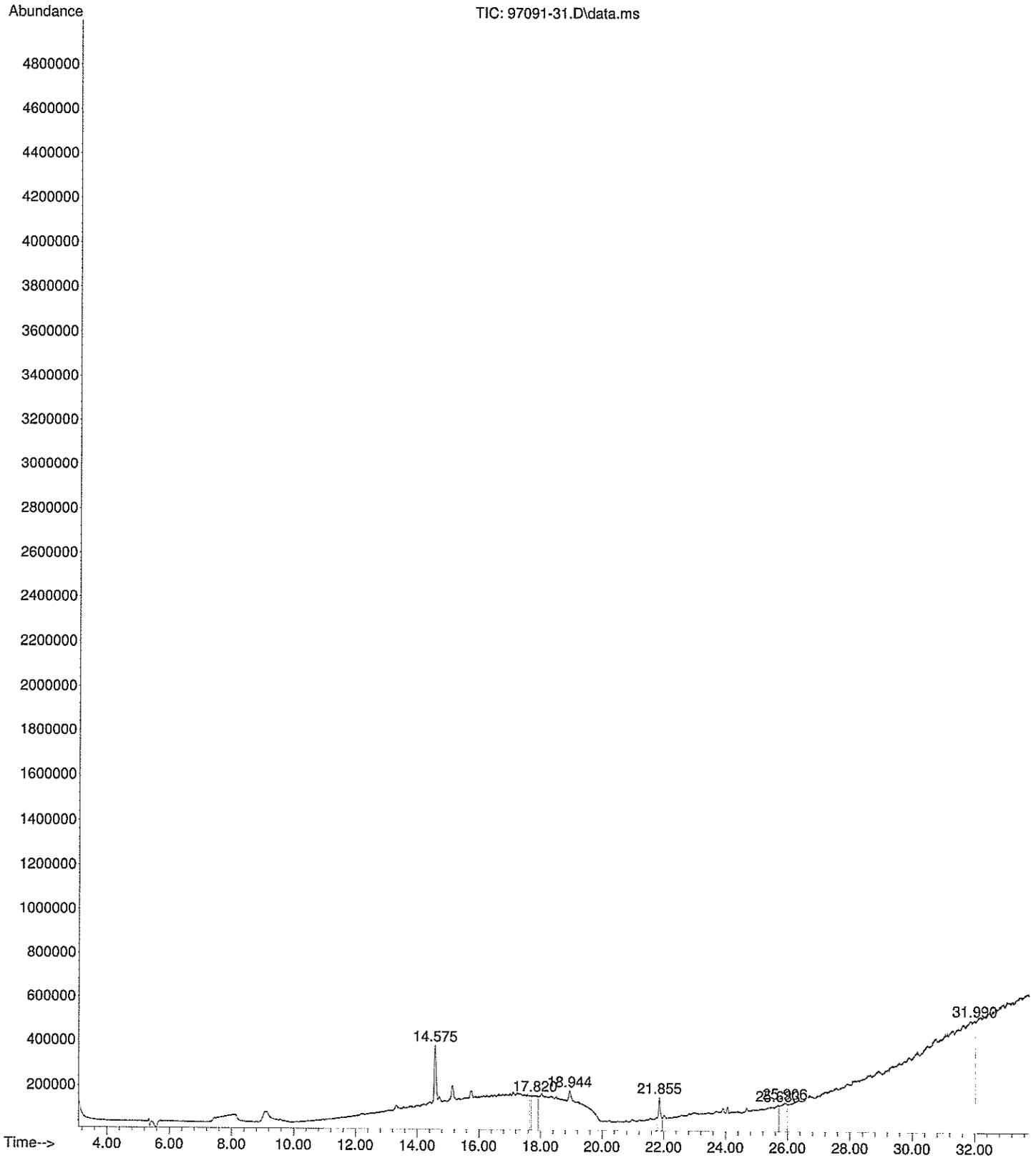
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-27.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 4:01 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-27
Misc Info : FL
Vial Number: 24



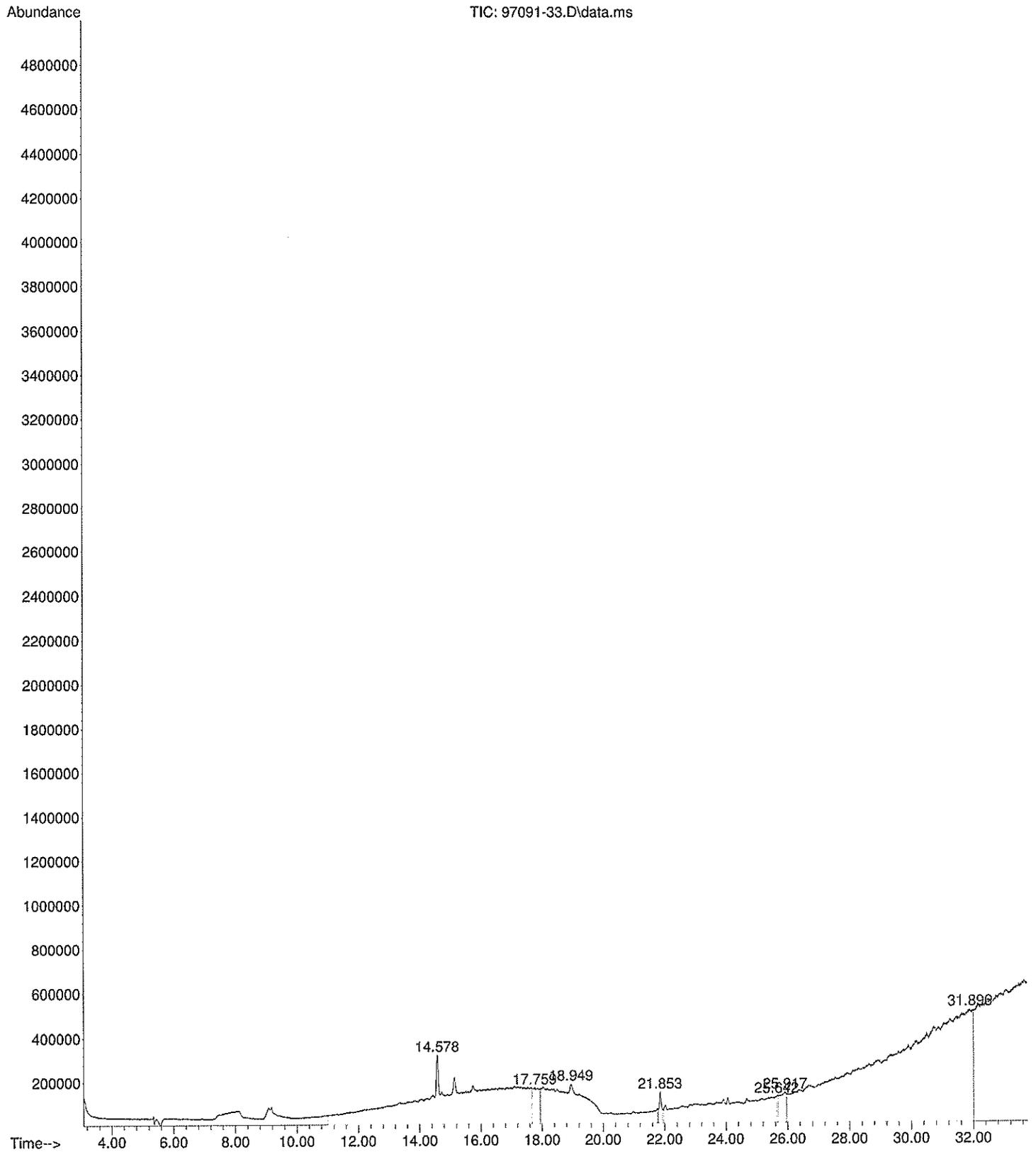
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-29.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 4:45 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-29
Misc Info : FL
Vial Number: 25



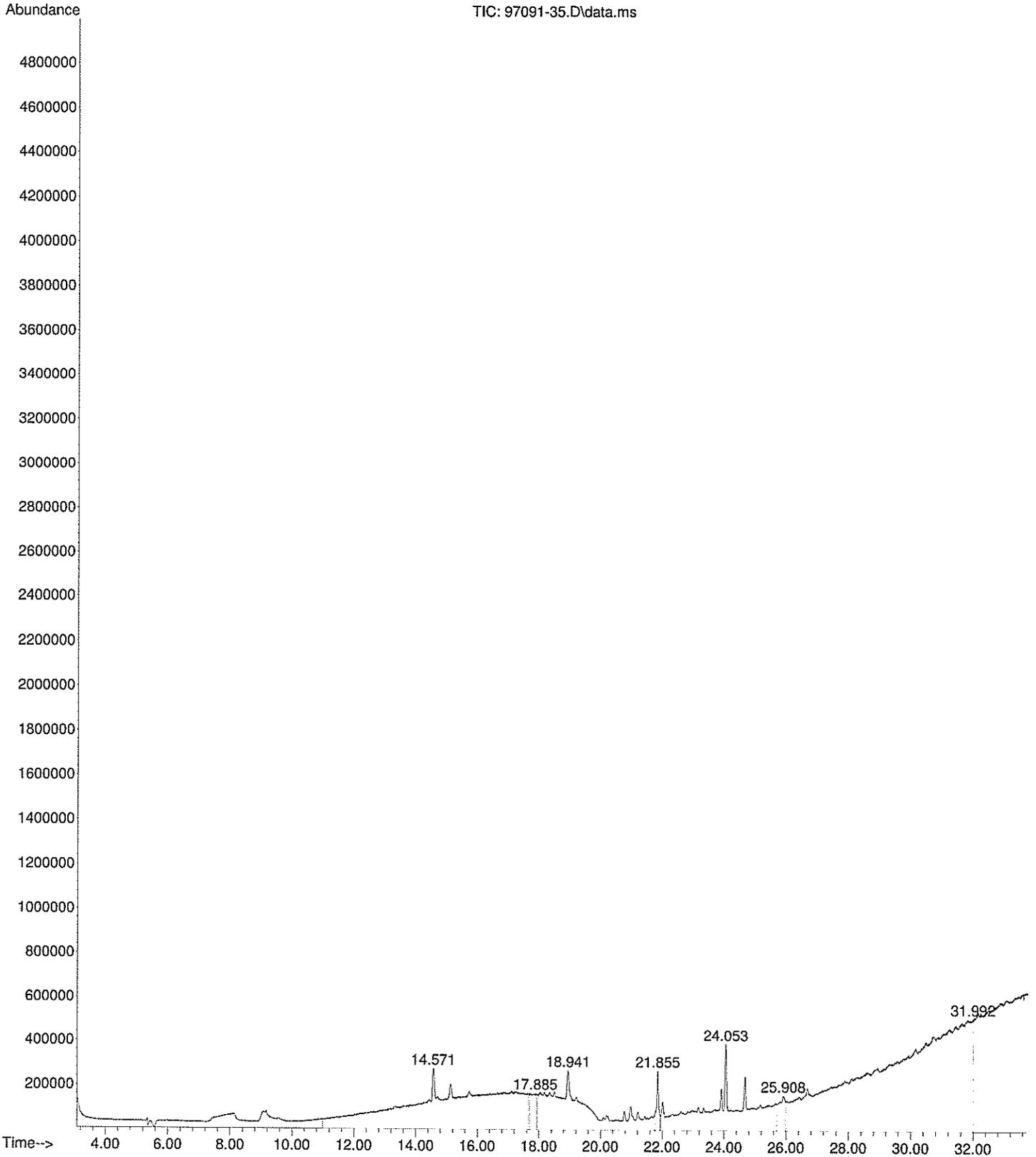
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-31.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 5:29 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-31
Misc Info : FL
Vial Number: 26



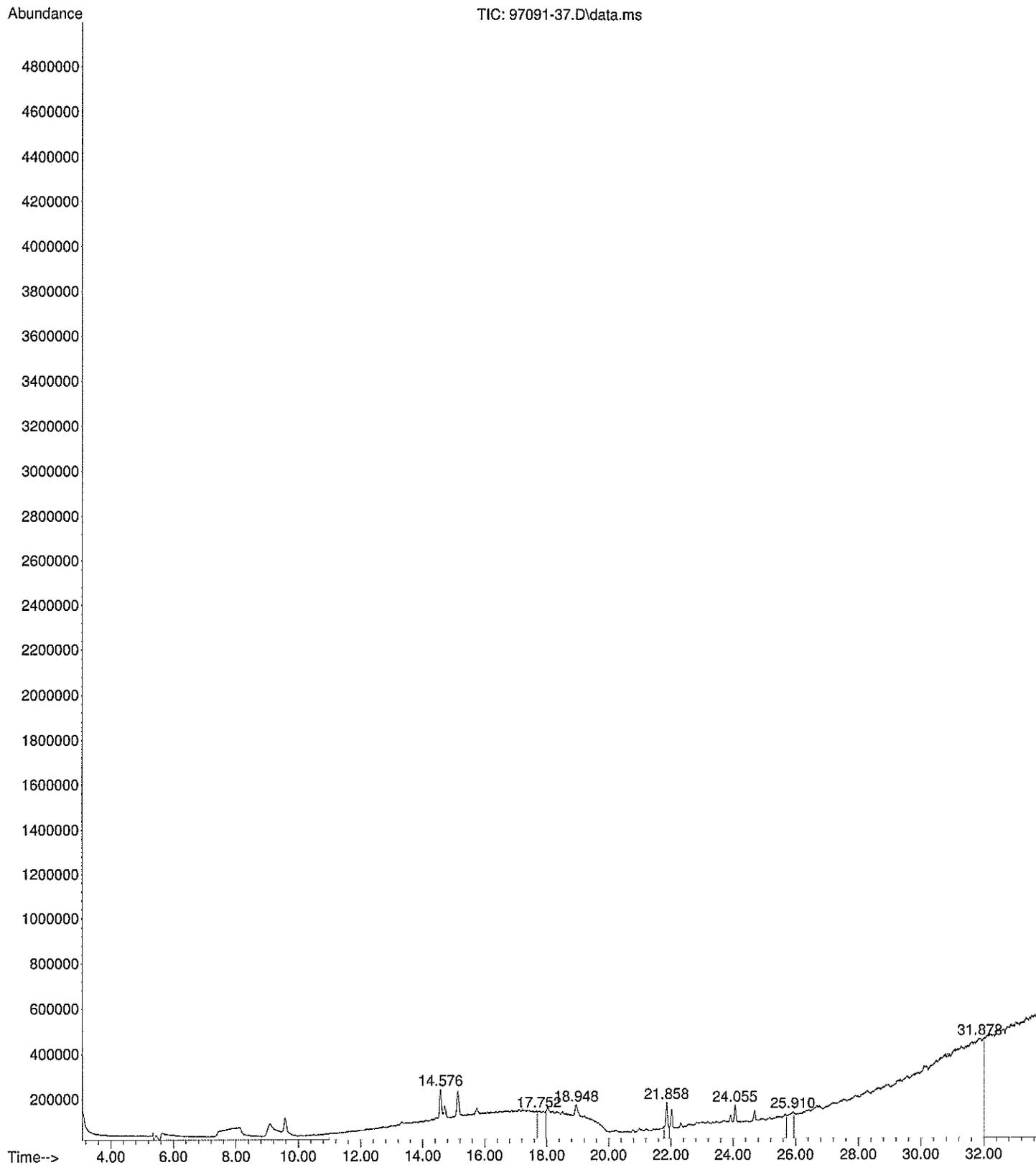
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-33.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 6:13 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-33
Misc Info : FL
Vial Number: 27



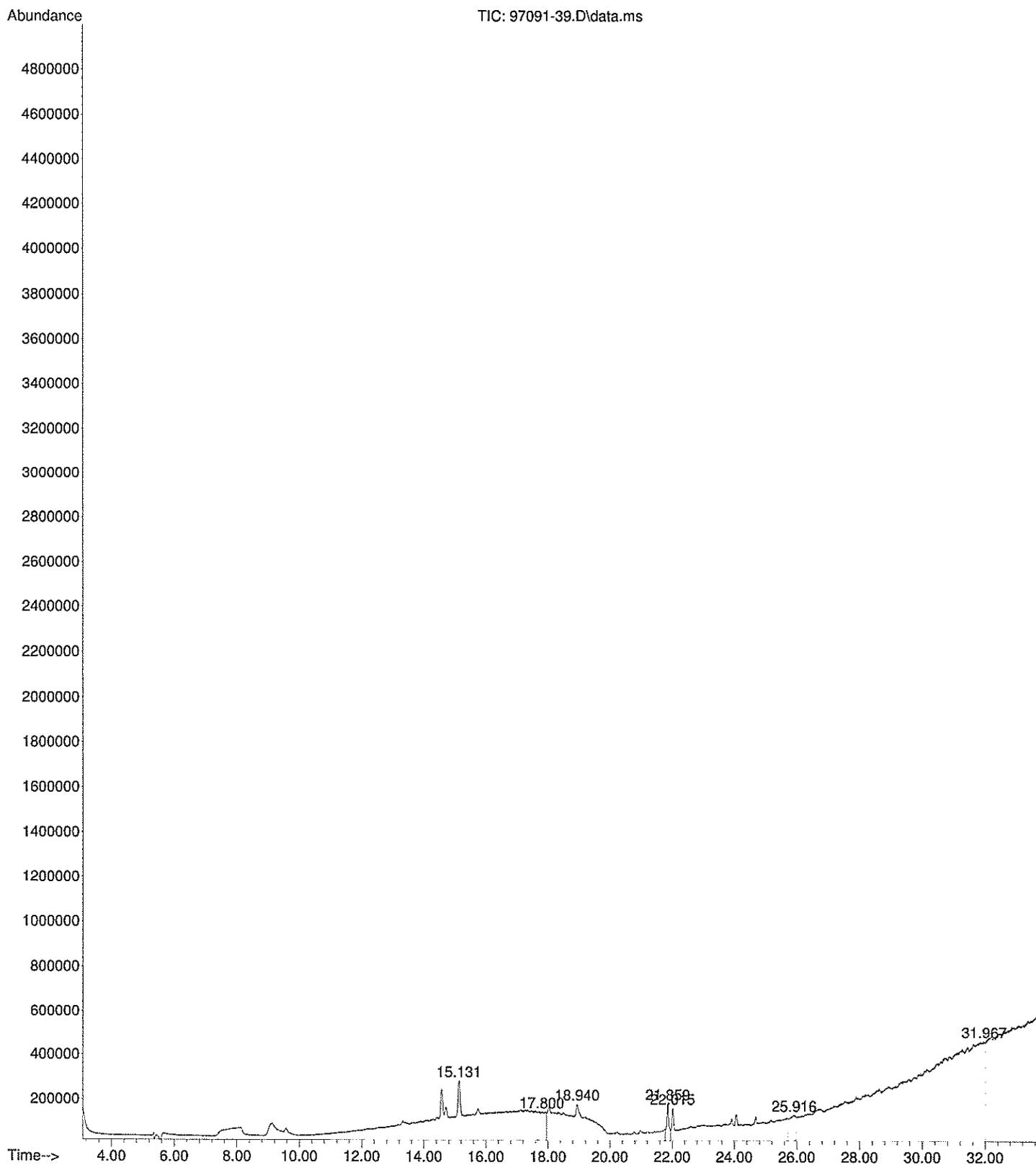
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210805 FL\97091-35.D
Operator :
Acquired : 9 Sep 2021 6:57 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-35
Misc Info : FL
Vial Number: 28



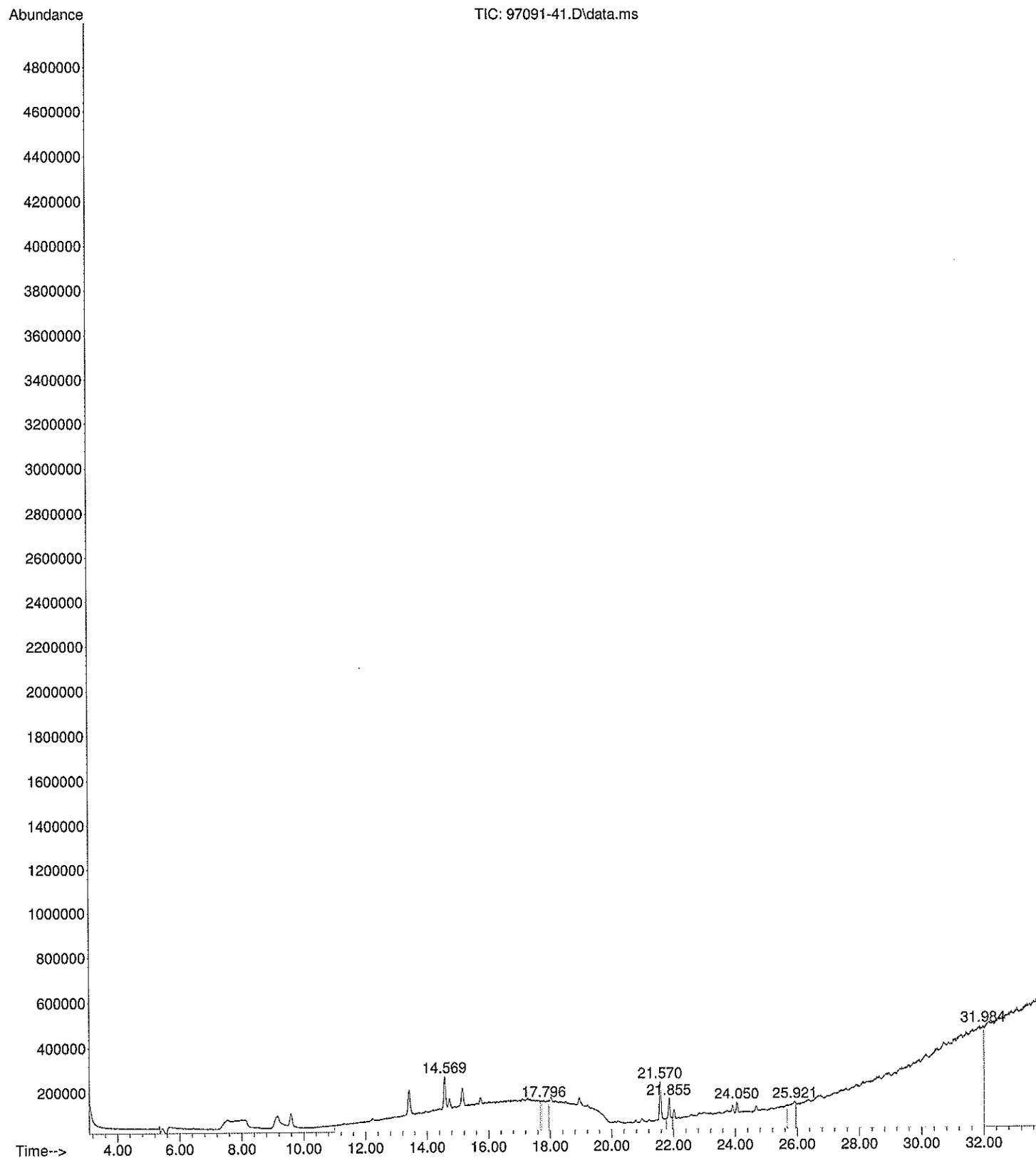
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-37.D
Operator :
Acquired : 6 Aug 2021 8:49 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-37
Misc Info : FL
Vial Number: 7



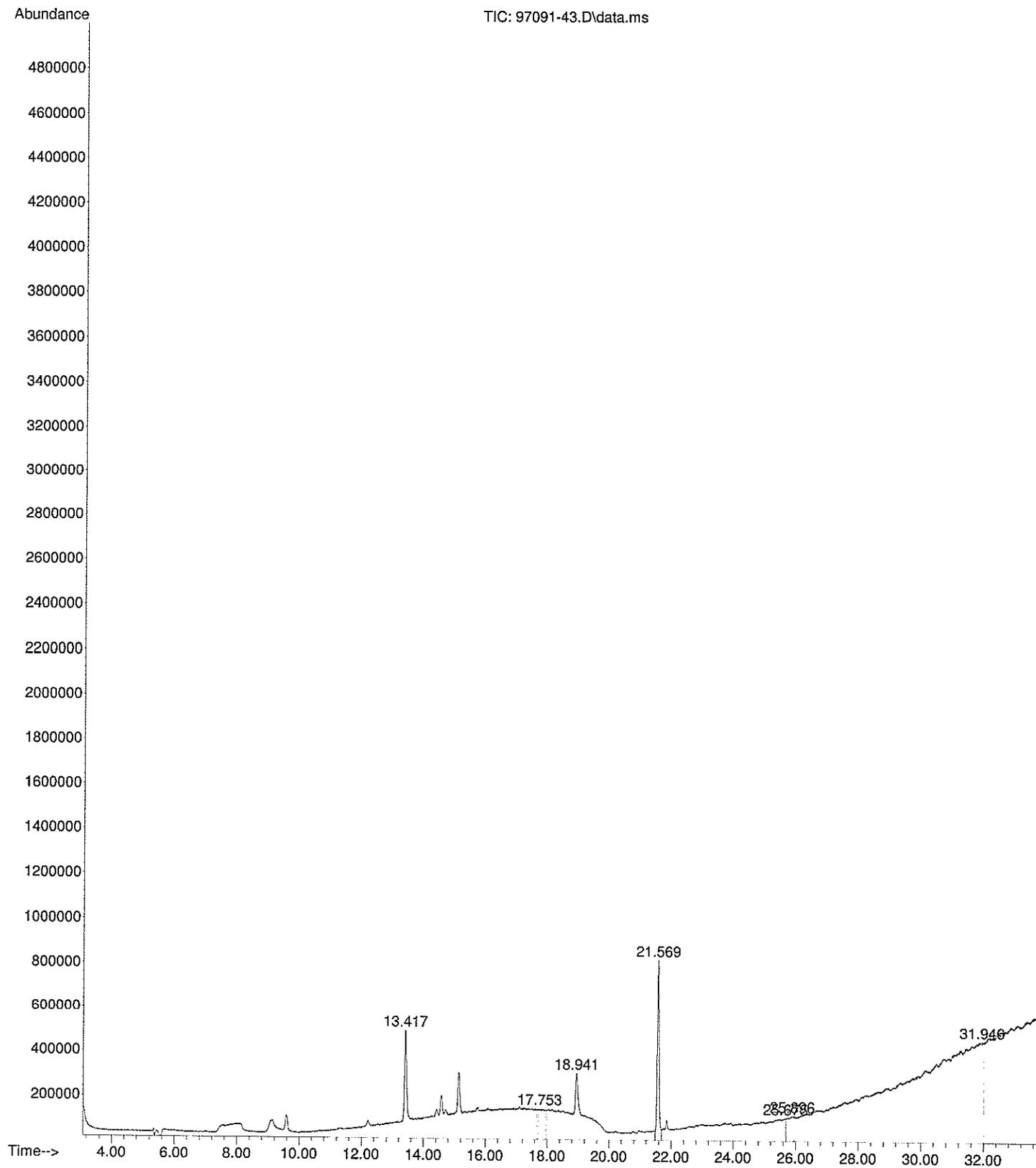
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-39.D
Operator :
Acquired : 6 Aug 2021 9:33 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-39
Misc Info : FL
Vial Number: 8



