Industria y Servicios de Coahuila S.A. de C.V.

Plan de restauración de suelos contaminados para la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión en el poliducto 12" - 10" Ø Nuevo Madero – Cadereyta en el KM 201+425.80, mediante la técnica de remediación de Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado

Junio de 2023

INDUSTRIA Y SERVICIOS DE COAHUILA, S.A. DE C.V.
JOSE VASCONCELOS 755 PTE., DEL VALLE, SAN PEDRO GARZA GARCIA, N. L.

Contenido

1 Introducción 1
2 Antecedentes 2
3 Responsable de la contaminación. 5
4 Objetivo 5
5 Localización del pasivo ambiental 5
6 Descripción general del sitio 7
6.1 Clima 7
6.2 Tipo de suelo 7
6.3 Uso de suelo 7
6.4 Fisiografía 8
6.5 Geología Regional 8
6.6 Hidrología 12
7 Tipo de contaminante 13
8 Ejecución de los trabajos 14
8.1 Levantamiento topográfico. 15
8.2 Identificación de ductos 18
8.3 Levantamiento geofísico 21
8.4 Muestreo con Petroflag 26
9 Plan de Muestreo 33
10 Resultados analíticos 40
11 Evaluación de la extensión del contaminante en el suelo 45
12 Plan de remediación de suelo del Km 201+425.80. 51
12.1 Criterios de limpieza. 52
12.2 Desarrollo de la técnica de remediación de Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado 53
12.3 Cálculo del Radio de influencia Óptimo (ROI). 56

12.4 Monitoreos. 61
12.4.1 Monitoreos de control interno de las condiciones de operación del sistema EV/BV (A). 62
12.4.2 Muestreo final comprobatorio (MFC) 63
12.5 Manejo de residuos generados durante el tratamiento 67
12.6 Programa de remediación del sitio 201+425.80 68

Lista de Tablas

Tabla 1. Geoposicionamiento y longitud de perfiles de tomografía en el km 201+425.80 23
Tabla 2. Distribución de las tomas de muestra para el análisis de PetroFlag 27
Tabla 3. Concentraciones de TPH's en las muestras de suelo del km 201+425.80 30
Tabla 4. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas 30
Tabla 5. Puntos de muestreo ejecutados para la Caracterización de la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80 35
Tabla 6. Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro. 38
Tabla 7. Métodos analíticos para hidrocarburos 40
Tabla 8. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo 41
Tabla 9. Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo 41
Tabla 10. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Ligera y BTEX para las muestras de suelo del Km 201+425.80 42
Tabla 11. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Media y HAP's para las muestras de suelo del Km 201+425.80 43
Tabla 13. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas 44
Tabla 5. Áreas de las capas afectadas por el hidrocarburo 49
Tabla 6. Volúmenes de suelo contaminado por hidrocarburo. 50
Tabla 7. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo 52
Tabla 8: Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo 52
Tabla 9: Resultados de las pruebas para el cálculo del ROI. 59
Tabla 10: Programa de actividades de restauración del suelo contaminado en el km 201+425.80 68

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de plumas contaminantes del km 201+425.80 como resultado de la Caracterización realizada por la Universidad Autónoma de Nuevo León ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 2. Ubicación del área de pasivo ambiental. 7
Figura 3. Columna estratigráfica del área del pasivo ambiental. 9
Figura 4. Trabajos de monitoreo mediante hand auger (izquierda). Excavaciones con herramienta manual para identificar ductos (derecha). En ambas actividades se identificó la presencia de hidrocarburos. .. 15
Figura 5. Topografía del área de estudio del Km 201+425.80. 17
Figura 6. Levantamiento por medio del CMD. 19
Figura 7. Líneas de CMD realizadas en el km 201+425.80 20
Figura 8. Graficas de CMD más representativas sobre la ubicación de ductos., señalados por flechas en el km 201+425.80 20
Figura 9. Esquema de disposición interelectrodica Dipolo-Dipolo 21
Figura 10. Instalación y lectura de perfiles de tomografías en el km201+425.80 22
Figura 11. TER-3 Calibración resistiva en el km 201+425.80 23
Figura 12. Líneas de tomografía eléctrico resistivas 24
Figura 13. TER-1 en el km 201+425.80 25
Figura 14. TER-2 en el km 201+425.80 25
Figura 15. Puntos de muestreo distribuidos para el análisis prospectivo del contaminante en el km 201+425.80 27
Figura 16. Proceso de análisis de muestras obtenidas en el km 201+425.80 por medio del PetroFLAG 29
Figura 17. Stack Maps de la dispersión de las concentraciones de TPH's en el Km 201+425.80 32
Figura 18. Elevación natural del suelo con los registros de perforación integrados del km 201+425.80 34
Figura 19. Distribución de puntos de muestreo con base en los resultados de los estudios indirectos del Km 201+425.80 35
Figura 20. Perforación para la toma de muestras en el km 485+763.10 37
Figura 21. Toma de muestra en el km 201+425.80 para su posterior análisis por el laboratorio acreditado por la EMA y aprobado por ASEA 37
Figura 29. Cadenas de custodia para la toma de muestra del km 201+425.80 39
Figura 30. Ejemplo de informe de laboratorio con clasificación de las concentraciones para el km 485+763.10 41
Figura 22. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 186m en el km 201+425.80 46
Figura 23. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 184m en el km 201+425.80 47
Figura 24. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 182m en el km 201+425.80 47