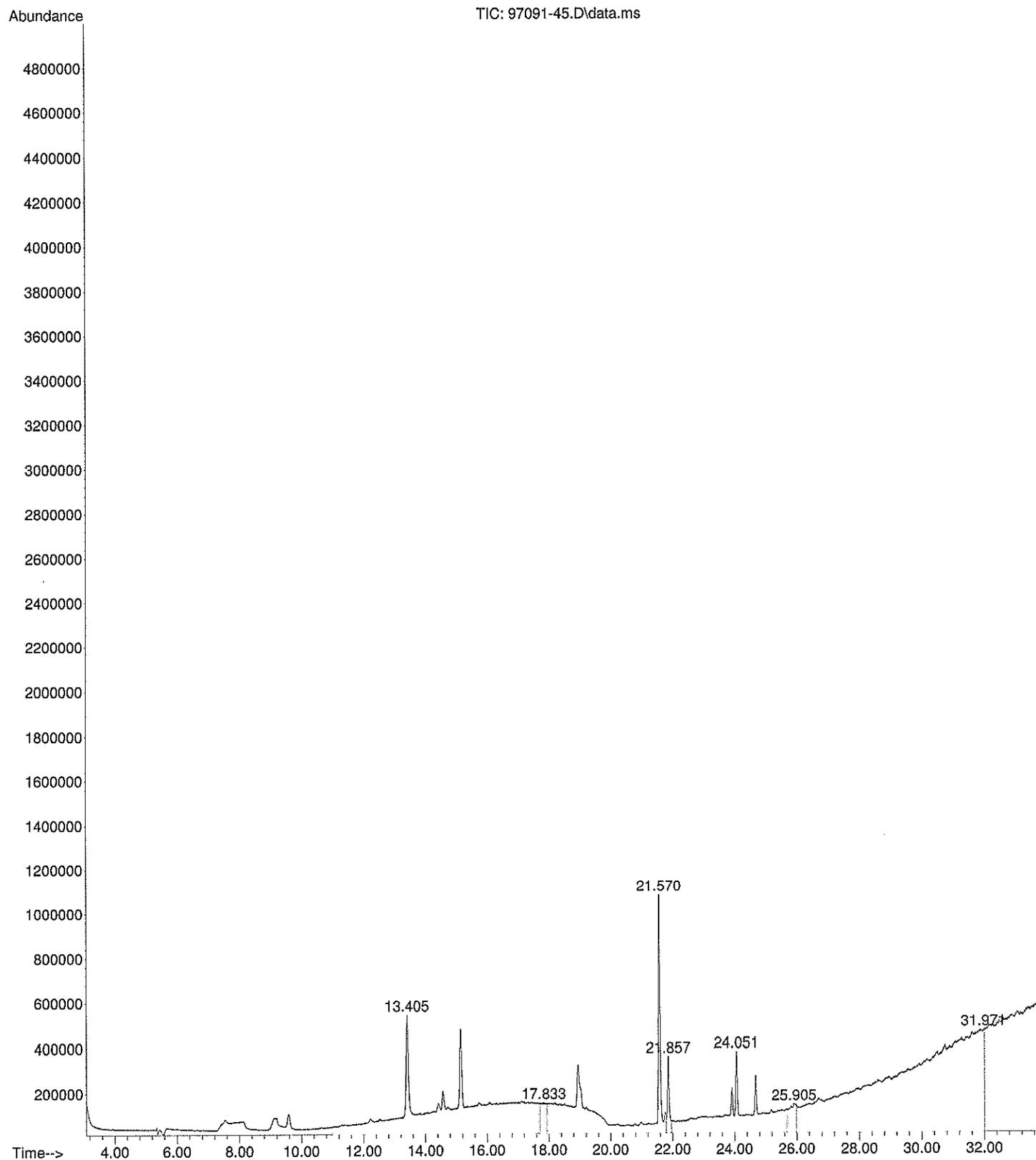
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-41.D
Operator :
Acquired : 6 Aug 2021 10:18 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-41
Misc Info : FL
Vial Number: 9



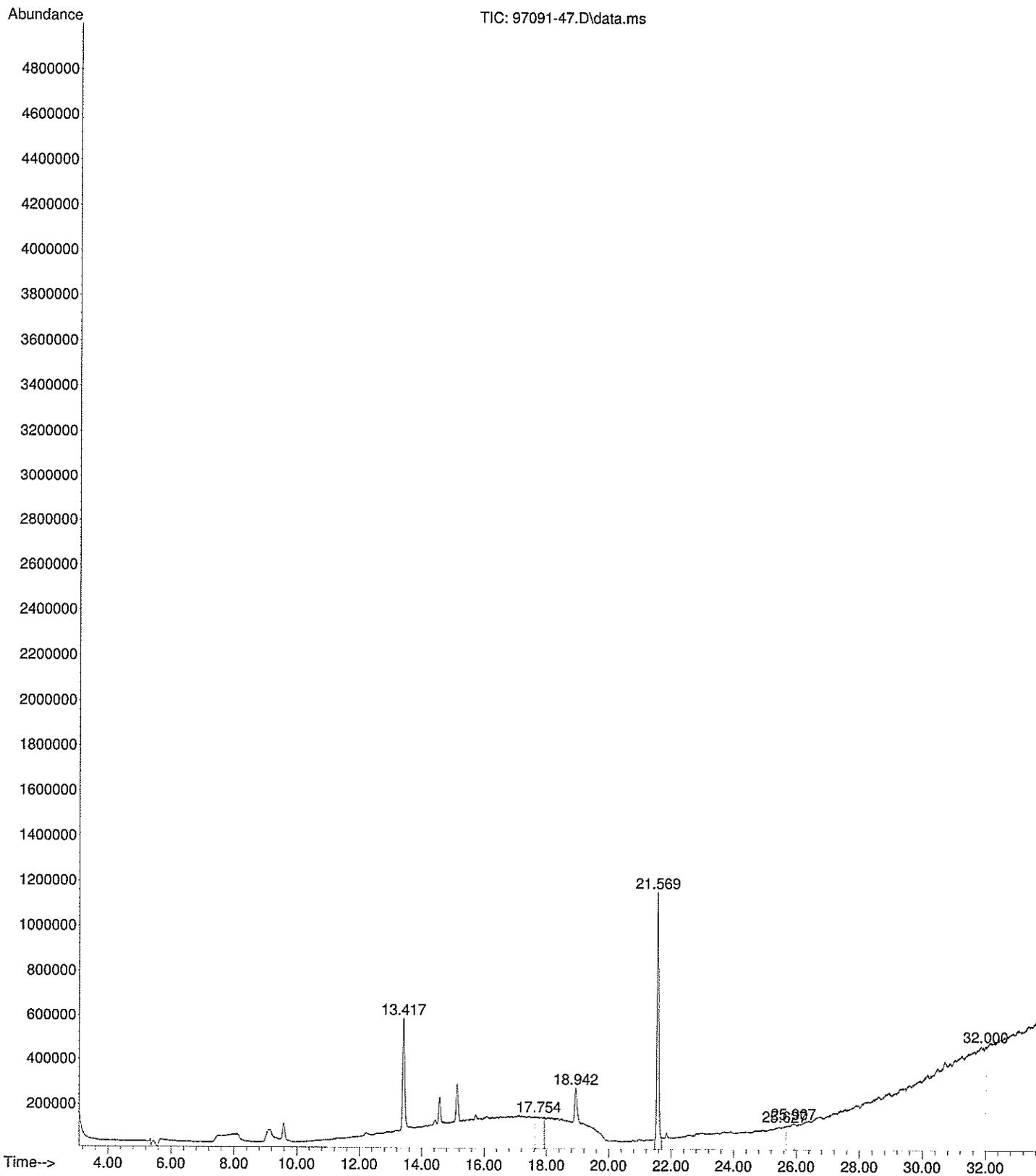
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-43.D
Operator :
Acquired : 6 Aug 2021 11:02 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-43
Misc Info : FL
Vial Number: 10



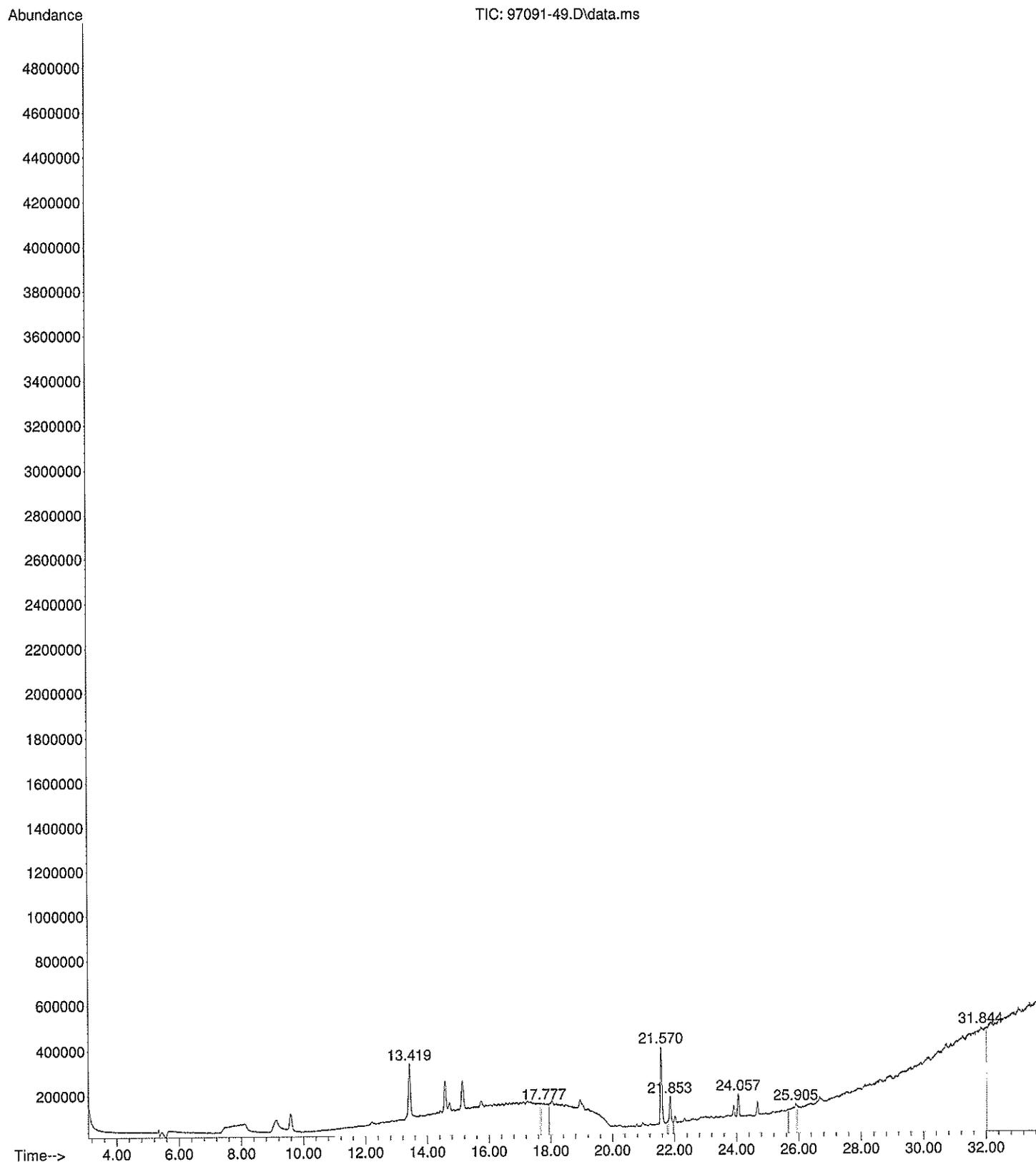
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-45.D
Operator :
Acquired : 6 Aug 2021 11:46 pm using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-45
Misc Info : FL
Vial Number: 11



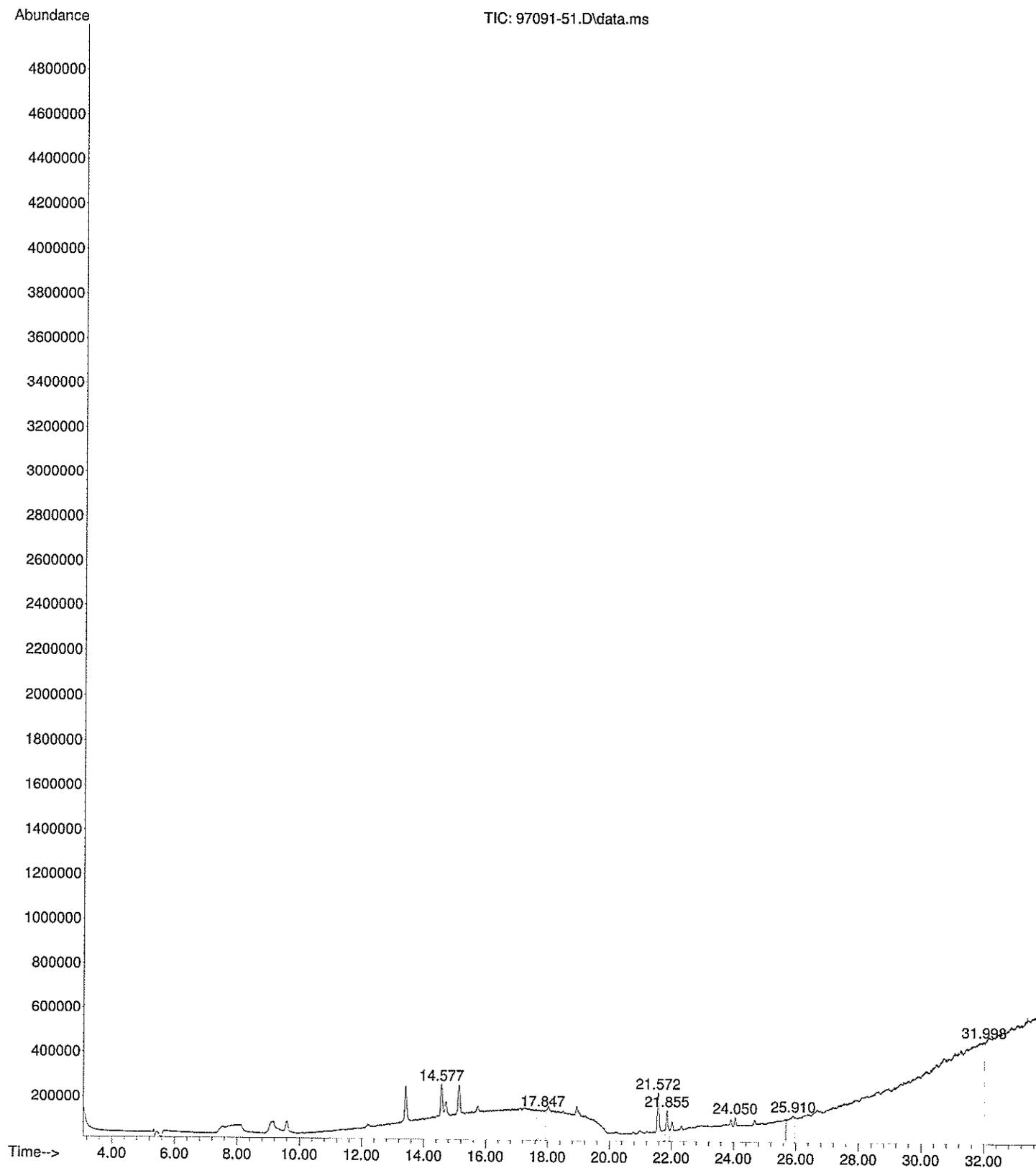
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-47.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 12:31 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-47
Misc Info : FL
Vial Number: 12



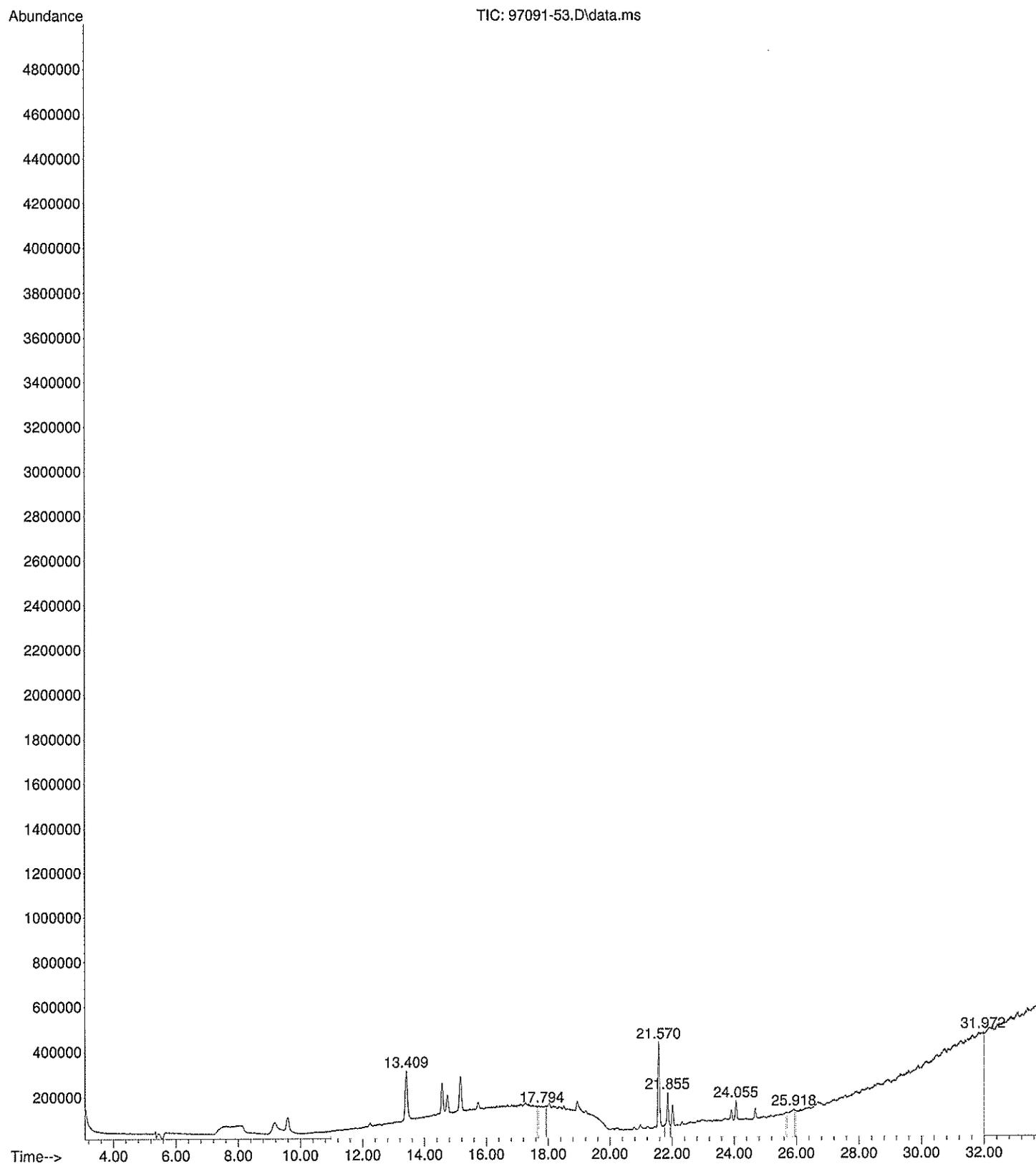
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-49.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 1:15 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-49
Misc Info : FL
Vial Number: 13



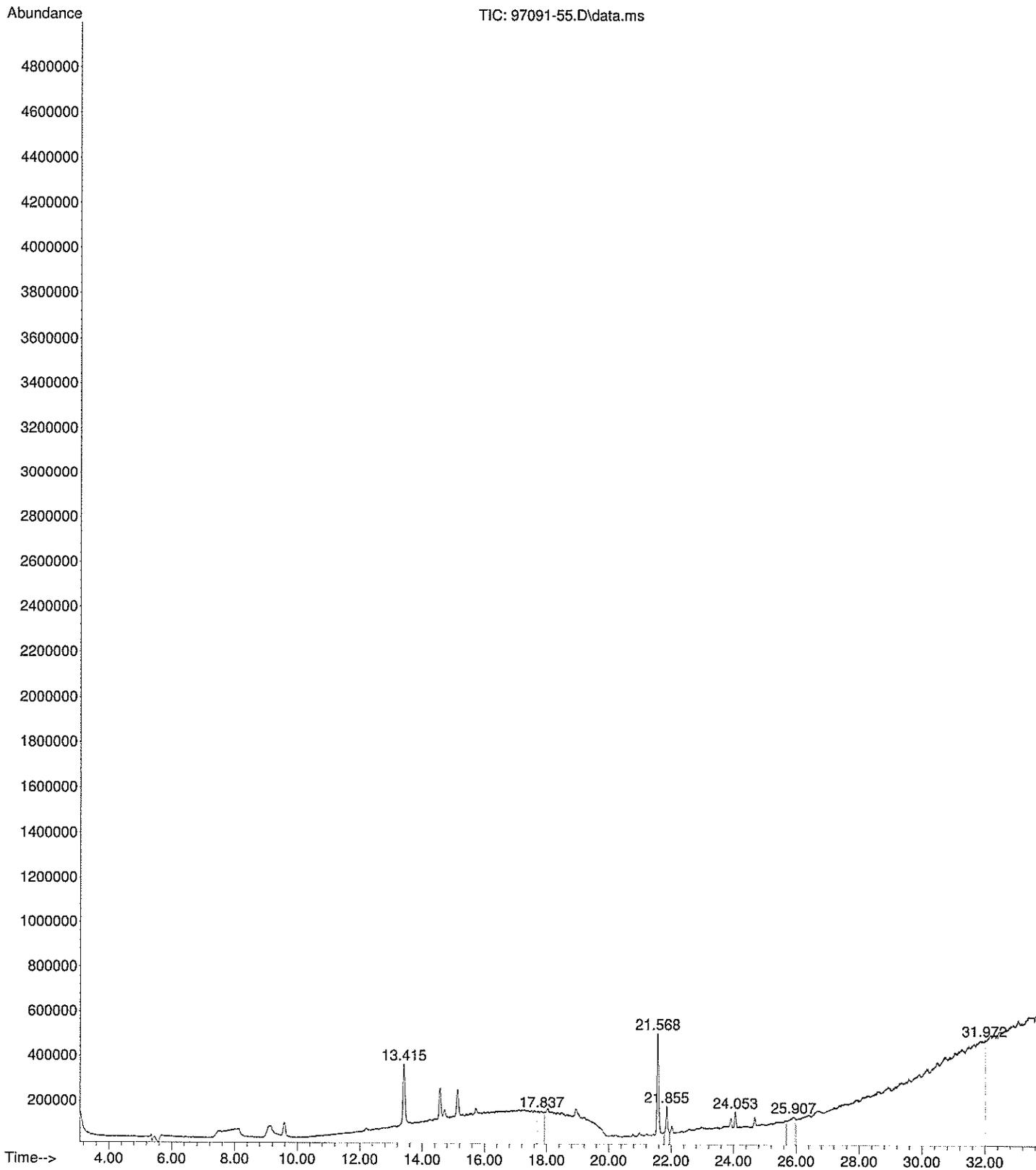
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-51.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 1:59 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-51
Misc Info : FL
Vial Number: 14



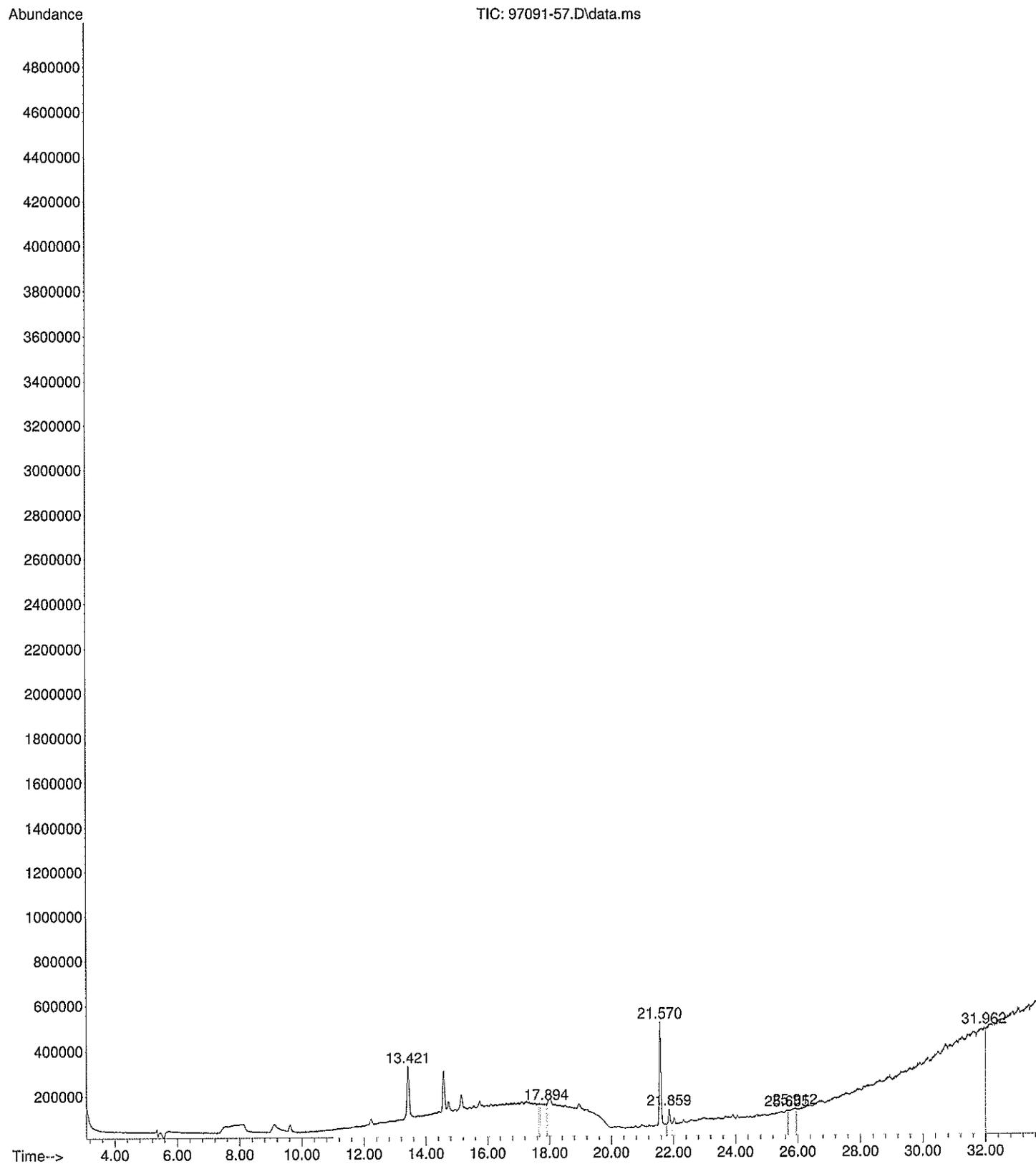
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-53.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 2:43 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-53
Misc Info : FL
Vial Number: 15



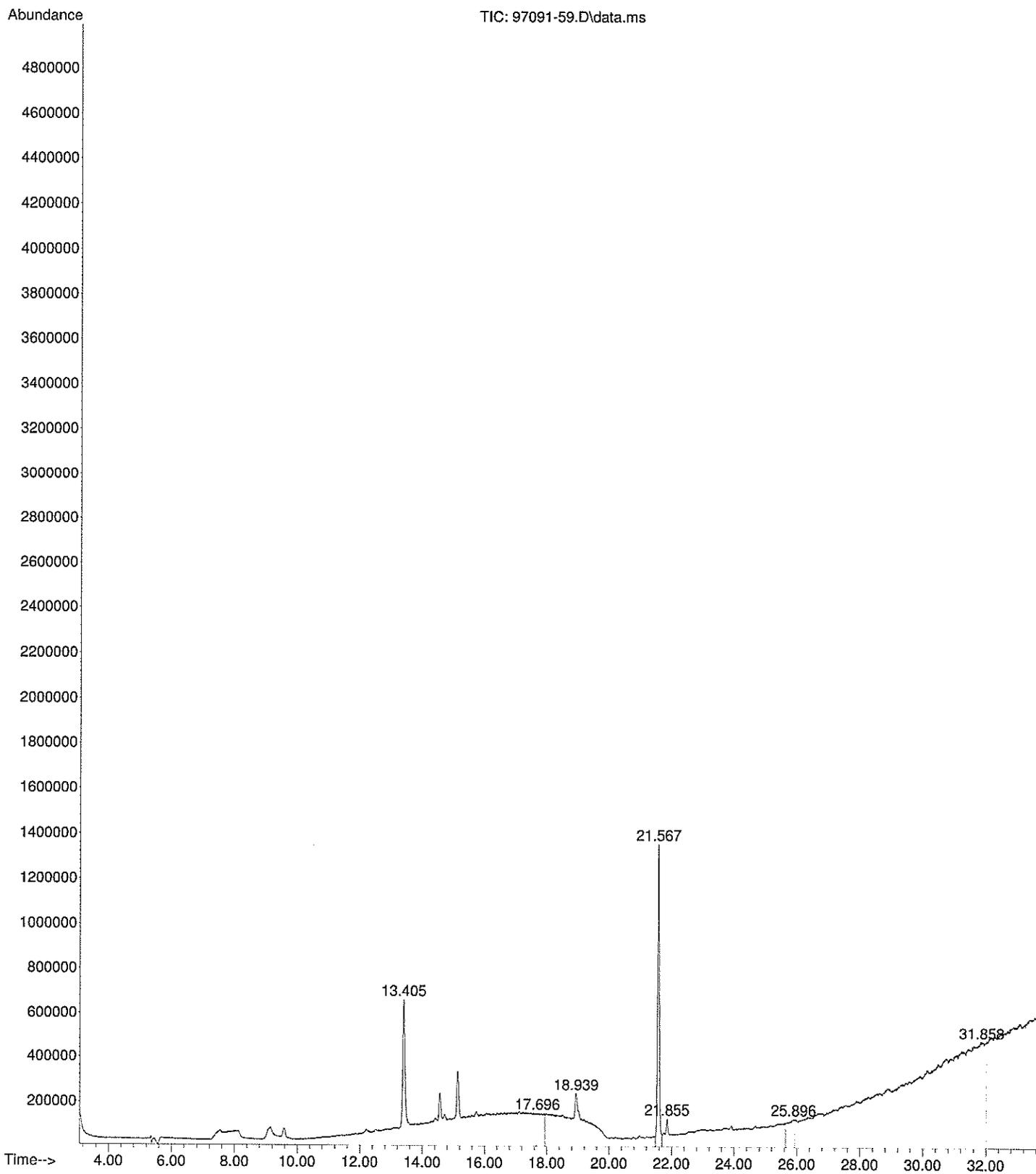
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-55.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 6:25 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-55
Misc Info : FL
Vial Number: 20



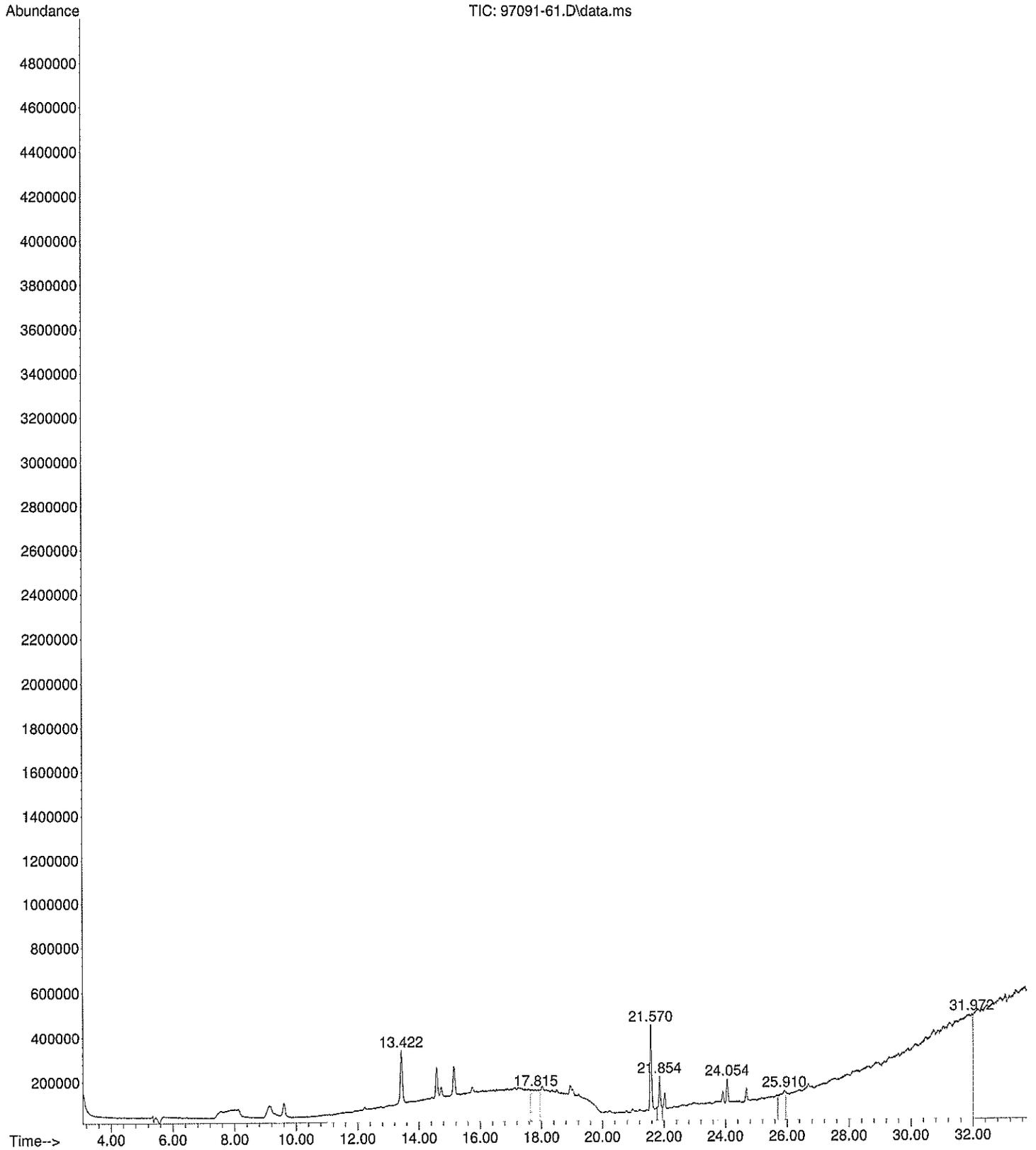
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-57.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 7:09 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-57
Misc Info : FL
Vial Number: 21



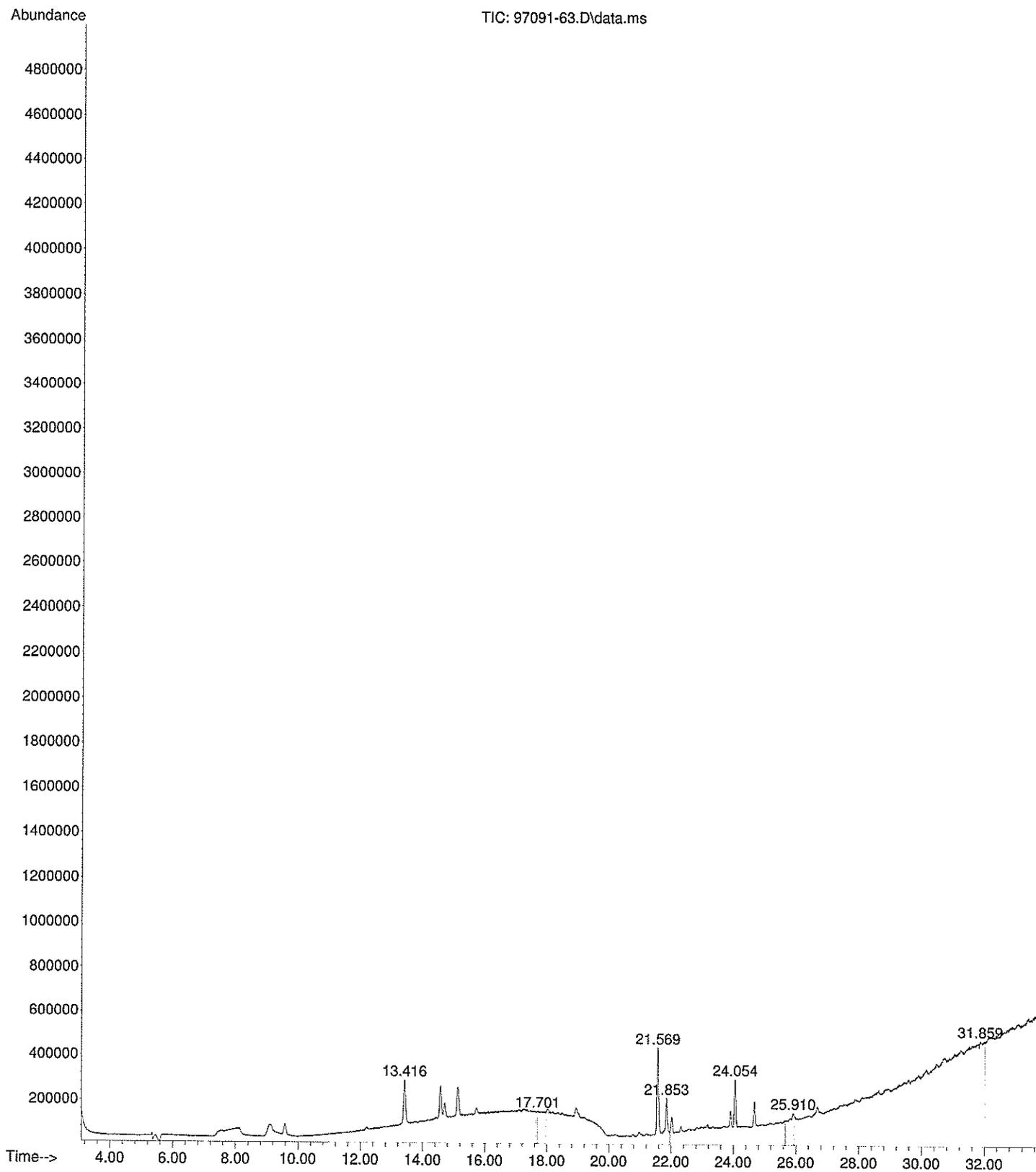
File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-59.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 7:54 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-59
Misc Info : FL
Vial Number: 22

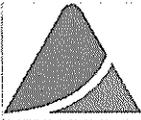


File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-61.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 8:38 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-61
Misc Info : FL
Vial Number: 23



File :D:\GC-MS\Cromatogramas\2021\210806\97091-63.D
Operator :
Acquired : 7 Aug 2021 9:22 am using AcqMethod VOC-B.M
Instrument : MSD 2019
Sample Name: 97091-63
Misc Info : FL
Vial Number: 24





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

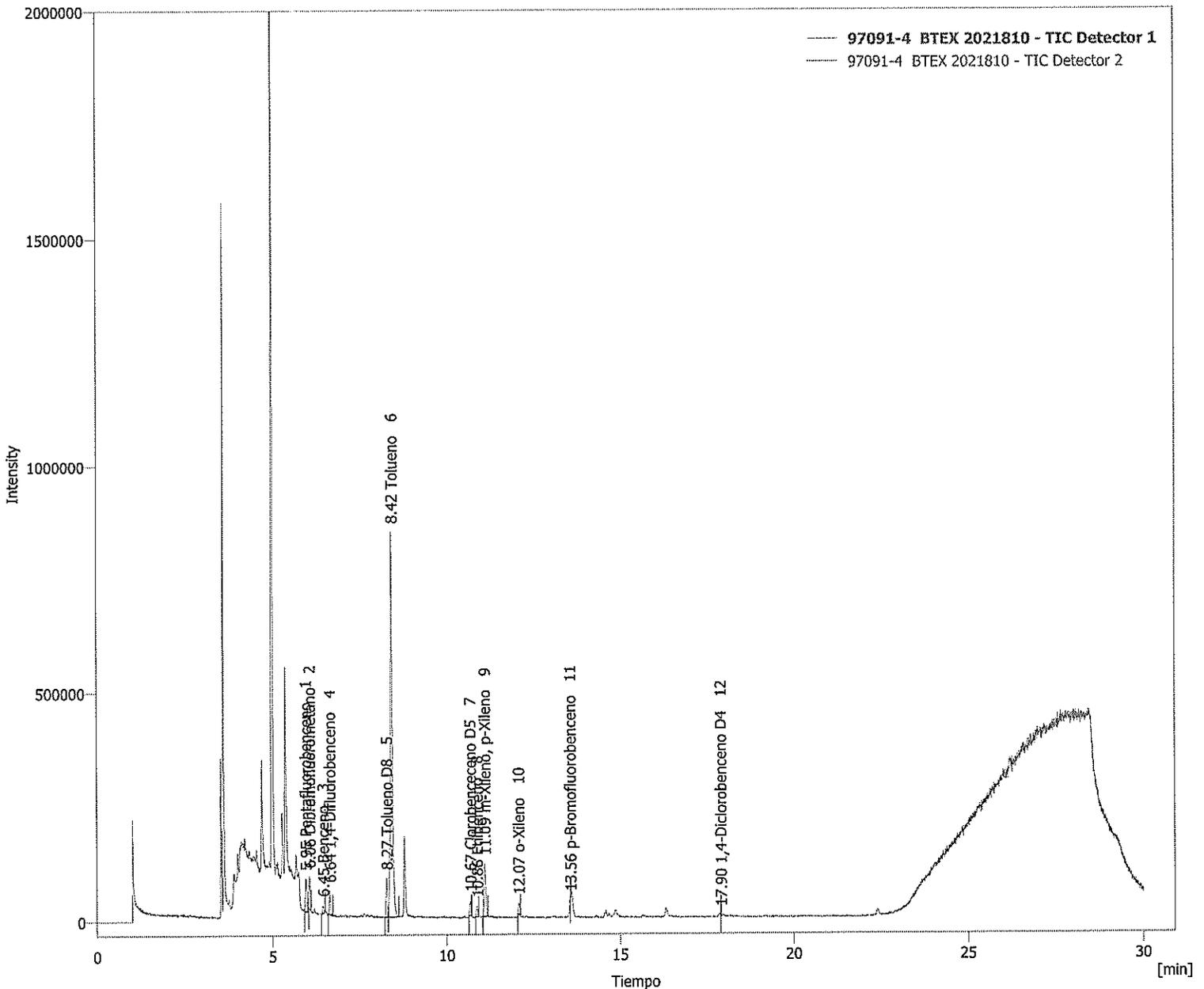
Información del cromatograma:

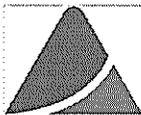
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\97091-4 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 08/08/2021 04:21:46 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 03:51:44 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 04:21:44 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-4
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 03:36 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

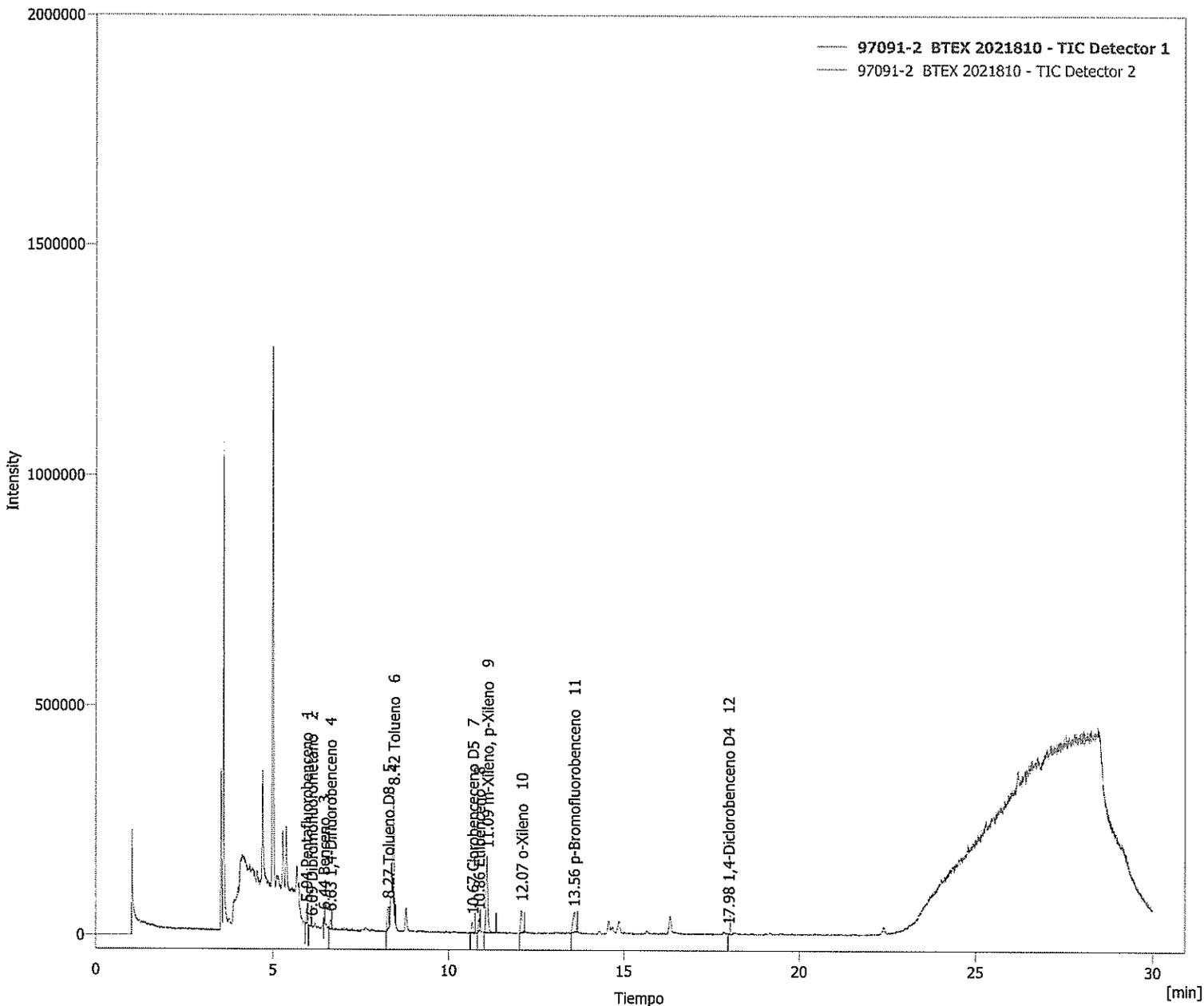
Información del cromatograma:

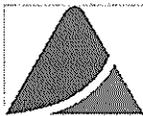
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\97091-2 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 08/08/2021 03:46:24 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 03:16:22 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 03:46:22 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-2
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 03:40 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

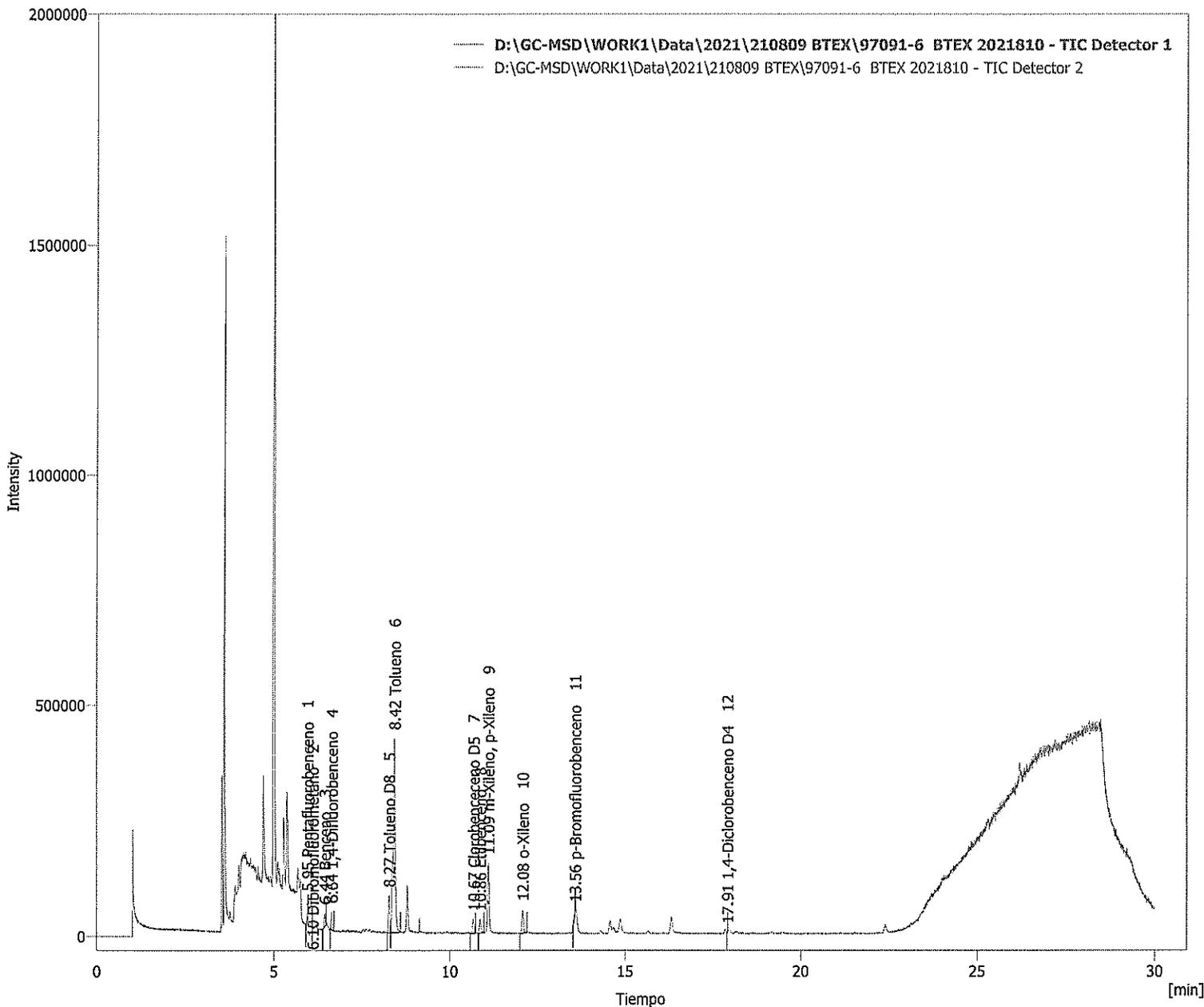
Información del cromatograma:

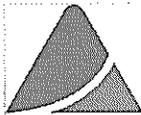
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-6 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 04:26:59 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 04:56:59 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-6
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 04:10 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

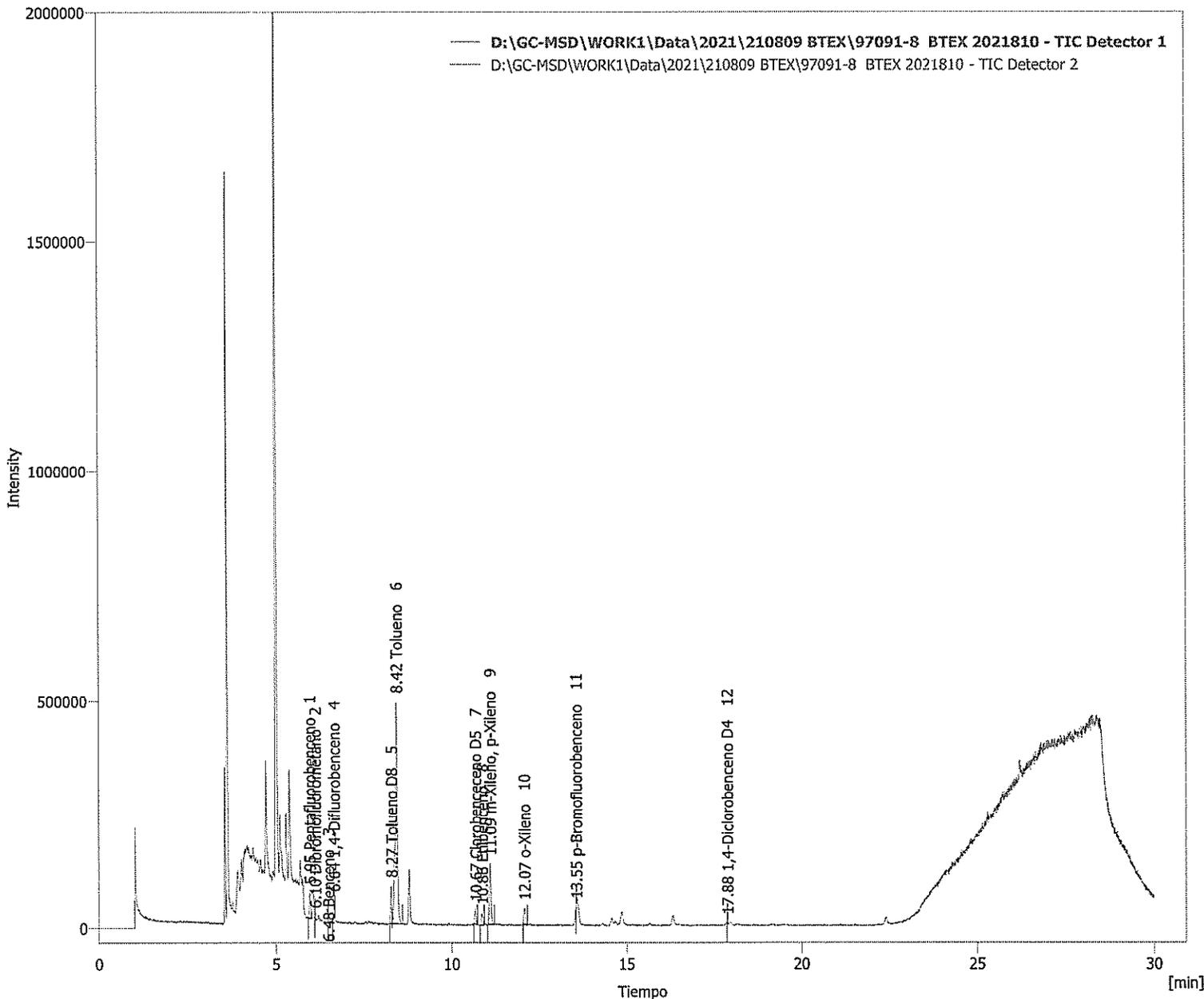
Información del cromatograma:

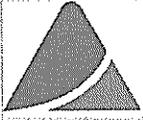
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-8 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 05:02:21 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 05:32:21 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-8
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 04:23 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

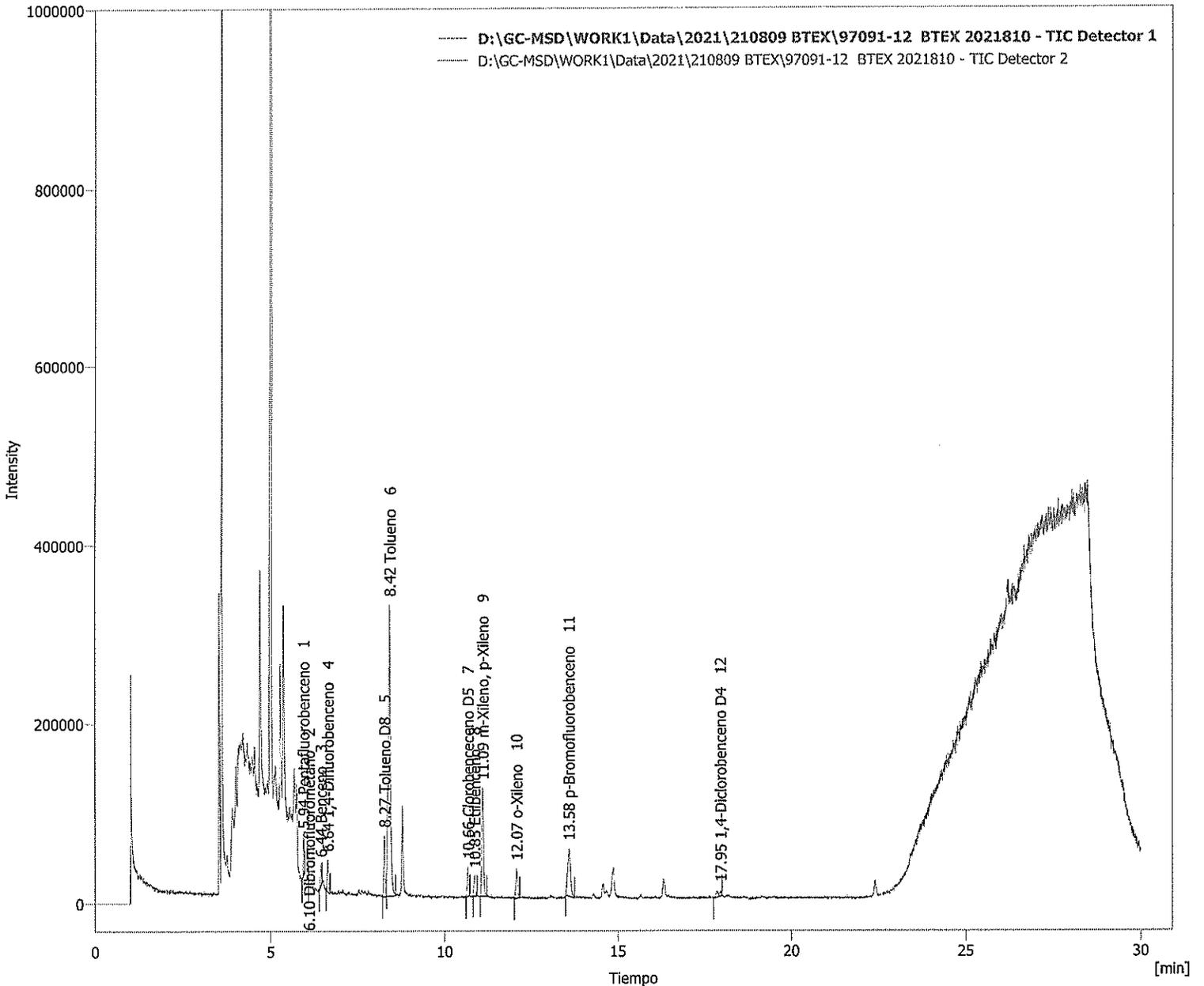
Información del cromatograma:

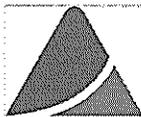
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-12 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 06:12:58 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 06:42:59 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-12
Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 14/10/2021 11:28 a. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

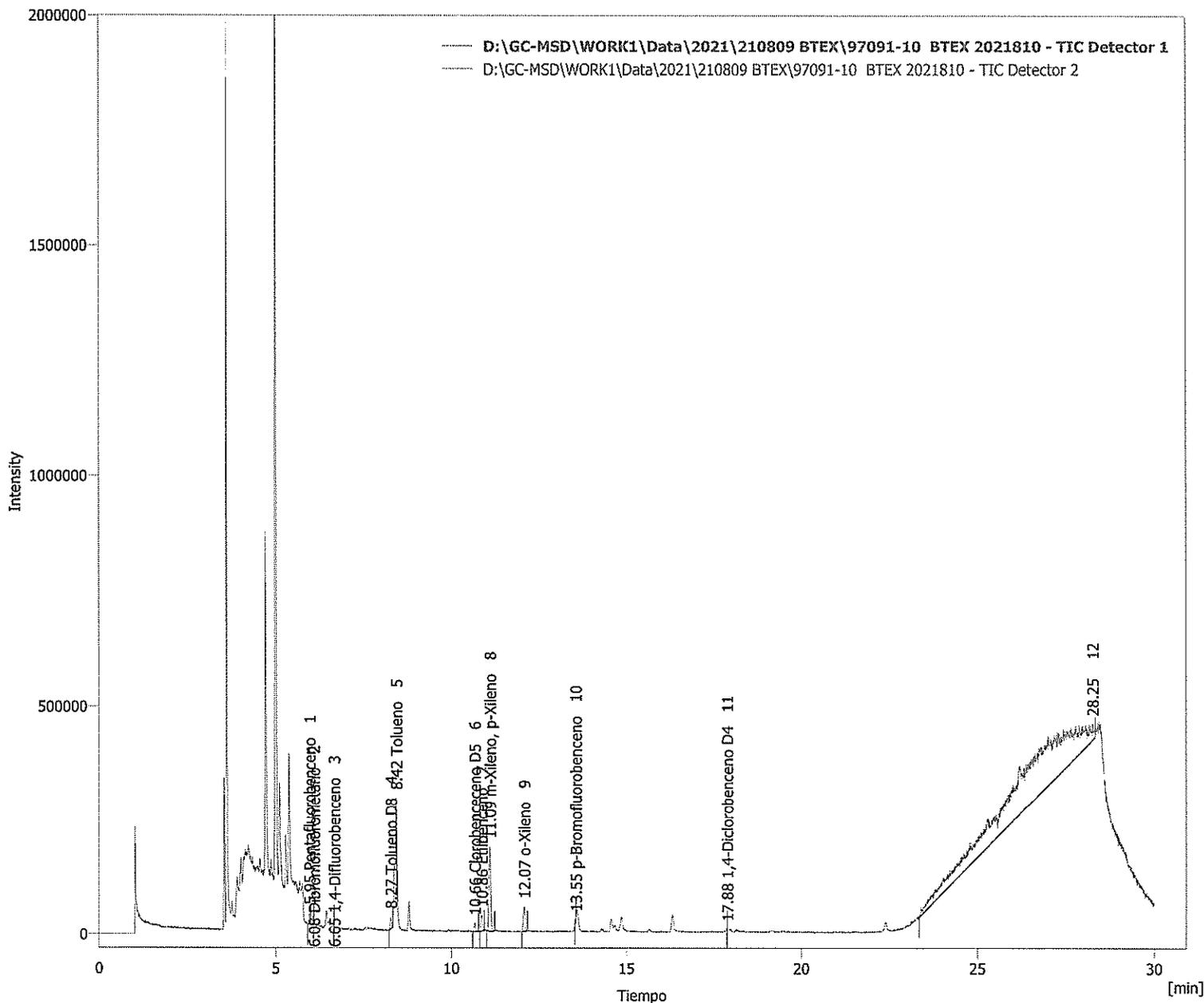
Información del cromatograma:

Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-10 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 05:37:39 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 06:07:39 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-10
 Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 04:53 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

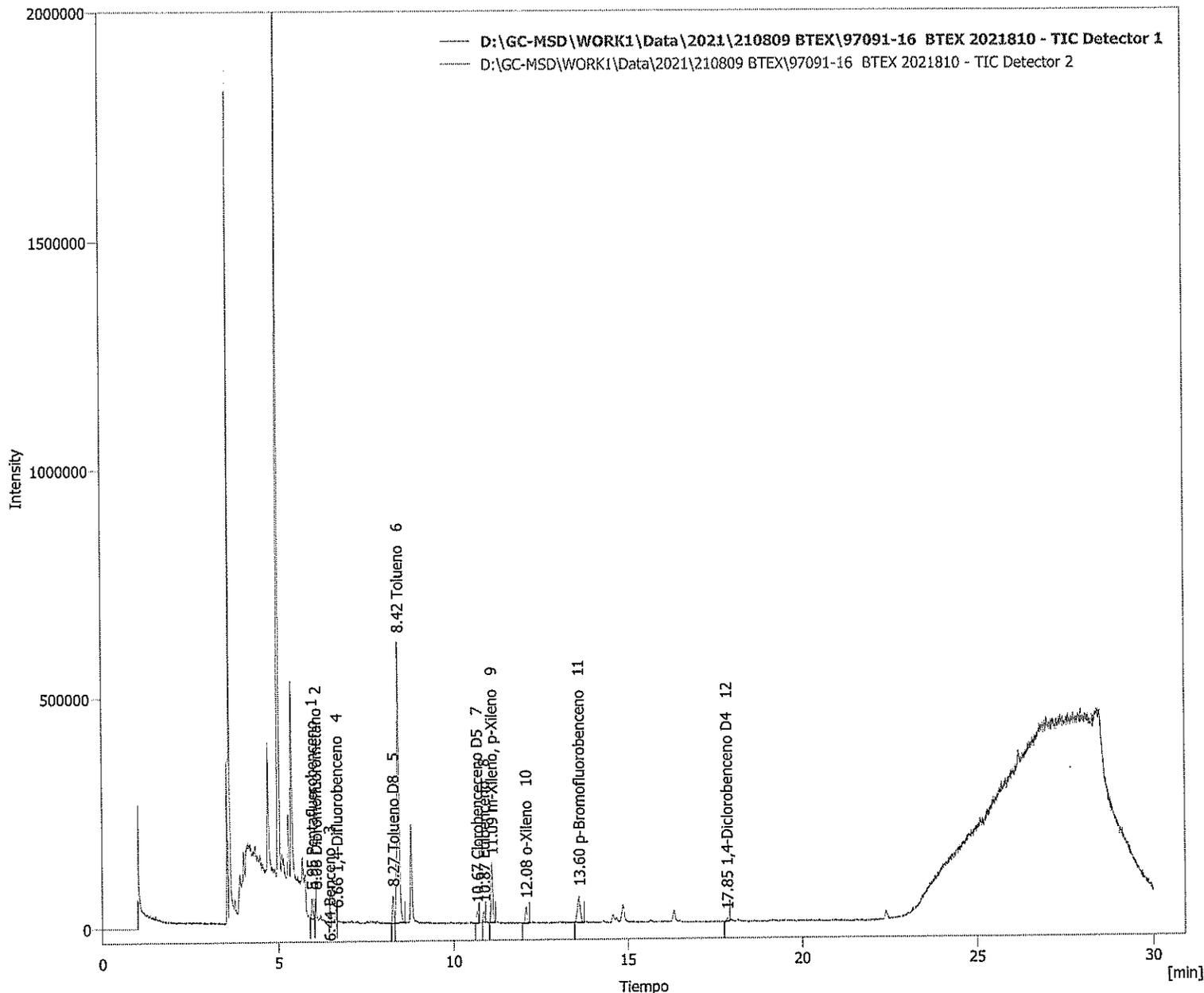
Información del cromatograma:

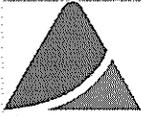
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-16 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 07:23:38 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 07:53:38 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-16
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 05:06 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex
www.dataapex.com

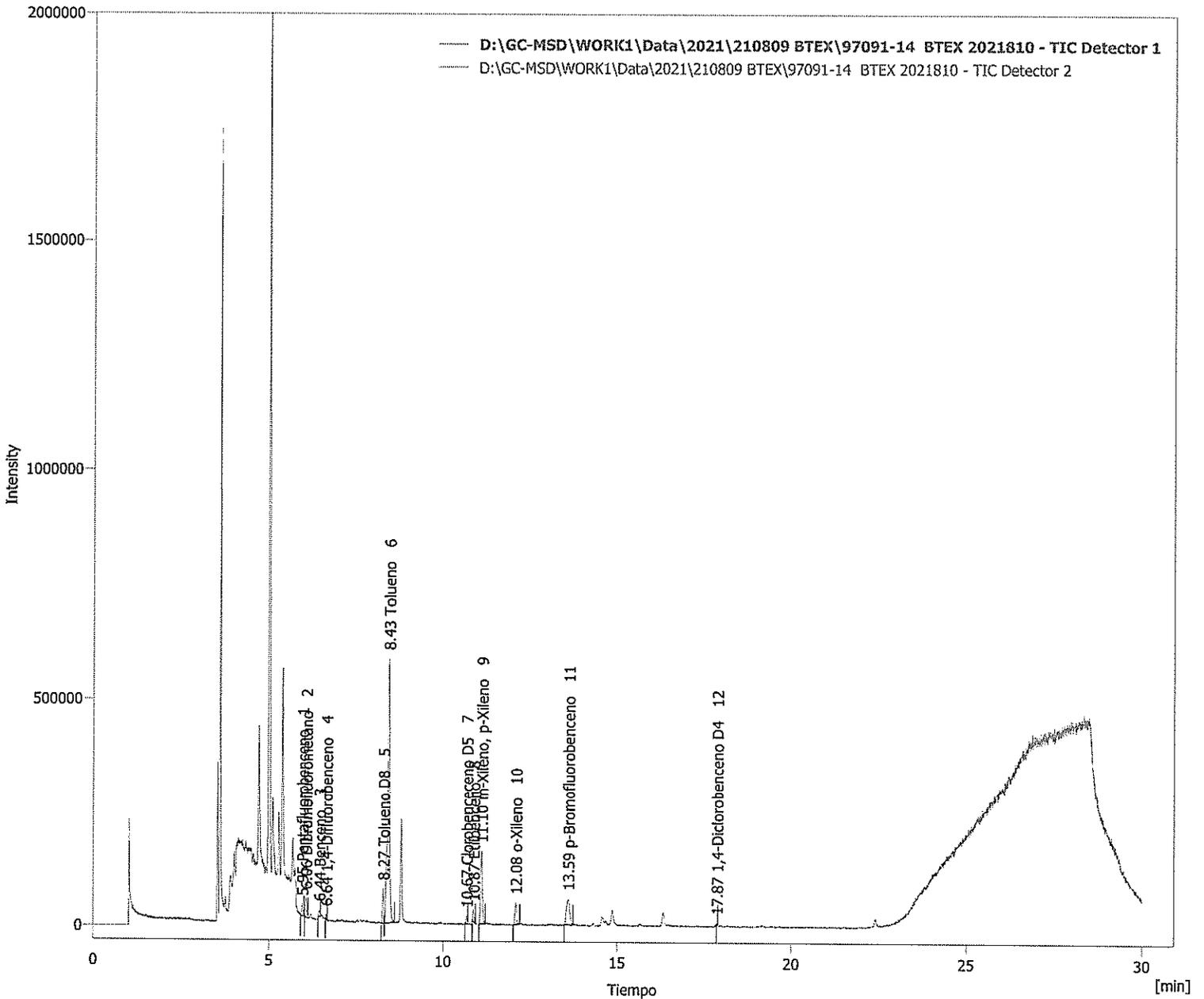
Información del cromatograma:

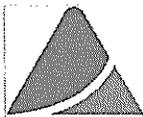
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-14 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 06:48:20 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 07:18:20 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-14
Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 05:34 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

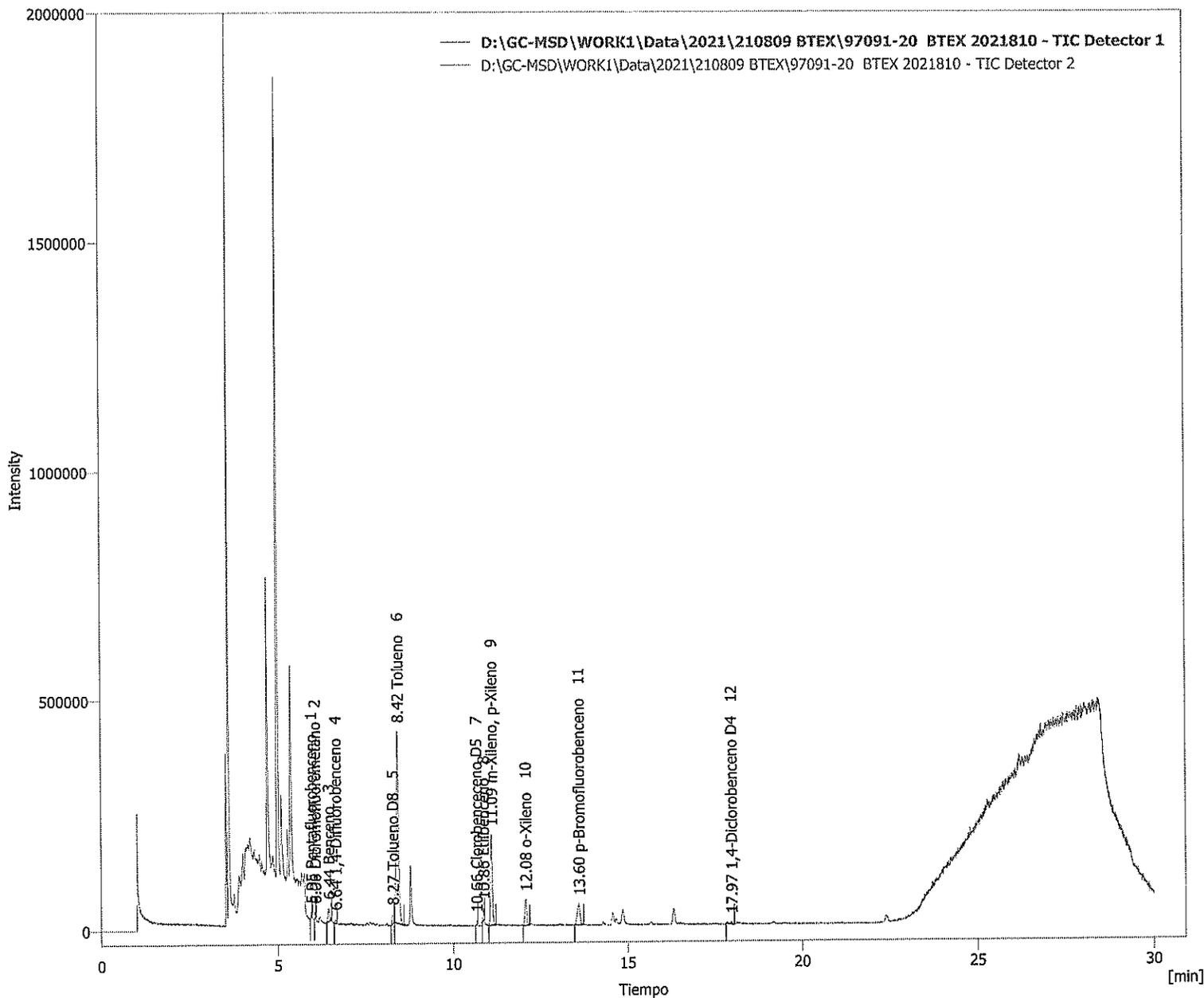
Información del cromatograma:

Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-20 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 08:34:14 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 09:04:14 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-20
 Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 05:37 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