Figura 25. Comportamiento del contaminante con respecto a la profundidad en el km 201+425.80 48
Figura 26. Plano de plumas de contaminación en el sitio y volúmenes de suelo contaminado. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 27: Diagrama tridimensional típico de un sistema de extracción de vapores..... 54
Figura 28: Diagrama tridimensional del sistema de sistema de extracción de vapores (lado izquierdo), mientras que al a derecha podemos apreciar el diseño de un pozo..... 55
Figura 29: Esquema final de la prueba con los 12 pozos para el cálculo del Radio de Influencia Óptima (ROI)..... 59
Figura 30. Distribución del sistema de remediación de suelos para el Km 201+425.80 60
Figura 31: Esquema final de la prueba con los 12 pozos para el cálculo del Radio de Influencia Óptima (ROI)..... 61

1 Introducción

El consumo de las sociedades contemporáneas de los combustibles fósiles ha resultado un vector de presión sobre el ambiente el cual remediar sus daños suele ser económicamente costoso, lo que implica un desafío y una oportunidad para mejorar y limpiar el camino hacia la eficiencia energética. Las afectaciones en el suelo van desde la exploración y explotación de pozos petroleros hasta la ocurrencia de siniestros, los cuales pueden suceder en cualquier parte del ecosistema, terrestre o acuático, que dan por resultado daños ecológicos, causando efectos nocivos en la flora, fauna y salud humana. Una afectación importante sucede cuando estos siniestros dañan suelos agrícolas, provocando un perjuicio económico y social debido a la inutilización de estos suelos para la producción de cultivos o ganadería.

Los ductos empleados para el transporte de hidrocarburos son una herramienta importante en la distribución de los combustibles a todo el territorio nacional; sin embargo, con el paso del tiempo y el constante uso de esta infraestructura petrolera, se presentan fallas (microporos principalmente) en dichas estructuras, lo que generan situaciones riesgosas para el ambiente al presentarse derrames del hidrocarburo que transportan hacia el medio ambiente.

Estas afectaciones no solo repercuten en el suelo terrestre, en ocasiones se afectan cuerpos de agua que son aprovechados por la población generando una situación de riesgo para la salud de la población. No solo los cuerpos de agua superficiales se ven afectados, dependiendo de las condiciones del subsuelo, se presentan migraciones del hidrocarburo hacia mayores profundidades, dichas migraciones se generan a través de una mala clasificación del subsuelo y/o presencia de grietas en las capas que aumentan la capacidad de difusión del contaminante hacia los mantos acuíferos.

Debido a las condiciones anteriormente descritas y a raíz de la entrada de la reforma energética en nuestro país, se han realizado diferentes cambios en los órganos gubernamentales que anteriormente se encargaban de regular y supervisar la seguridad industrial y la protección del medio ambiente en el sector de hidrocarburos, el cual está a cargo ahora la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (por sus siglas ASEA), donde este órgano descentralizado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se encarga de diseñar normas con base en las mejores prácticas y estándares internacionales para proteger el medio ambiente de toda la cadena de valor del sector hidrocarburos en México

Ante estos casos, PEMEX con el fin de obtener la distribución de los hidrocarburos derramados en suelo y agua para su contención, recuperación y limpieza, realiza mediante métodos indirectos, las evaluaciones Gasométricas y Geofísicas, siendo los métodos más efectivos y utilizados las tomografías eléctricas y radares de penetración terrestre; lo anterior se ha dado ya que en los últimos años, la resolución de problemas de carácter ambiental con ayuda de la geofísica ha cobrado singular importancia dentro de las ciencias de la tierra, debido a que la geofísica propone diferentes

procedimientos y aplicaciones por medio de métodos de prospección eléctrica y electromagnética (Pellerin, 2002), como por ejemplo, el método de Tomografía de Resistividad Eléctrica (Shevnin et al, 2005) y el método de Radar de Penetración Terrestre (GPR, por sus siglas en inglés) (Dehaini et al, 2000) entre otros, que son una valiosa herramienta para la evaluación de los problemas ambientales en todo el mundo.

Aunado a estas evaluaciones, también se propusieron algunos muestreos de suelo para tener una idea de la dispersión del contaminante, sin llegar a considerarse como una Caracterización de Suelo, sino únicamente para confirmar que la remoción de material impactado, sobrepasa los límites máximos permisibles de la Normatividad aplicable; éstos muestreo confirmatorios, también dan valiosa información de carácter estratigráfica, con la cual se obtiene una mayor comprensión en cuanto a las vías de dispersión del contaminante. Una vez obteniendo los resultados de las evaluaciones, se procedió a generar el plan de remover y limpiar el contaminante de las diferentes matrices (suelo y/o agua) que fueron contaminados.

2 Antecedentes

El 14 de octubre del 2011, ocurrió un evento de fuga de gasolina – diesel. El punto de fue en el km 201+425.8 del poliducto 12 -10" Ø, tramo Zaragoza – Victoria, encontrando este sitio entre la estación Lavin y el Ejido Lázaro Cárdenas, municipio Casas, Tamaulipas. Este sitio se encuentra dentro de la jurisdicción del Sector Victoria. El área afectada reportada fue de 1500 m². el volumen de hidrocarburo derramado fue de 65,918 litros. Estimando un nivel de impacto mayor, clasificado como incidente con daño externo.

PEMEX Refinación, en el 2013 llevó a cabo una licitación para realizar el estudio de caracterización del sitio, misma que fue otorgada a la Universidad Autónoma de Nuevo León, quien realizó el estudio ese mismo año, el cual presenta los siguientes puntos:

- Diseñó un muestreo que permitiera determinar la distribución horizontal y vertical de los potenciales contaminantes en el área de estudio. El diseño de muestreo fue de tipo dirigido, con 20 puntos de muestreo, teniendo 8 m como profundidad máxima de investigación, y 20 puntos para arroyo con dos profundidades (0.30, 060 m). La NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 establece un mínimo de 19 puntos de muestreo para caracterización de suelos en 0.82 hectáreas (8,226.52 m2) por lo que la densidad de muestreo establecida cumple satisfactoriamente con este criterio, y además permitió tener un análisis geoestadístico a detalle con un mayor nivel de confianza. Todas las muestras fueron tomadas por personal acreditado ante la EMA y enviadas para su análisis a un laboratorio con acreditación EMA y aprobación de PROFEPA.
- En los resultados de medición de COVs, la primera toma de lectura se puede observar que en la parte norte de la zona se presenta una anomalía con valores que van entre los 30 a los 80 ppm, los

valores de fondo oscilan entre los 0 y 20 ppm, los valores registrados en la lectura dos está en el rango de 45 a 120 ppm, en la zona se están generando compuestos volátiles provenientes de alguna fuente o producidas por el derrame ocurrido.

- En la geofísica (TRE) las unidades geoeléctricas se definieron en tres principales: U1 (1-10 Ohm-m), Capa de cobertura. Constituida por materiales de granulometría fina (Arcillas) de compacidad baja, U2 (10-100 ohm-m), Se asocia con materiales arcillosos con saturación de regular a buena, U3 (10-1000 Ohm-m), Asociados a roca compacta fracturada con posible saturación.
- En los resultados analíticos se puede observar que para fracción ligera con 1907.36 mg/kg y fracción media presentan un valor máximo de 11121.70 mg/kg, para el grupo de los BTEX en benceno 2.84 mg/kg, etilbenceno 18.89 mg/kg, tolueno 2.35 mg/kg y suma de xilenos 46.49 mg/kg, para el grupo de los HAP's en Benzo (a) pireno 21.00 mg/kg, Dibenzo (a,h) antraceno 4.26 mg/kg, Benzo (a) antraceno 23.51 mg/kg, Benzo (b) fluoranteno 29.83 mg/kg, Benzo (k) fluoranteno 8.92 mg/kg, Indeno (1, 2, 3-cd) pireno 17.67 mg/kg. Por lo tanto estos valores nos dicen que para fracción ligera, media, Benzo (a) pireno, Benzo (a) antraceno, Benzo (b) fluoranteno, Indeno (1, 2, 3-cd) pireno, sobrepasan los LMP con base en los lineamientos normativos de la NOM-138 para uso de suelo industrial.
- Se realizó el cálculo de las áreas y volúmenes de cada uno de los polígonos. Se determinaron 8 polígonos de contaminación por fase residual, el área total de suelo contaminado es de 2497m² y el volumen total de suelo contaminado es de 8665.04 m³. Y en suelo de arroyo con un área de 8.12 m² y un volumen de 3.65 m³ de fase residual de fracción media y ligera.