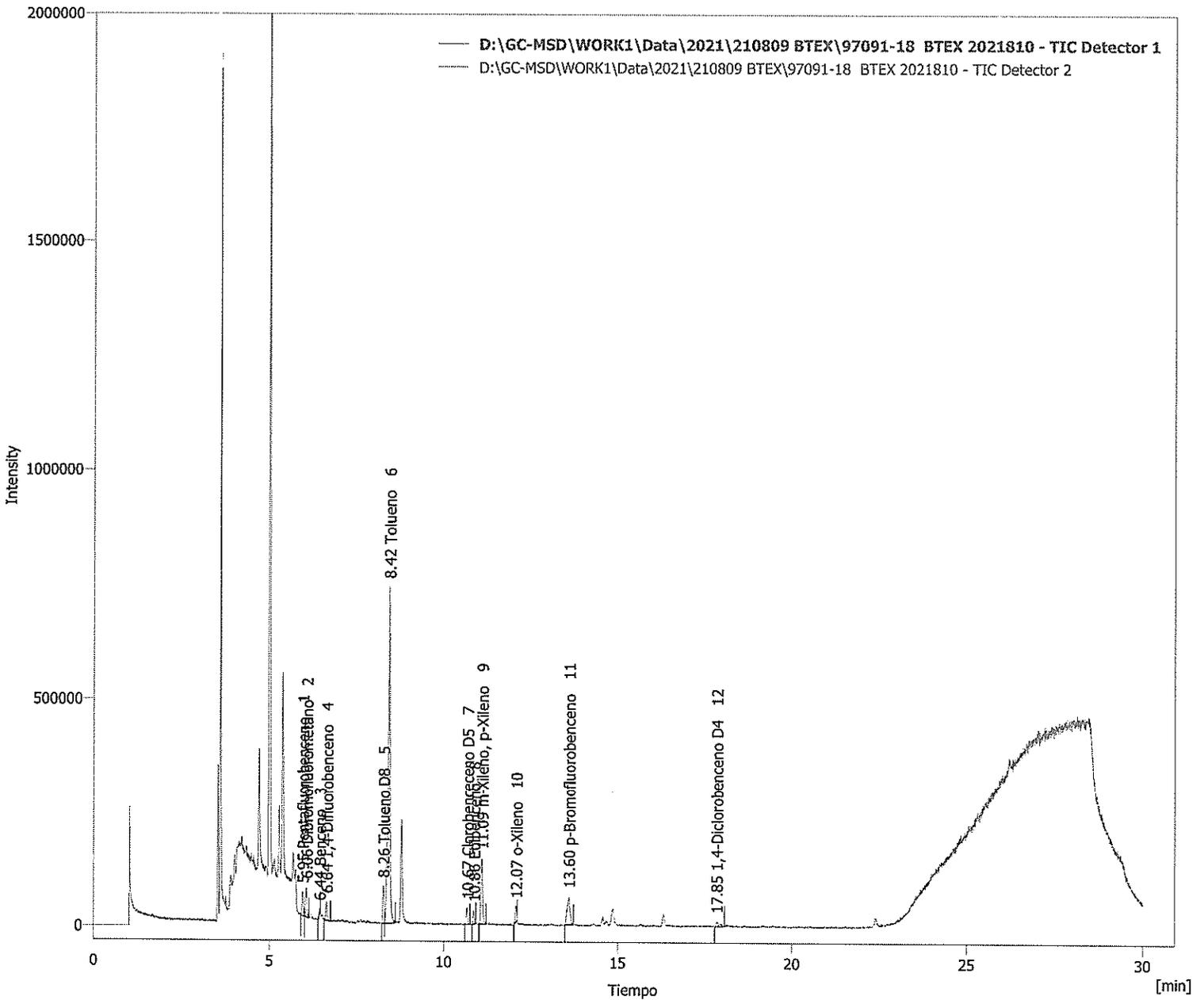
Información del cromatograma:

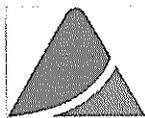
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-18 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 07:58:57 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 08:28:58 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-18
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 05:16 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

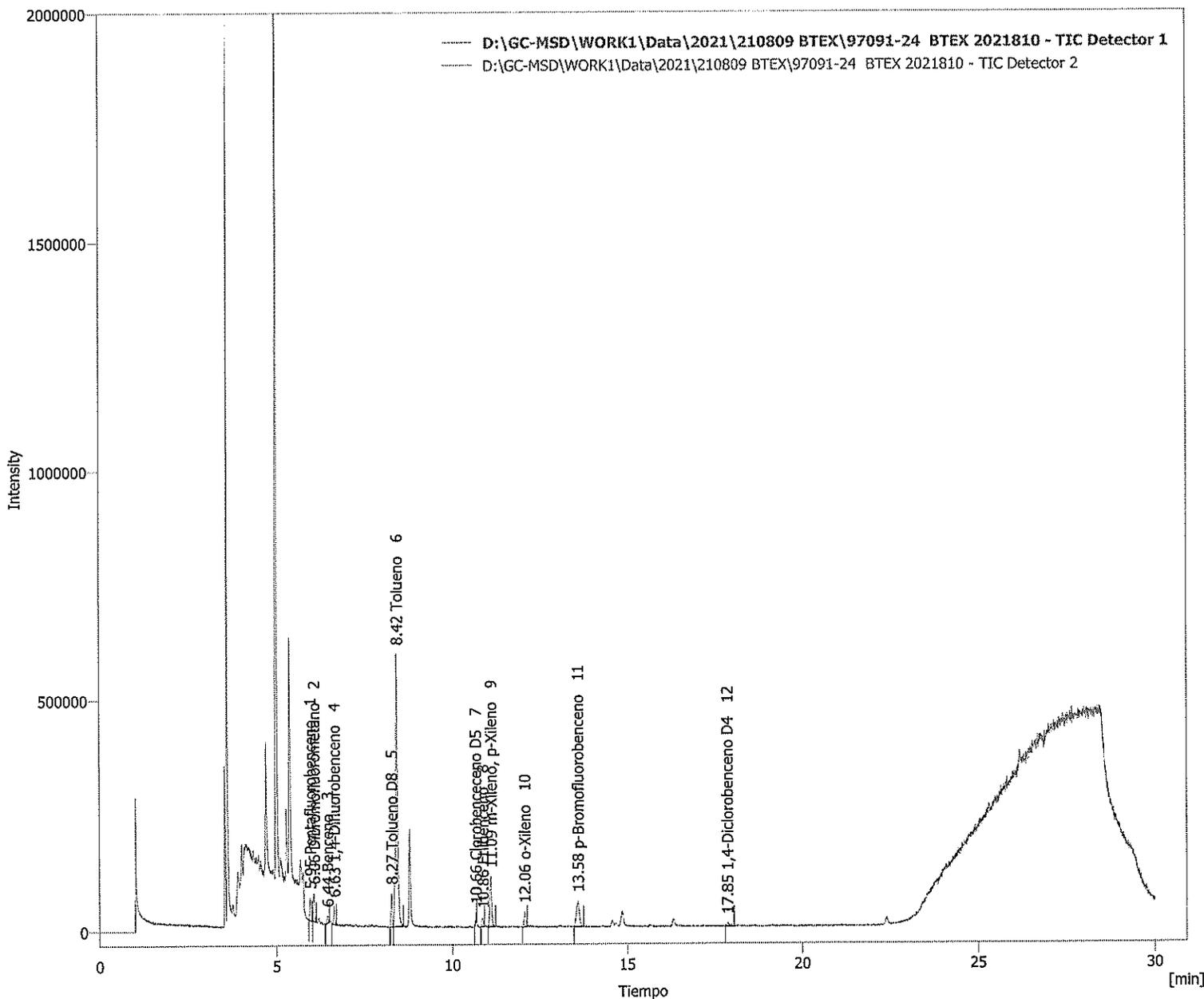
Información del cromatograma:

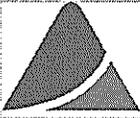
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-24 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 09:44:48 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 10:14:48 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-24
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 05:50 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

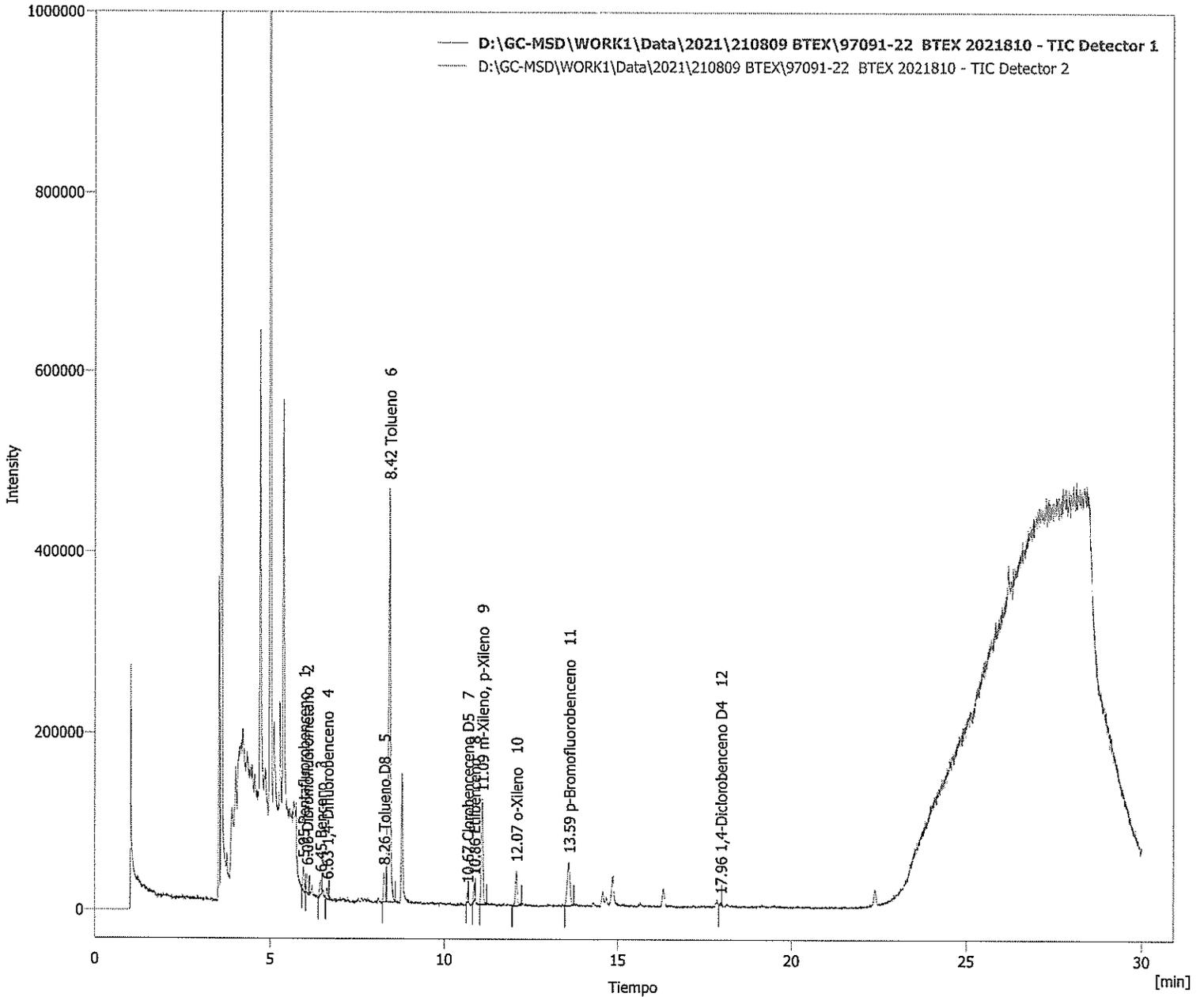
Información del cromatograma:

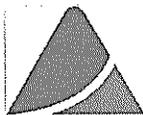
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-22 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 08/08/2021 09:09:29 p. m.	Fecha de adquisición	: 08/08/2021 09:39:29 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-22
Muestra : BTEX 2021810

Método : BTEX Por : Administrator
Descripción :
Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 14/10/2021 11:27 a. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

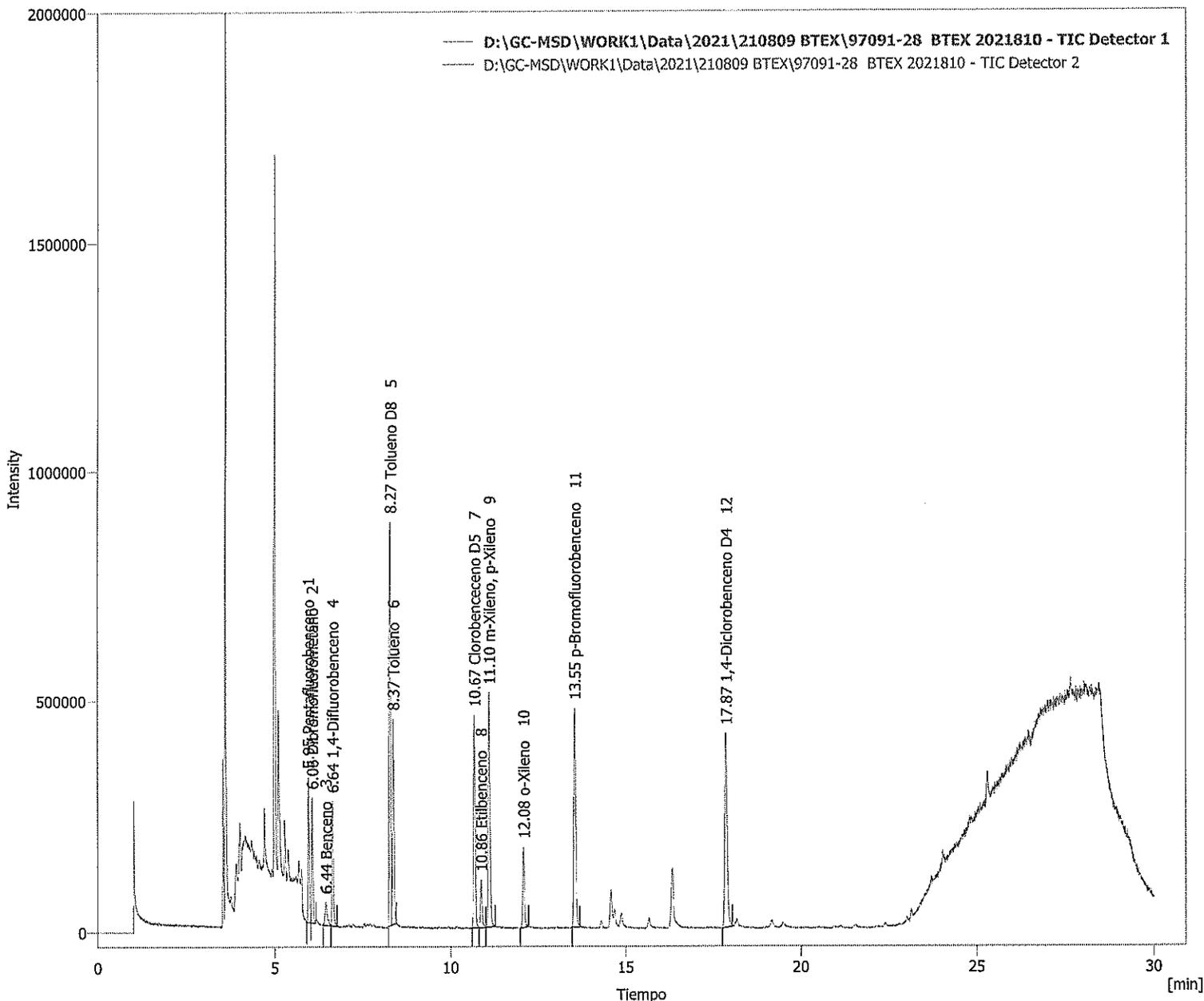
Información del cromatograma:

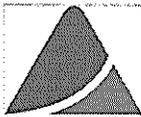
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-28 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 01:16:08 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 01:46:08 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-28
 Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 05:58 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

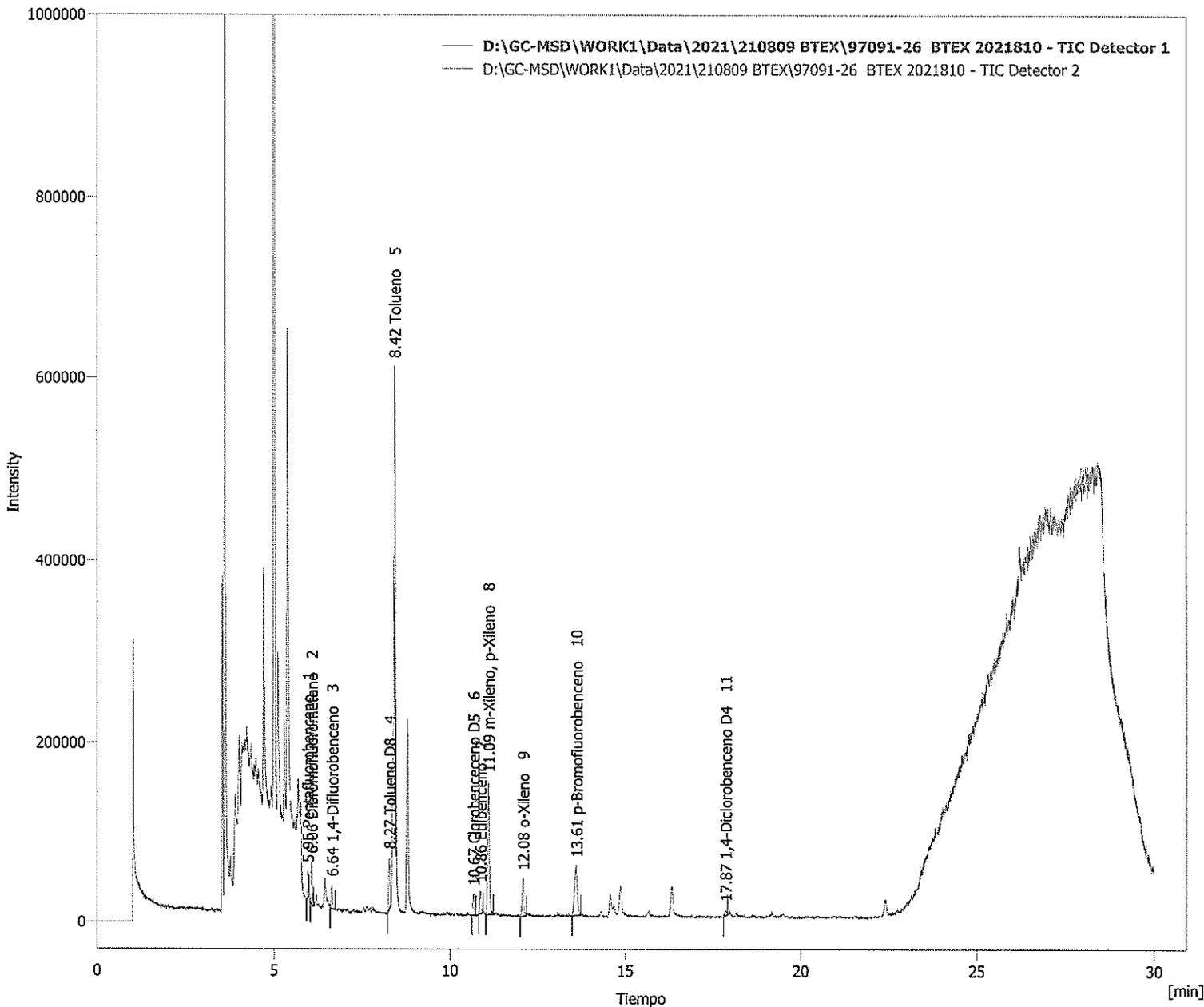
Información del cromatograma:

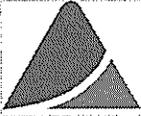
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-26 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 12:40:56 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 01:10:56 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-26
Muestra : BTEX 2021810

Método : BTEX Por : Administrator
Descripción :
Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 14/10/2021 11:34 a. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

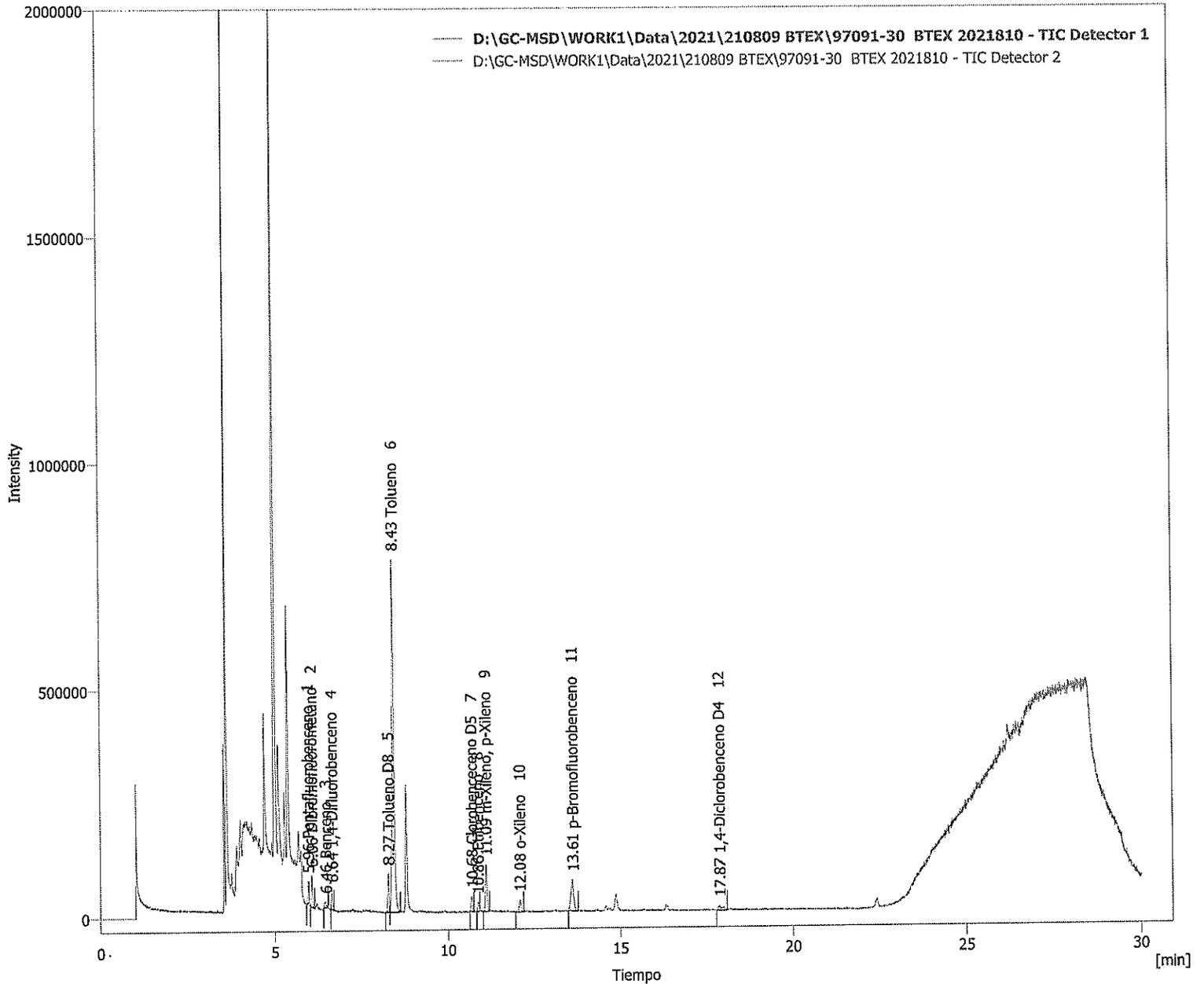
Información del cromatograma:

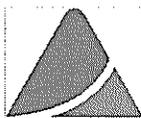
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-30 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 01:51:19 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 02:21:19 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-30
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:04 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

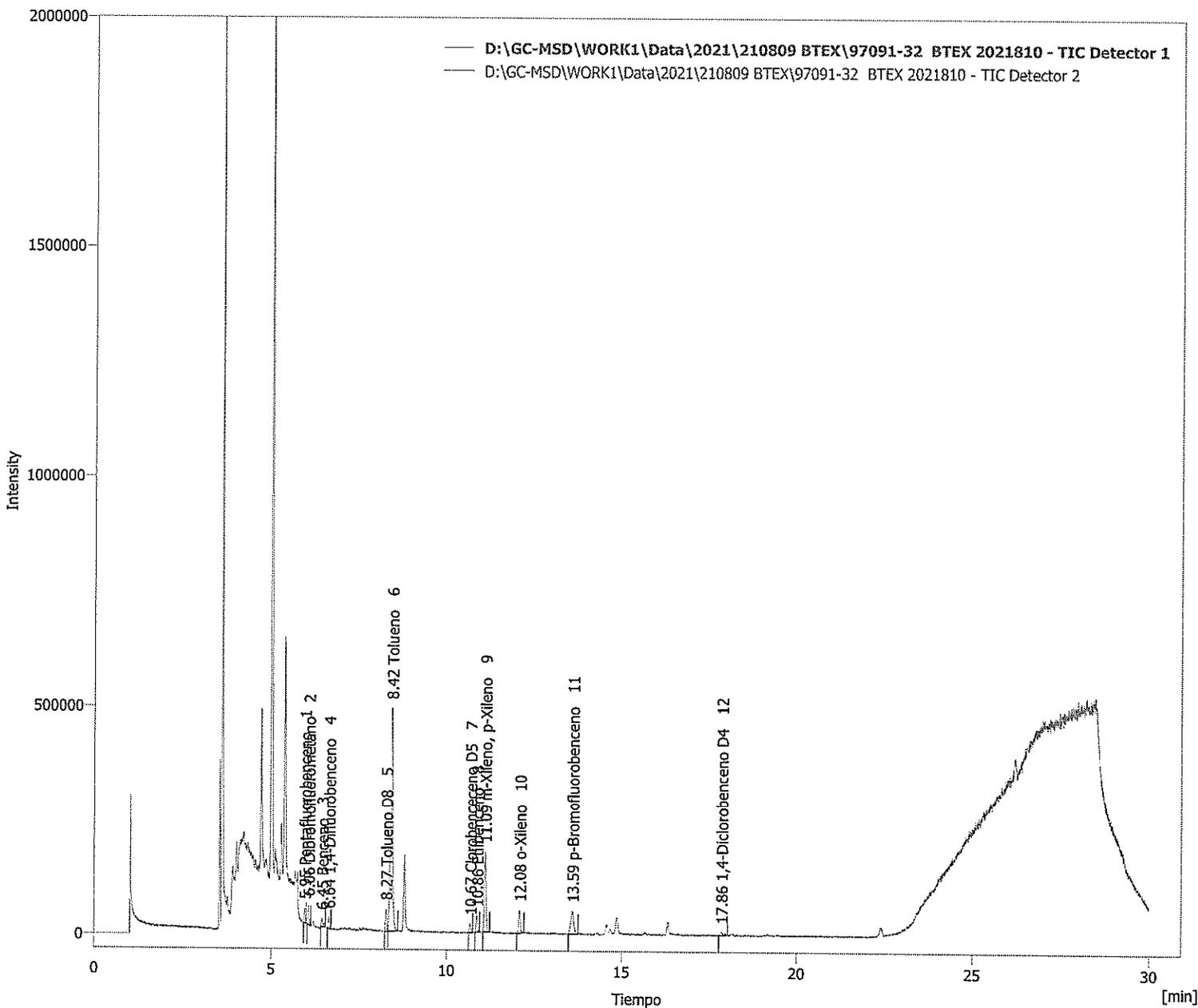
Información del cromatograma:

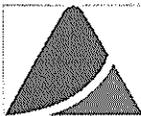
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-32 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 02:26:31 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 02:56:31 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-32
Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:09 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

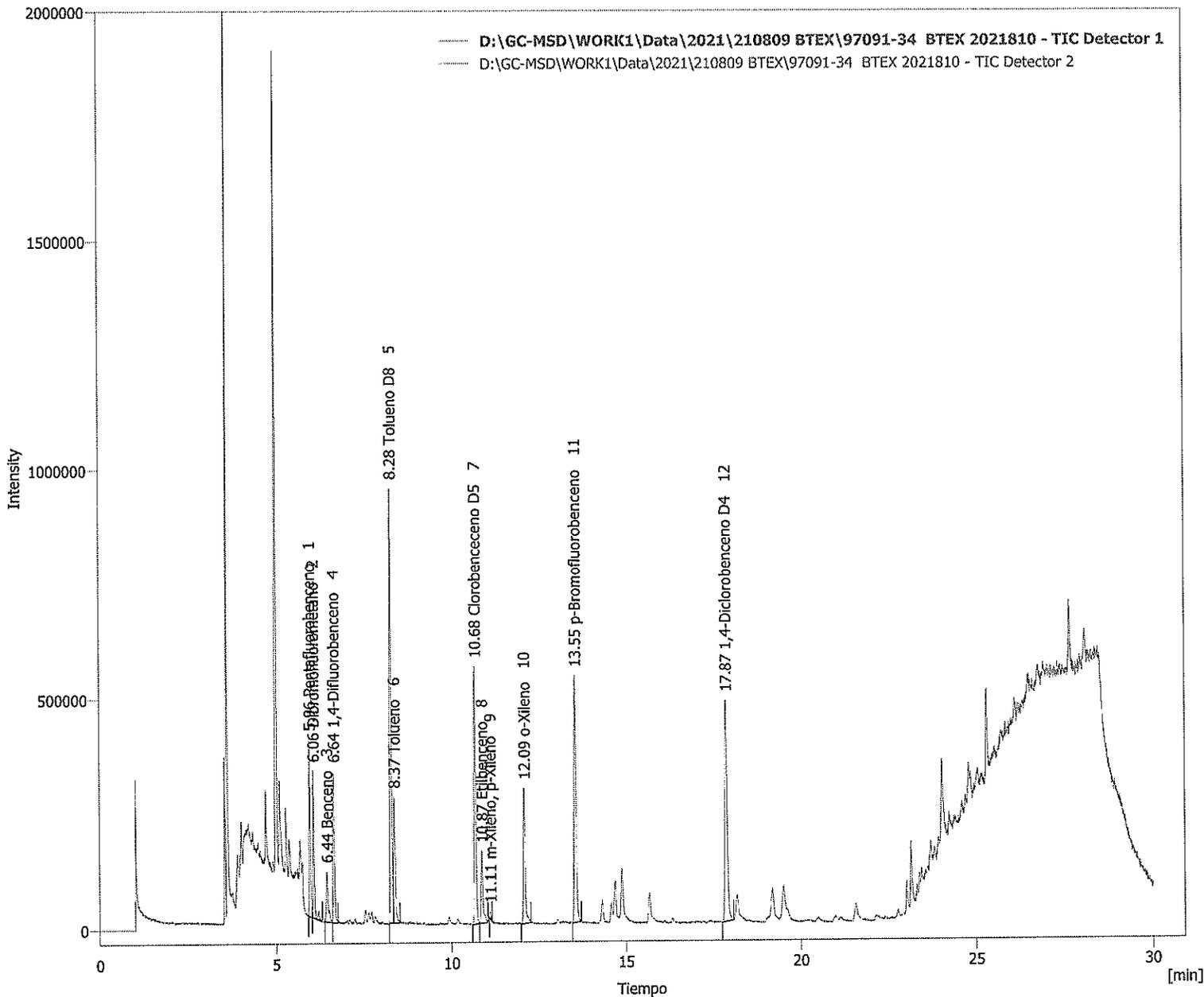
Información del cromatograma:

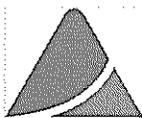
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-34 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 03:01:37 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 03:31:37 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-34
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:25 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

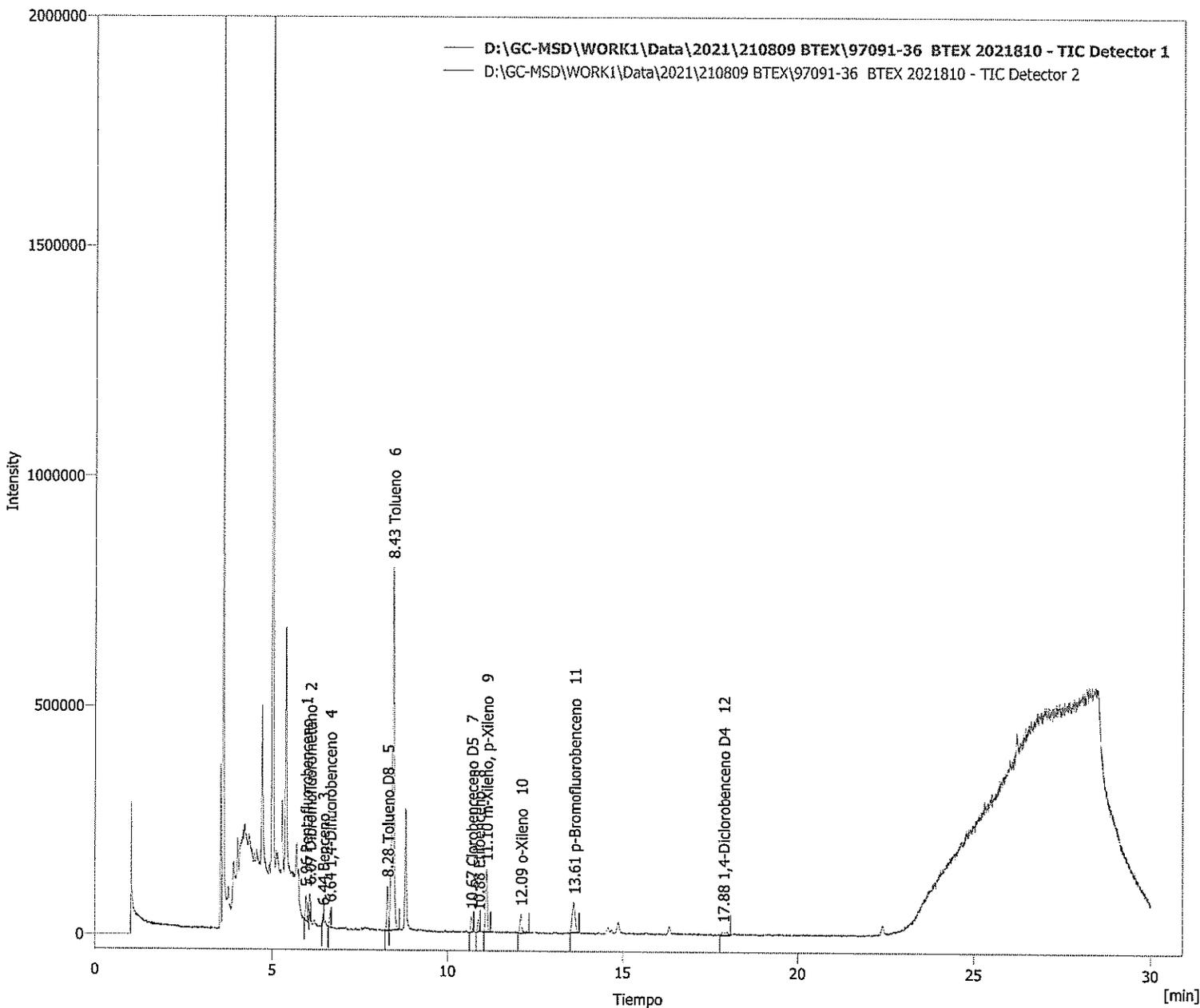
Información del cromatograma:

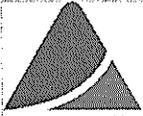
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-36 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 03:36:52 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 04:06:52 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-36
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:30 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

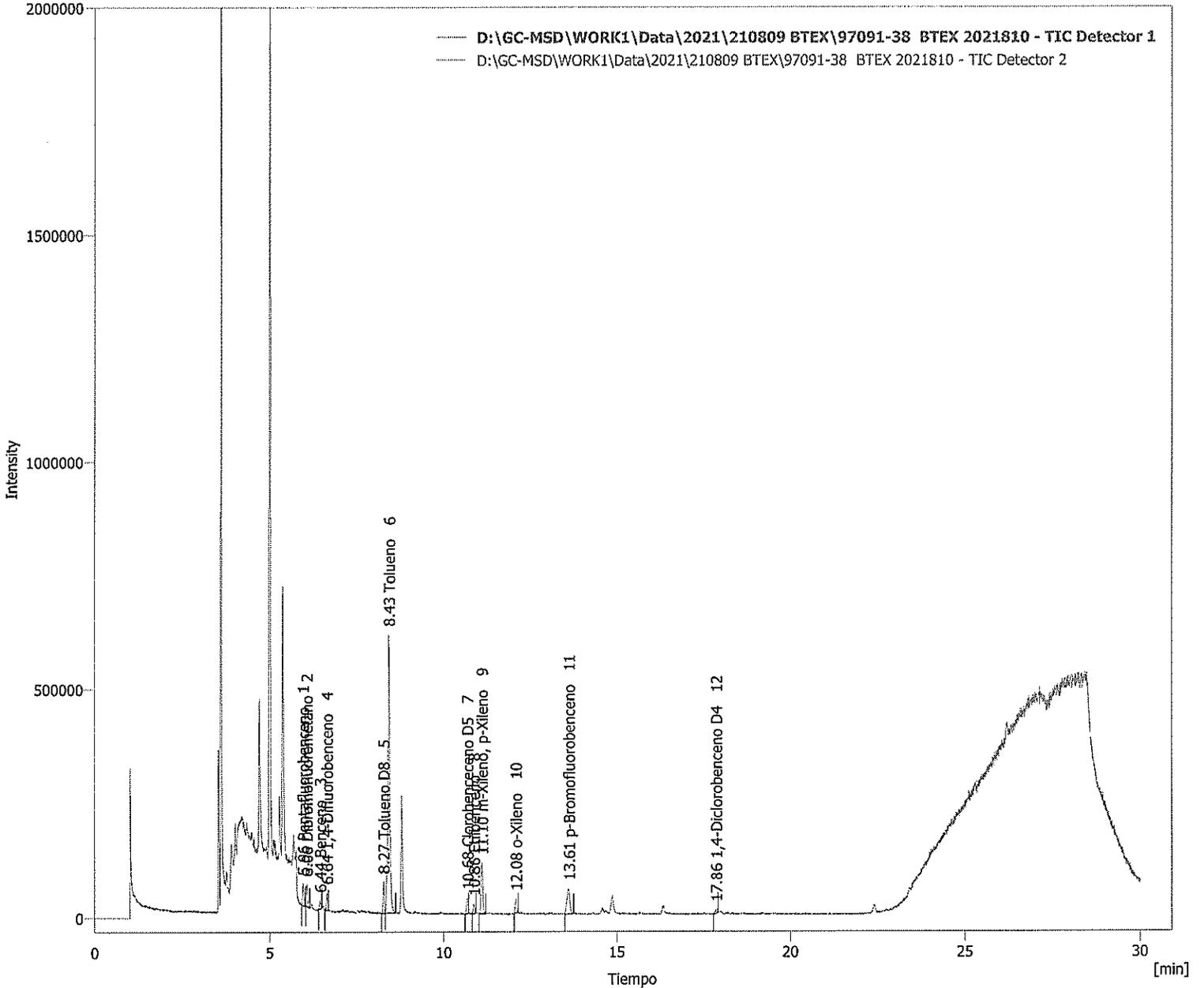
Información del cromatograma:

Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-38 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 04:12:03 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 04:42:03 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-38
 Muestra : BTEX 2021810

Método : BTEX Por : Administrator
 Descripción :
 Creado : 04/04/2019 03:48 p. m. Modificado : 11/09/2021 06:35 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

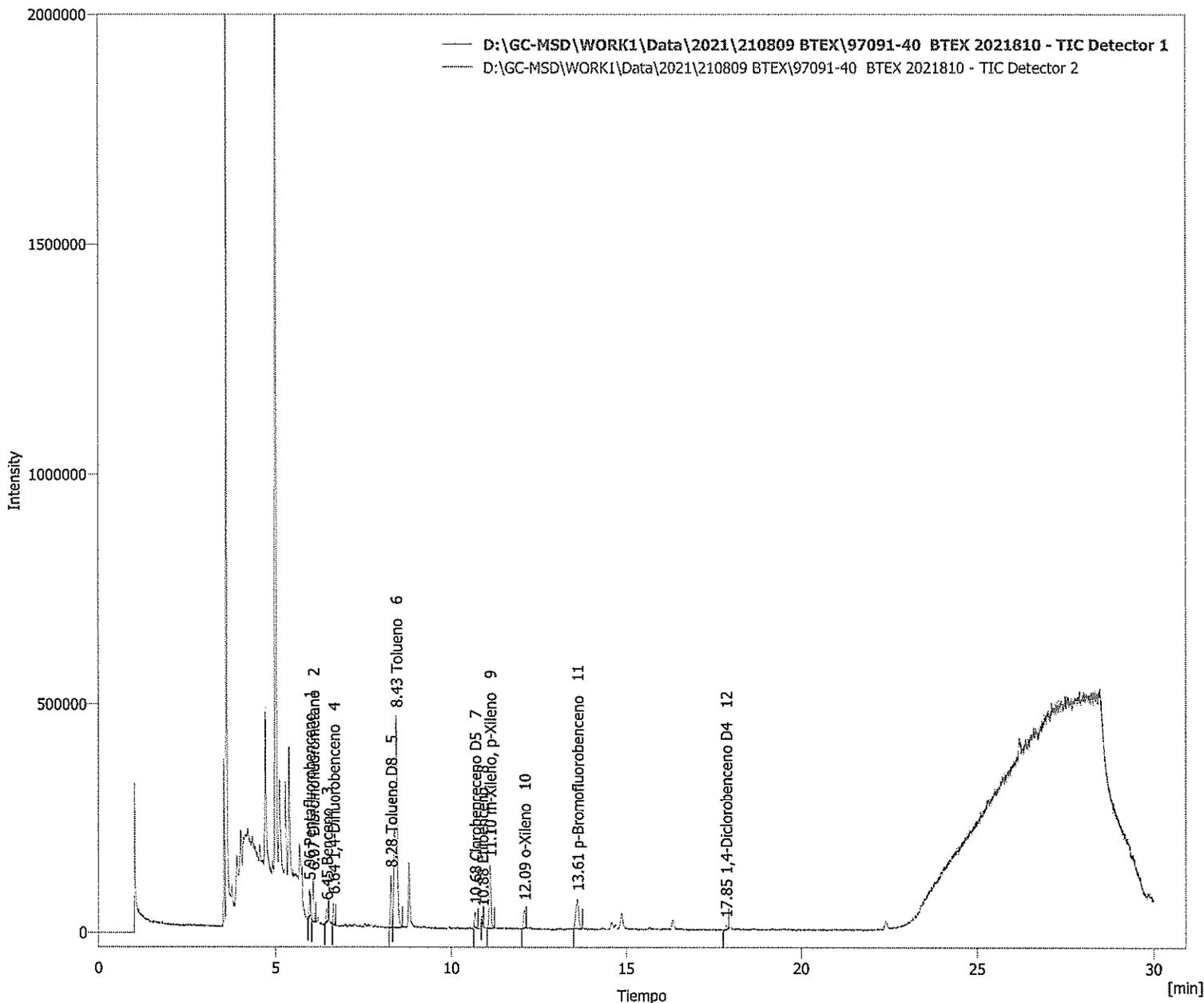
Información del cromatograma:

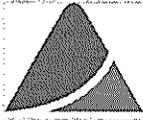
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-40 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 04:47:15 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 05:17:15 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-40
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:40 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

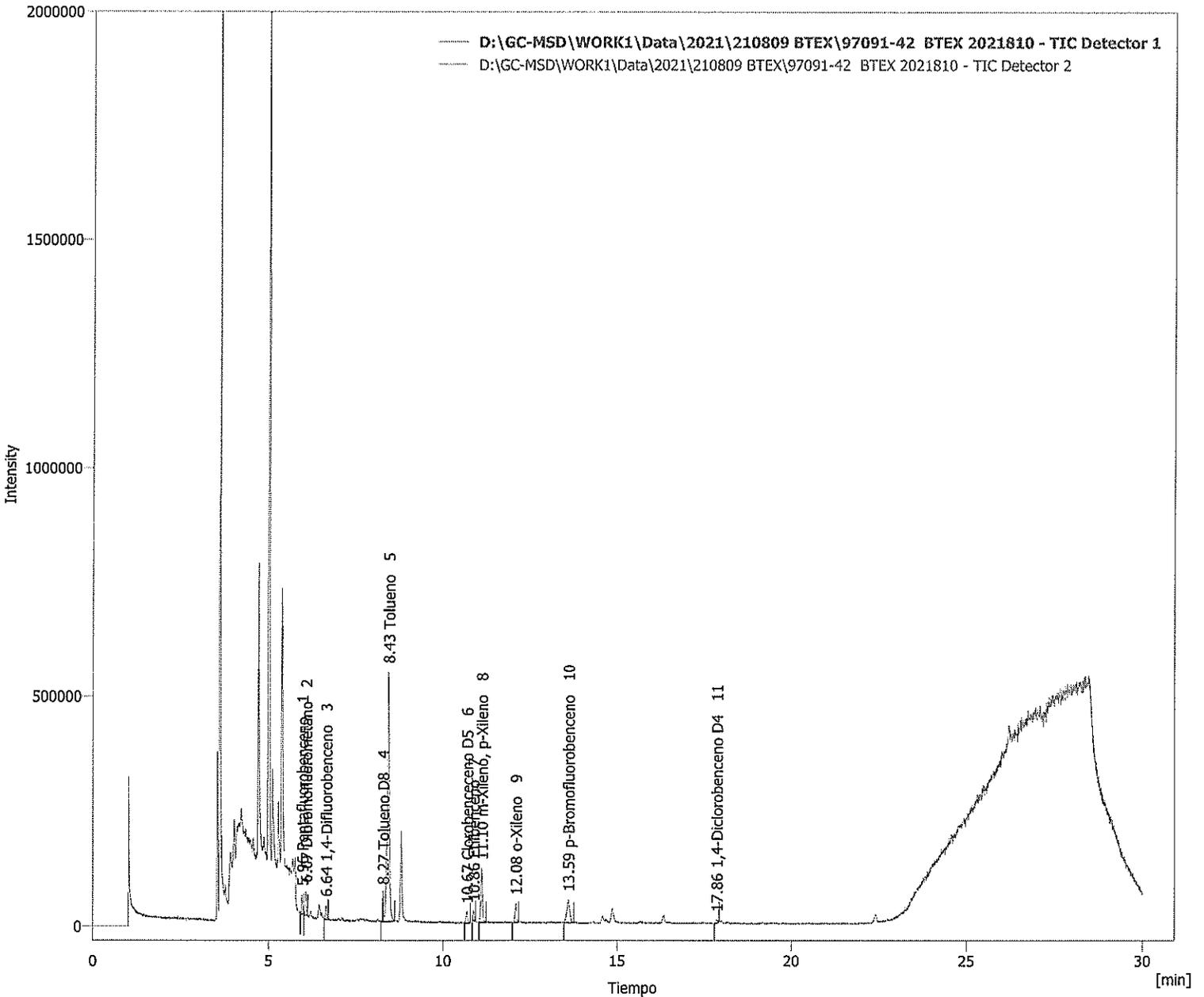
Información del cromatograma:

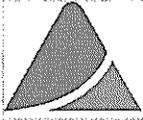
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-42 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 05:22:30 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 05:52:30 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-42
Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:46 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

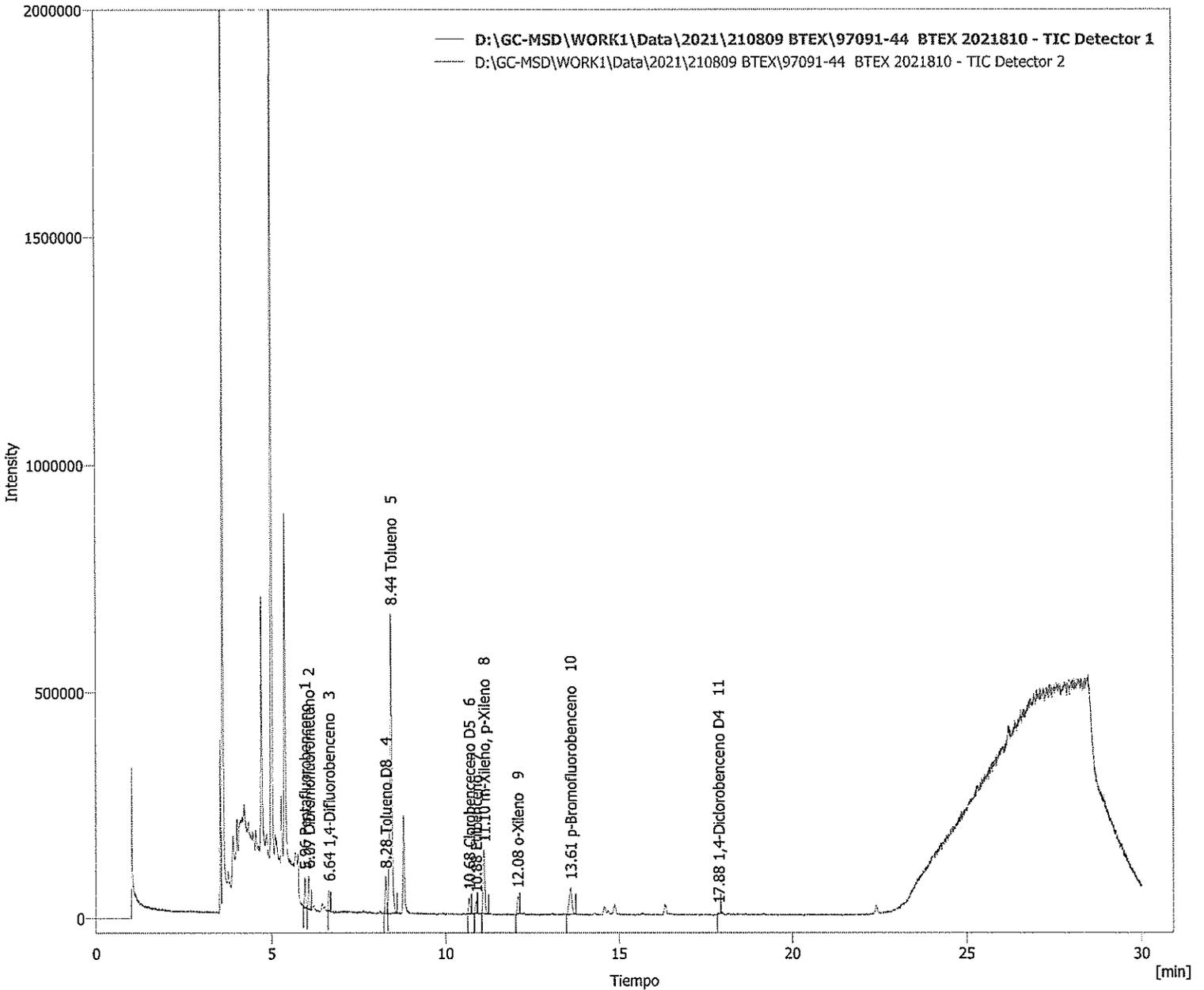
Información del cromatograma:

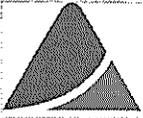
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-44 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 05:57:43 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 06:27:44 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-44
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:49 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

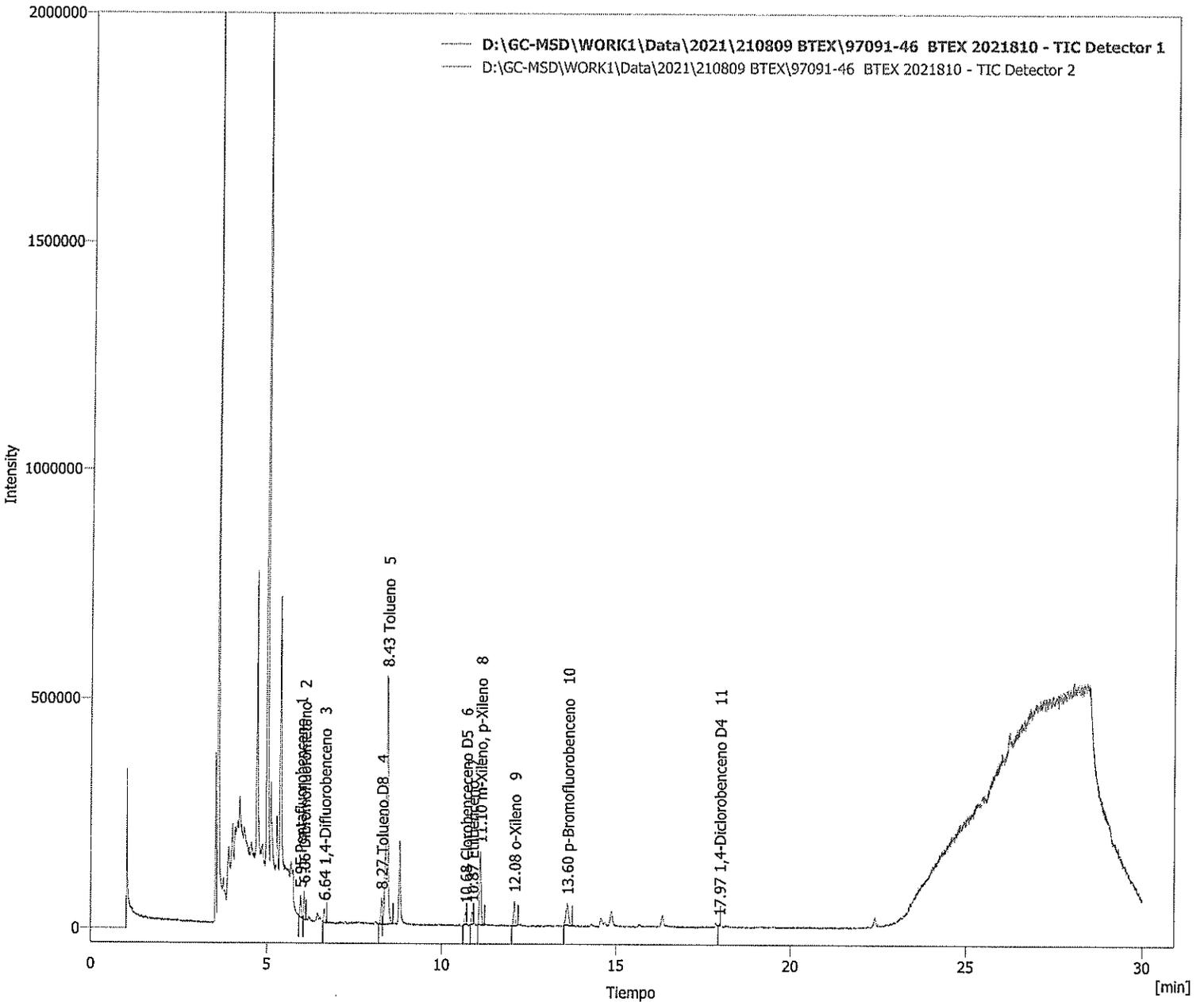
Información del cromatograma:

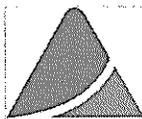
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-46 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 06:32:54 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 07:02:54 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-46
Muestra : BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 06:55 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

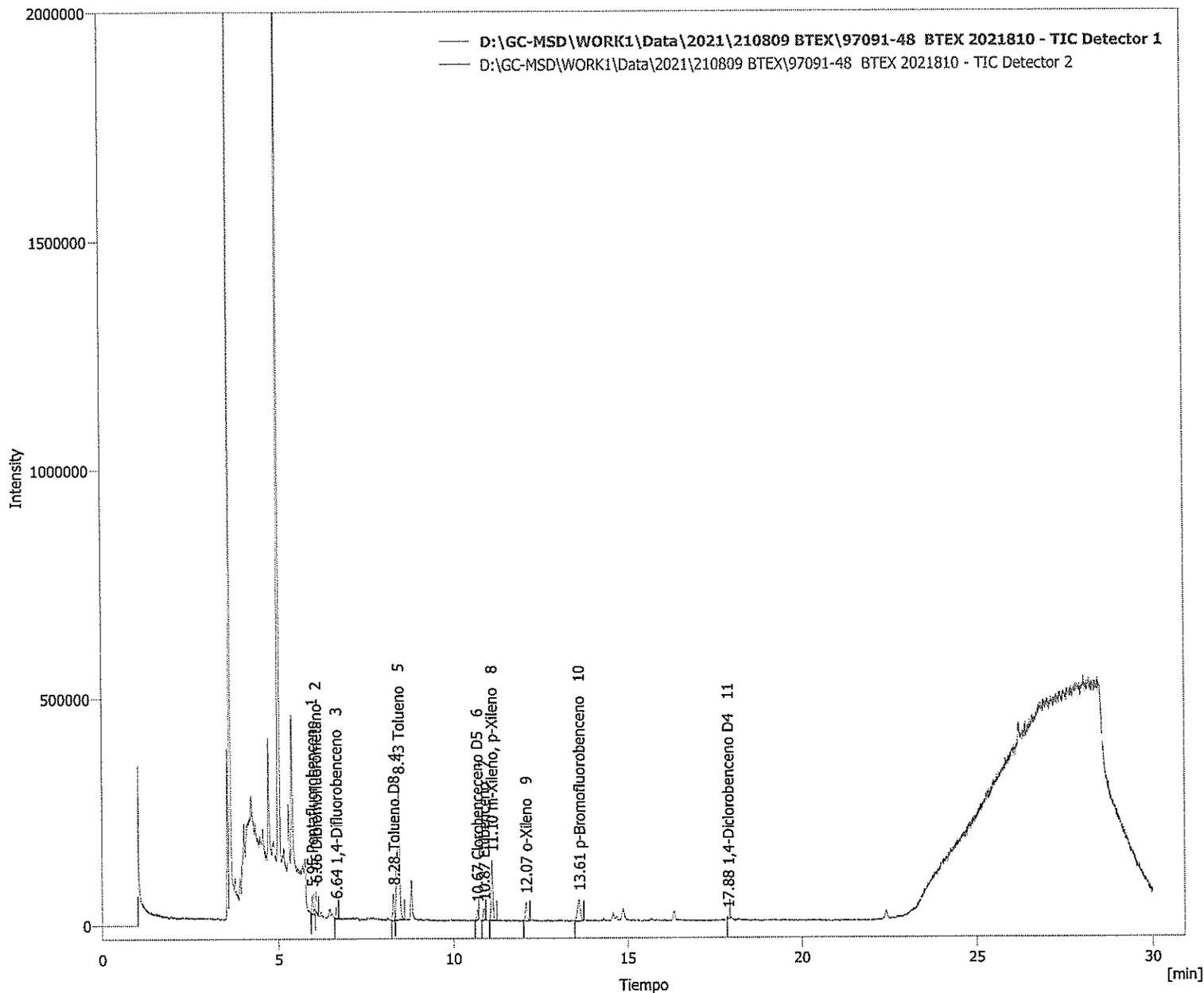
Información del cromatograma:

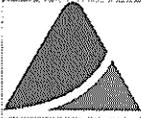
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-48 BTEX 2021810.prm	Archivo creado	: 11/09/2021 03:51:53 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 07:08:05 a. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 07:38:05 a. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-48
Muestra	: BTEX 2021810

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:04 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

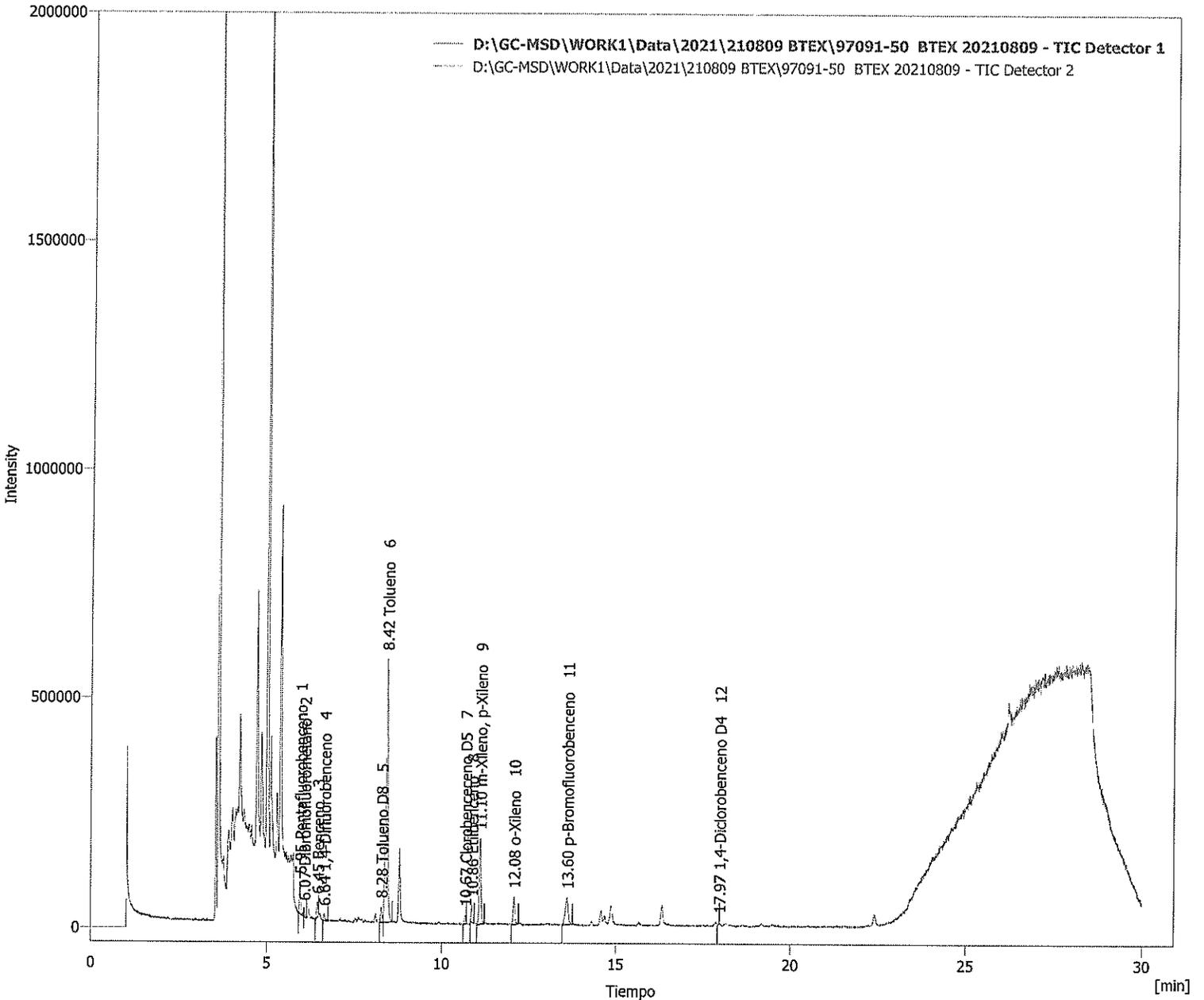
Información del cromatograma:

Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-50 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 06:27:53 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 05:57:51 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 06:27:52 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-50
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:08 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

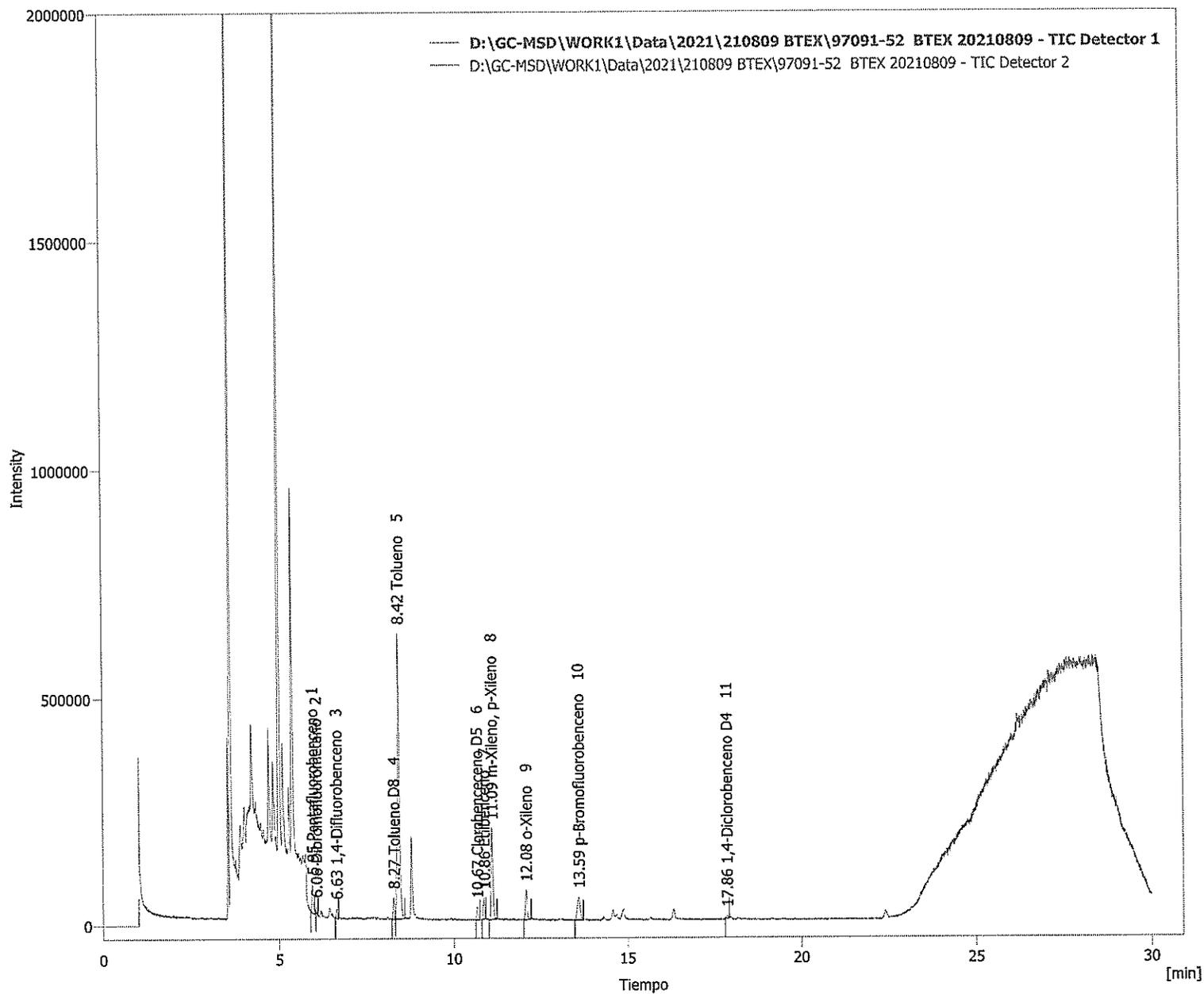
Información del cromatograma:

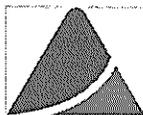
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-52 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 07:03:13 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 06:33:11 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 07:03:11 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-52
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:12 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

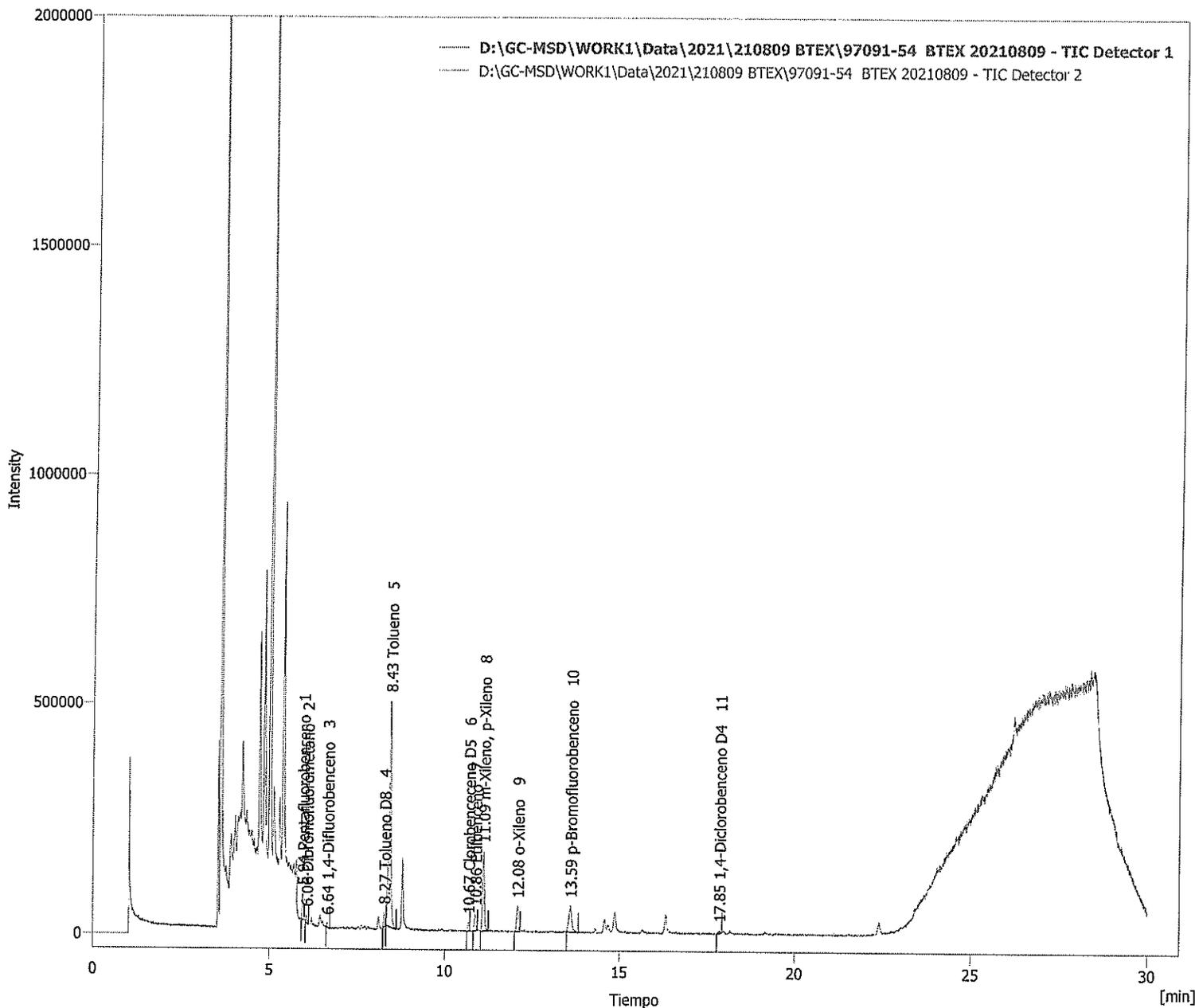
Información del cromatograma:

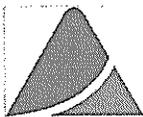
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-54 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 07:38:32 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 07:08:30 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 07:38:30 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-54
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:15 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

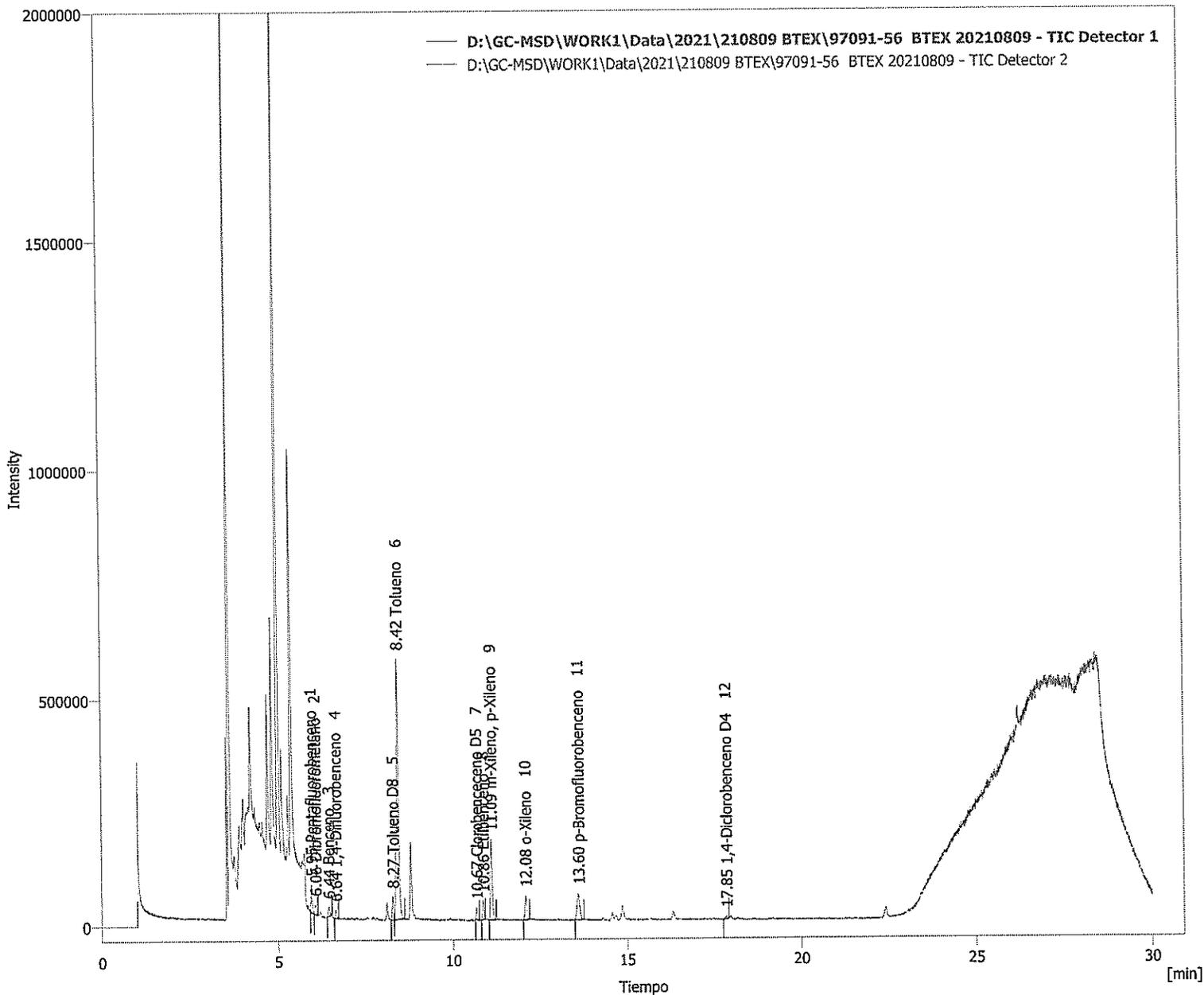
Información del cromatograma:

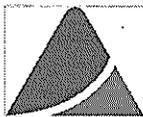
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-56 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 08:13:52 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 07:43:50 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 08:13:50 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-56
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Par	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:21 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