Tabla 1. Área, volumen de polígonos impactados por fase residual (2013). Fuente: Informe de Caracterización del sitio, realizado por la Universidad Autónoma de Nuevo León en el 2013

POLÍGONOS	PROFUNDIDADES IMPACTADAS	CONTAMINANTES CRÍTICOS	RANGO DE PROFUNDIDAD CONTAMINADA (m)	ESPESOR (m)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)
1	2.80	FL	2.0-3.60	1.60	691.5	1106.40
	4.40	FL, FM	3.60-5.20	1.60		1106.40
	6.00	FL	5.20-6.50	1.30		898.95
	8.00	FM	7.50-8.50	1.00		691.50
2	6.0	FL	5.40-6.60	1.20	213.6	256.32
3	1.20	FL	0.90-2.0	1.10	375.92	413.51
	4.40		3.60-5.20	1.60		601.47
	7.00		6.50-7.50	1.00		375.92
	8.00		7.50-8.50	1.00		375.92
4	6.00	FL	5.20-6.50	1.30	356.36	463.27
	7.00		6.50-7.50	1.00		356.36
5	4.40	FL	3.60-5.20	1.60	338.03	540.85
6	2.80	FL	2.0-3.60	1.60	422.09	675.34
	4.40	FL, FM	3.60-5.20	1.60		675.34
7	4.40	FL	3.60-5.20	1.60	38.49	61.58
	7.00		6.50-7.50	1.00		38.49
8	0.60	Benzo Antraceno, Benzo Pireno, benzo (b)Fluoranteno, Indeno Pireno	0.45-0.90	0.45	60.91	27.41
				TOTAL	2497	8665.04