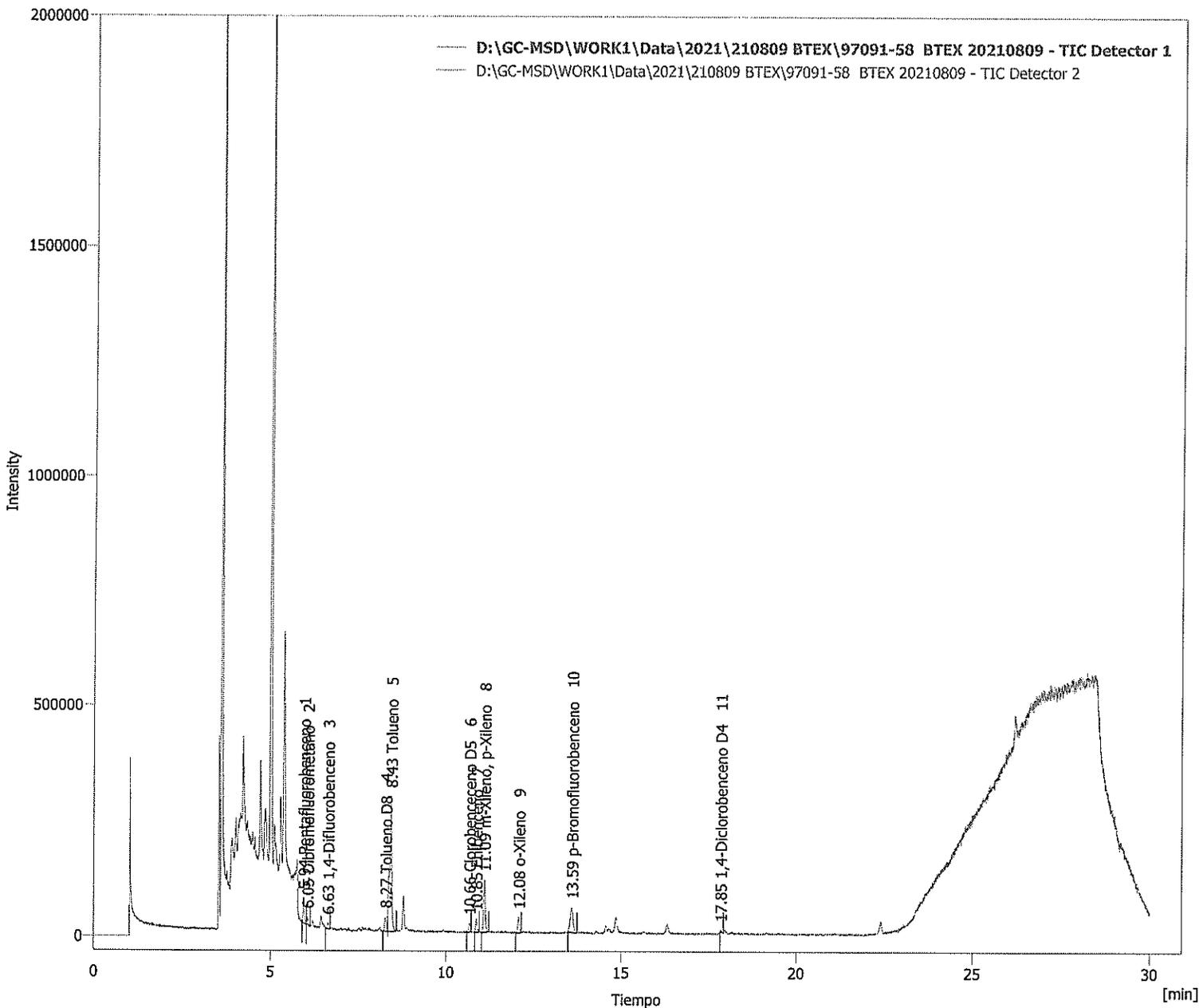
Información del cromatograma:

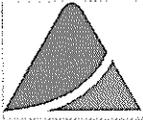
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-58 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 08:49:10 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 08:19:08 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 08:49:08 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-58
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:24 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

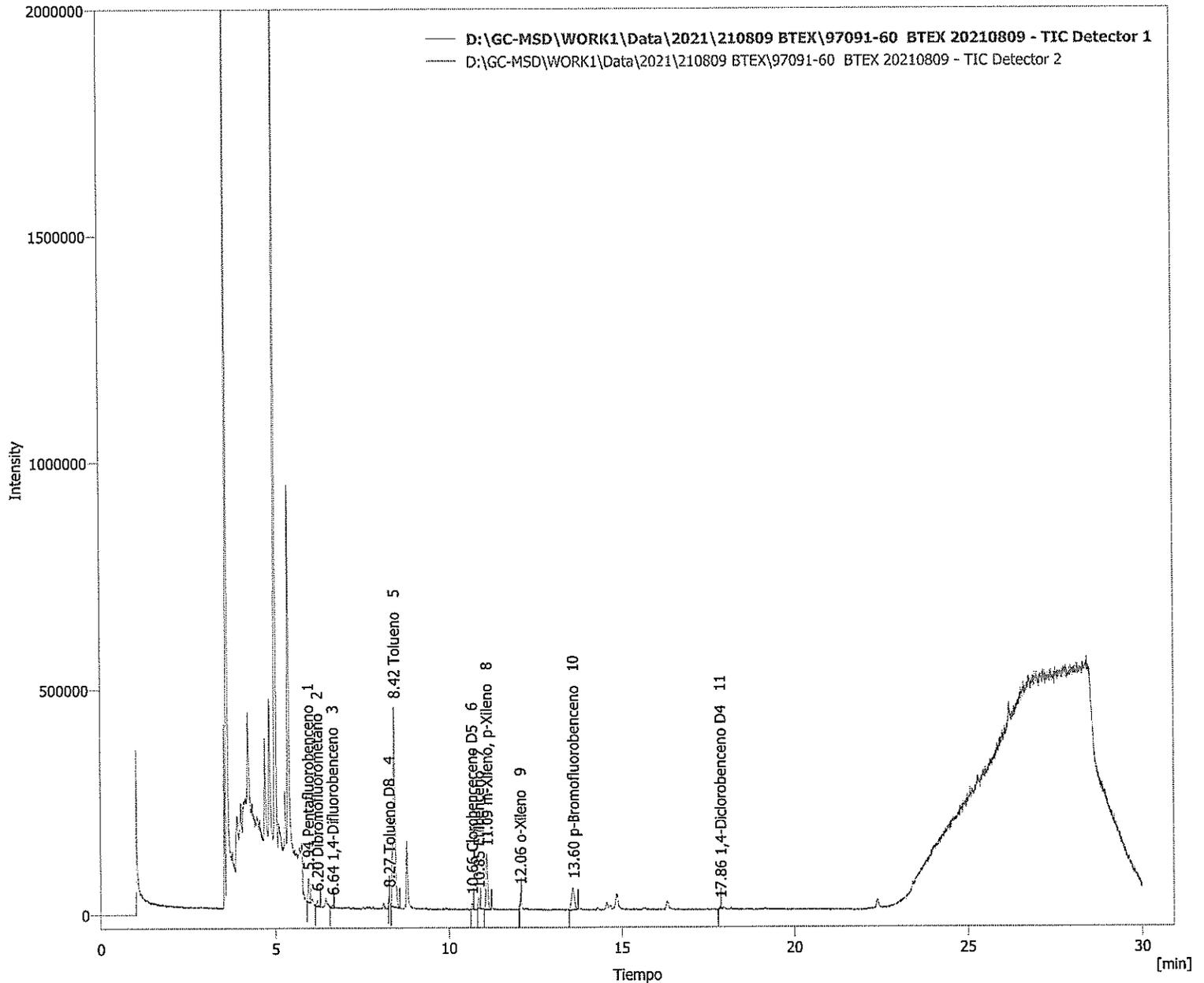
Información del cromatograma:

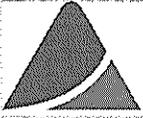
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-60 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 09:24:28 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 08:54:26 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 09:24:26 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-60
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:30 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

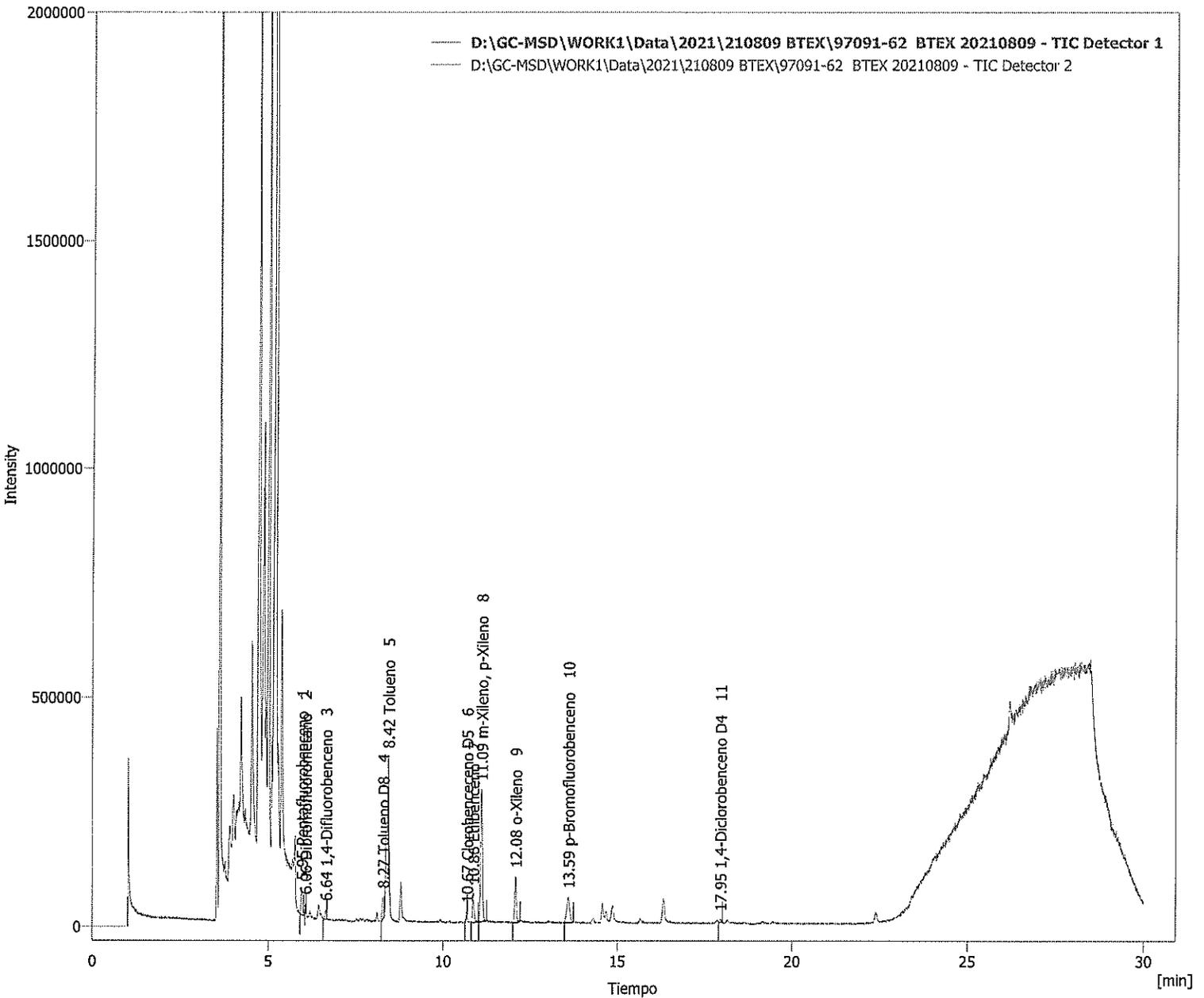
Información del cromatograma:

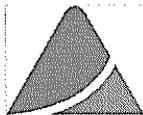
Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-62 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 09:59:45 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 09:29:43 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 09:59:43 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra	: 97091-62
Muestra	: BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:34 p. m.





Clarity - Chromatography SW

DataApex

www.dataapex.com

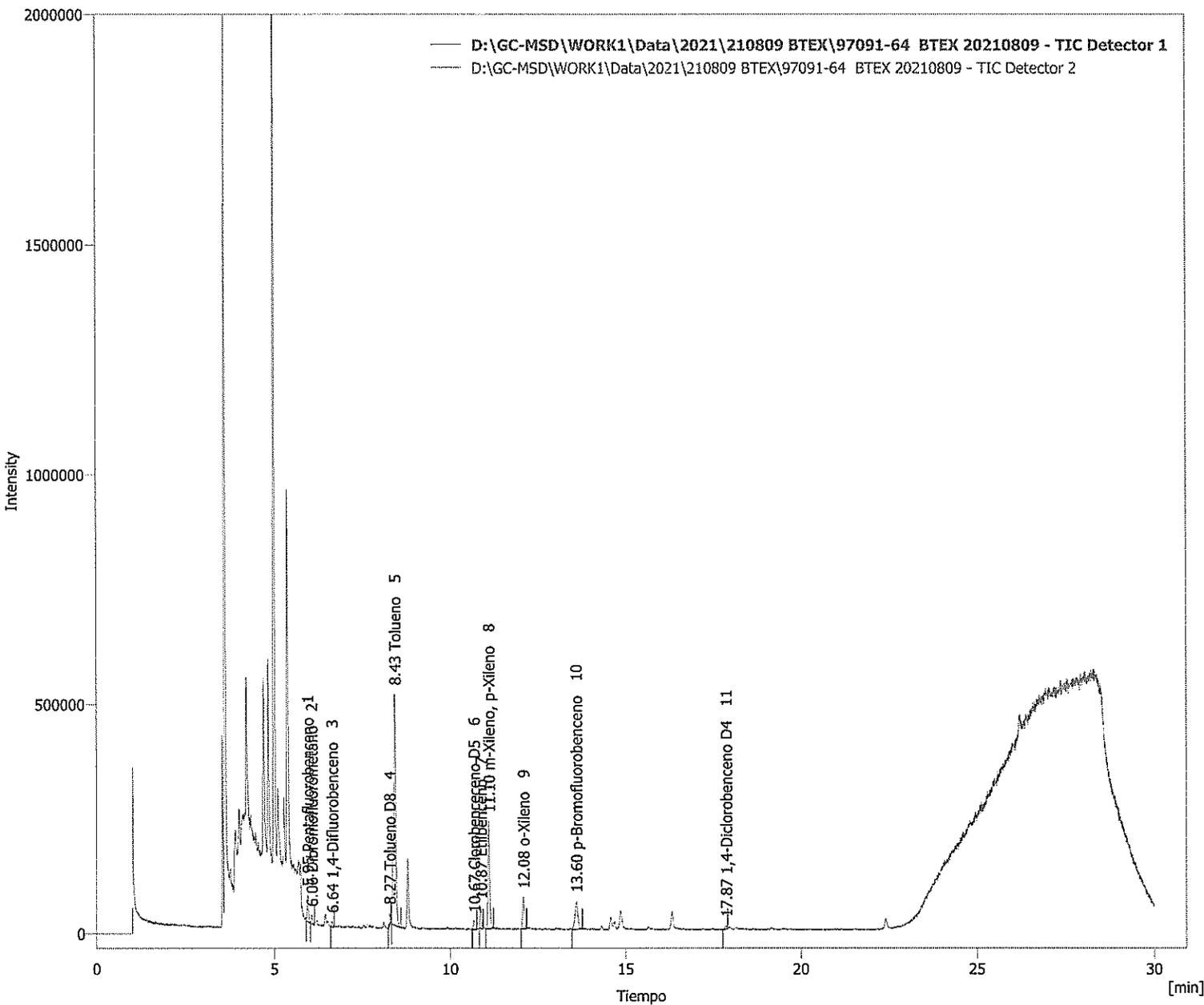
Información del cromatograma:

Nombre archivo	: D:\GC-MSD\WORK1\Data\2021\210809 BTEX\97091-64 BTEX 20210809.prm	Archivo creado	: 09/08/2021 10:35:00 p. m.
Origen	: Adquirida, la adquisición ha comenzado 09/08/2021 10:04:58 p. m.	Fecha de adquisición	: 09/08/2021 10:34:58 p. m.
Proyecto	: D:\GC-MSD\Projects\WORK1.prj	Por	: Administrator

Descripción de la muestra:

Id. de la muestra : 97091-64
 Muestra : BTEX 20210809

Método	: BTEX	Por	: Administrator
Descripción	:		
Creado	: 04/04/2019 03:48 p. m.	Modificado	: 11/09/2021 07:38 p. m.



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 **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**, se medirán los gases del suelo en cada uno de los pozos de tratamiento y/o monitoreo que se hagan. Esta medición se realizará con un equipo analizador de gases en el que se medirá los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el Oxígeno (O₂), para poder comprobar el avance en el tratamiento. Así mismo se tomarán 03 (tres) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la Zona de Tratamiento (266 m³) para analizar con equipo PetroFlag.

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

- **Equipo y materiales para el muestreo**

Los instrumentos de muestreo adecuados son esenciales para conocer el avance del tratamiento. Personal de Campo de ISALI, S.A. de C.V. usará lo siguiente:

- Equipo analizador de gases
- Pala pocera
- Barreta
- Espátulas planas con lados paralelos
- Frascos/viales de vidrio
- Equipo PetroFlag

- **Toma de muestras**

Aleatoriamente se escogerán los 03 (tres) puntos de muestreo distribuidos en la Zona de Tratamiento para realizar en ellos la toma de la muestra. Cada muestra de suelo será envasada en frascos/viales 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. 1.1. 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
Gases	Explosímetro

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial
- Guantes de látex desechables

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

La periodicidad de la toma de muestras y su análisis se realizará conforme en lo establecido en el Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (*ver Anexo XVII*).

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

1. OBJETIVO

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

2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	5 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	40 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	50 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	30 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	30 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA)

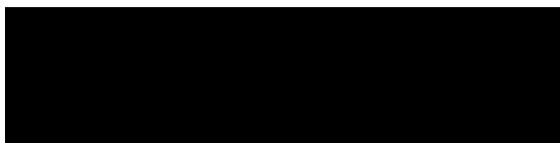
*Tiempo total aproximado que se destinará a cada actividad durante todo el proceso de ejecución de la toma de muestras.

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

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES

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

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



Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua

4. SITIO DE MUESTREO

4.1 Características

La ubicación del sitio en estudio se encuentra a la altura del **Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua** (Coordenadas UTM del Punto de impacto: 13R 0357201 3444307), en el cual una unidad de transporte propiedad de la empresa **Transportación Carretera, S.A. de C.V.** sufrió una emergencia ambiental derramando aproximadamente **2,451 L** de **Gasolina** en suelo natural, originándose la **Zona afectada** en estudio.

En el sitio se llevaron a cabo **Labores de Emergencia** con el objetivo de evitar la transferencia de hidrocarburos volátiles a la atmósfera, estas consistieron en cubrir en su totalidad la Zona afectada con película de polietileno de alta densidad, así como la colocación de tubos PVC con filtros de carbón activado.

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

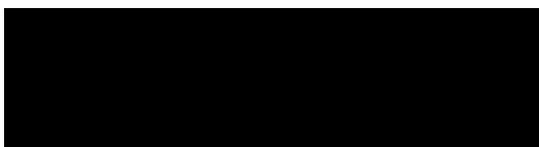
Por otro lado, según los metadatos geográficos de hidrogeología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), señalan que el sitio presenta un tipo de infiltración media alta y material no consolidado, asimismo, durante las visitas realizadas en campo se observó que dicho suelo presenta un **material no consolidado**, sin embargo, el tipo de infiltración que se encontró es **alta**.

En el sitio y sus alrededores, se observa una zona árida y semiárida con una comunidad escasa de arbustos, también con una presencia limitada de árboles que van de 1 a 2 m de altura, poseyendo el sitio de estudio un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Aproximadamente a 65.4 km hacia el Norte del punto de impacto se encuentra el municipio de Ciudad Juárez; así como a 64.1 km hacia el Sur se ubica el municipio de Villa Ahumada, ambos del estado de Chihuahua.

Con el objetivo de caracterizar el sitio en estudio, se ejecutó un Muestreo Inicial en fecha 27 de julio de 2021, de lo cual se obtuvo que, únicamente los resultados de las muestras tomadas en la Zona afectada presentan concentraciones que **superan** los Límites Máximos Permisibles (LMP) señalados en la Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Ligera (HFL) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos). Dada esta situación, se concluyó que un **volumen** aproximado de **266 m³** de suelo dañado con Gasolina perteneciente a la Zona afectada en estudio (actualmente nombrada **Zona de Tratamiento**), **sí debió ser sometido a un proceso de remediación**, para el cual se propuso llevarse a cabo mediante la técnica de **Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado**.

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



Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua

4.2 Superficie del Polígono del Sitio

La superficie del polígono del sitio conformó un área afectada de aproximadamente **140 m²**, correspondiente a la Zona de Tratamiento, en la cual se realizaron los Trabajos de Remediación.

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo

La superficie por muestrear corresponde a la Zona de Tratamiento en estudio, con un área de aproximadamente **140 m²**, en donde un volumen de suelo natural de aproximadamente **266 m³** fue sometido a tratamiento por la técnica de *Bioventeo Aerobio en el sitio contaminado*.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR

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

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

6. MUESTREO

6.1 Método de Muestreo

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce la sustancia derramada y se sabe el área total dañada la cual es de aproximadamente 140 m² en la cual se llevó a cabo el tratamiento de aproximadamente 266 m³ de material edáfico dañado con Gasolina, mediante la técnica de *Bioventeo Aerobio en el 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 resume el número de las muestras, los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad de toma de estas, el sitio de muestreo, parámetros por analizar y volumen por recolectar, así como las muestras por duplicado para el aseguramiento de la calidad en las mismas.

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Sitio de muestreo	Parámetros por analizar	Volumen (ml)
1	1	MI-TC-CJ-01-P1(0.30m)	Zona de Tratamiento	HFL, BTEX, Humedad, pH	110
2		MI-TC-CJ-02 -P1(0.70m)			
3		MI-TC-CJ-03-P1(1.10m)			
4		MI-TC-CJ-04-P1(1.50m)			
5	2	MI-TC-CJ-05-P2(0.30m)			

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

Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua

6	2	MI-TC-CJ-06-P2(0.70m)	Zona de Tratamiento	HFL, BTEX, Humedad, pH	110
7		MI-TC-CJ-07-P2(1.10m)			
8		MI-TC-CJ-08-P2(1.50m)			
9	DUPLICADO	MI-TC-CJ-09-D-P2(1.50m)			
10	3	MI-TC-CJ-10-P3(0.30m)			
11		MI-TC-CJ-11-P3(0.70m)			
12		MI-TC-CJ-12-P3(1.10m)			
13		MI-TC-CJ-13-P3(1.50m)			
14	4	MI-TC-CJ-14-P4(0.30m)			
15		MI-TC-CJ-15-P4(0.70m)			
16		MI-TC-CJ-16-P4(1.10m)			
17		MI-TC-CJ-17-P4(1.50m)			
18	DUPLICADO	MI-TC-CJ-18-D-P4(1.50m)			

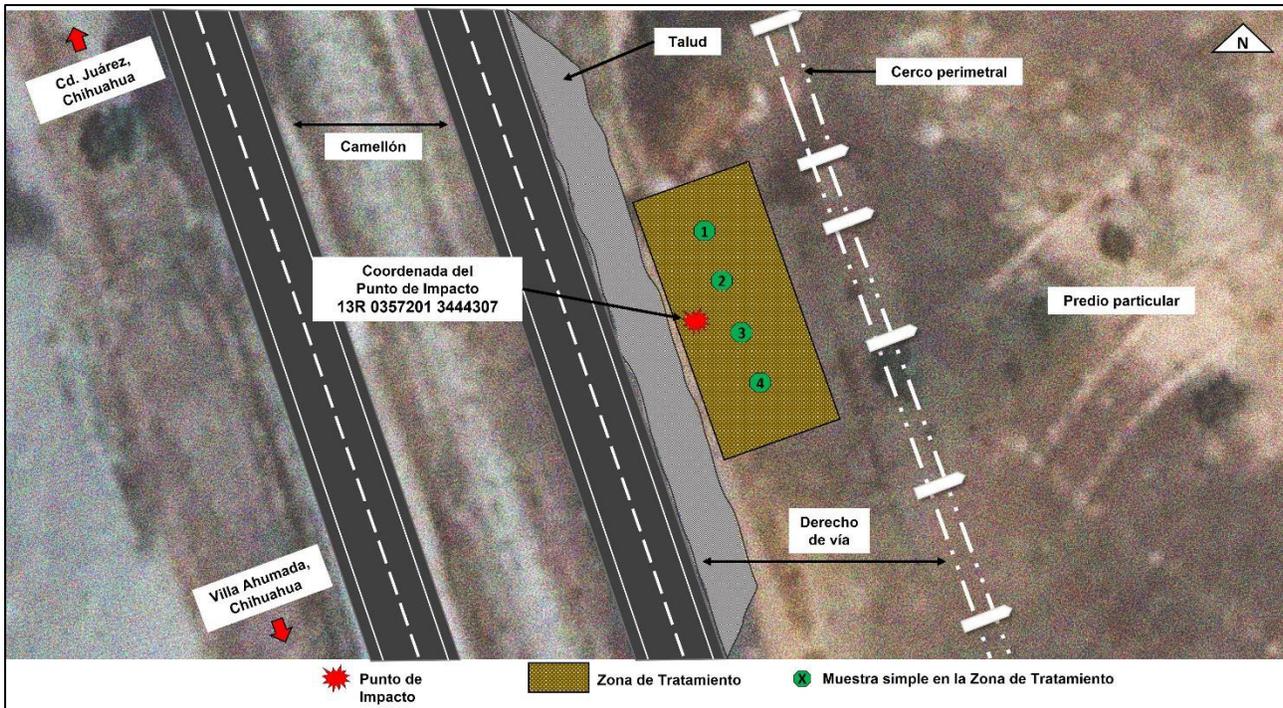
D: Duplicado

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

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

Se determinó un total de 18 (dieciocho) muestras por recolectar distribuidas en 04 (cuatro) puntos de muestreo en la Zona de Tratamiento.

6.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo



Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua

6.4 Equipo de muestreo

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

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

6.5 Lavado de equipo.

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

7. **RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS**

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

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

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

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

8. **MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD**

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

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

9. **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO**

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

○ cada



Km. 294 + 250 de la Carretera (320) Chihuahua – Cd. Juárez, tramo Villa Ahumada – Ciudad Juárez, municipio de Ciudad Juárez, estado de Chihuahua

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

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

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

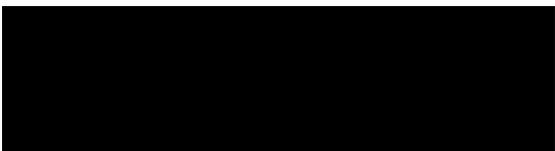
- Cadena(s) de custodia
- Hoja(s) de campo

10. DESVIACIONES DE CAMPO¹

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

Motivo:

FOTOGRAFÍA 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

Lugar y fecha de elaboración
Monterrey, N.L. a 15 de febrero de 2022