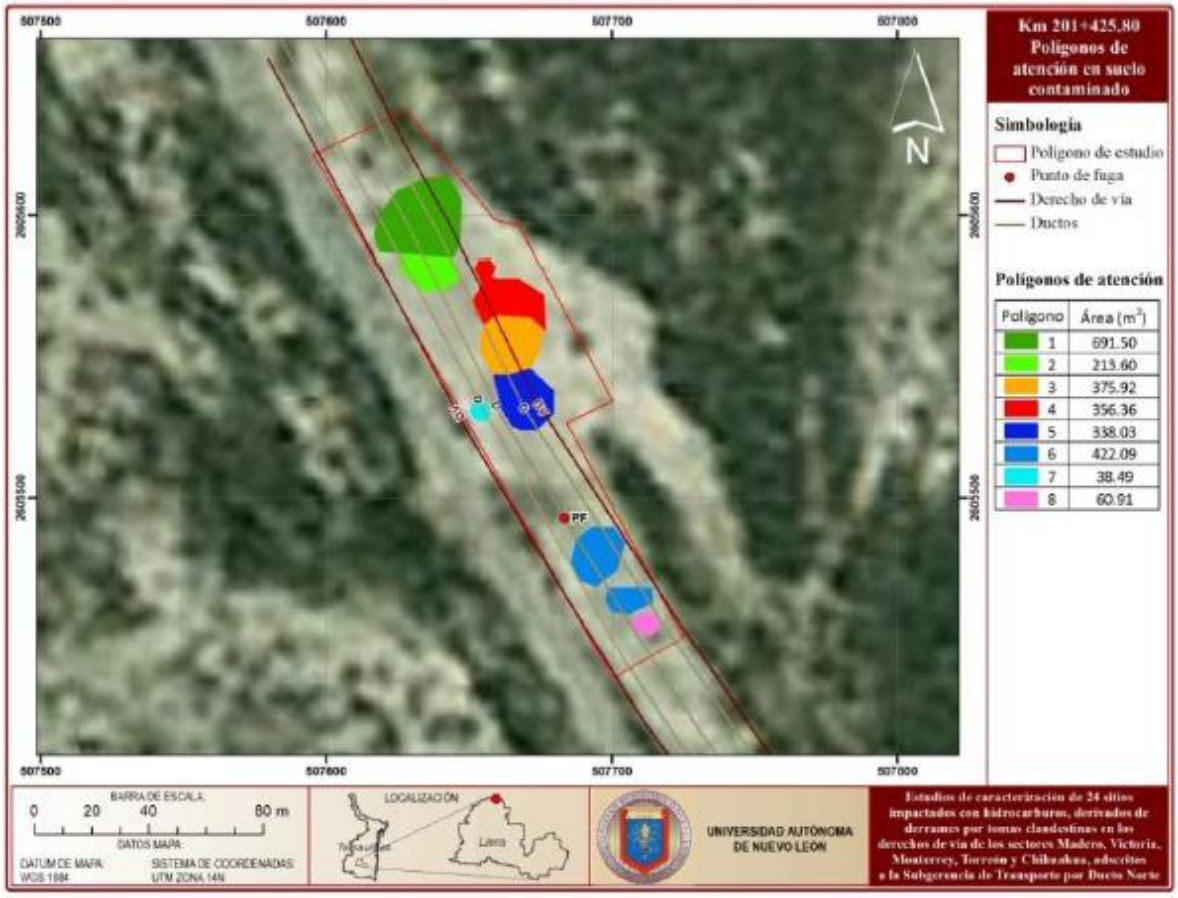


Figura 1. Polígono impactado por fase residual en suelo (2013). Fuente: Informe de Caracterización del sitio, realizado por la Universidad Autónoma de Nuevo León en el 2013

- Con base en las características geológicas del sitio, el tipo y concentración de hidrocarburos, la distribución horizontal y vertical de los contaminantes, para el suelo impactado, con un volumen de 8,643.68 m3, se propone llevar a cabo la remediación del sitio contaminado mediante un tren de tratamiento, a través de la técnica de Inyección de aire y extracción de vapores (IA/EV) y bioventeo con bioestimulación, dado el volumen de suelo y a que se tiene contaminación por hidrocarburos fracción ligera y media.

El estudio de caracterización fue presentado el 18 de julio de 2014 ante la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, dicho estudio fue aprobado mediante el resolutivo DGGIMAR.710/010726 con fecha del 04 de diciembre de 2014 por la misma Dirección.

3 Responsable de la contaminación.

A partir de abril de 2015, se denominó a PEMEX Logística la cual contará con personalidad jurídica y patrimonio propios, sujeta a la conducción central, dirección estratégica y coordinación de Petróleos Mexicanos, de conformidad con lo establecido en la Ley de Petróleos Mexicanos y su Reglamento. Dentro de la estructura interna de PEMEX Logística, el centro de trabajo que le corresponde la vigilancia, operación y mantenimiento del Poliducto 12"-10" Ø Madero Cadereyta, el cual es el sitio donde ocurrió el derrame en el Km 201+425.80 sobre el derecho de vía. El punto del derrame se encuentra cercano a la localidad denominada estación Lavín en el municipio de Casas, Tamaulipas, dicho sitio corresponde al Sector Ductos Victoria el cual pertenece a la Subdirección de Transporte de la Gerencia de Transporte, Mantenimiento y Servicios de Ductos, ambas dependientes de la Subgerencia de Integridad Mecánica de Ductos.

RAZÓN SOCIAL:	PEMEX LOGÍSTICA
DIRECCIÓN:	Av. Marina Nacional #829 C, Col. Verónica Anzures, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11300, Ciudad de México
ACTIVIDAD:	Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos
NRA:	PLO151001KT9

CENTRO DE TRABAJO:	Sector Ductos Victoria
DIRECCIÓN:	Alberto Carrera Torres #727, Col. Ascencio Gómez Padilla, C.P.87000, Cd. Victoria, Tamaulipas.
CONTACTO:	Ing. Daniel Ángel Vargas Chavira
TÉLEFONO:	871 220 5965
CORREO:	daniel.angel.vargas@pemex.com

4 Objetivo

Realizar una prospección geofísica, gasométrica y con análisis de TPH's para corroborar la presencia de contaminantes en el sitio impactado con hidrocarburo derivado de derrame y así determinar si el sitio aun guarda las condiciones que se registraron anteriormente durante su caracterización, con la finalidad de actualizar las medidas necesarias para llevar a cabo la limpieza del suelo impactado.

5 Localización del pasivo ambiental

El pasivo ambiental corresponde al área aledaña situada en el Km 201+425.80 del poliducto de 12" – 10" Ø Madero - Cadereyta, tramo Zaragoza – Victoria, el punto de fuga tiene como coordenadas 507681.46

m E y 2605491.35 m N, datos en Universal Transversal Mercator, en la zona geográfica 14Q. Específicamente se ubica entre estación Lavin y Ejido Lázaro Cárdenas, municipio Casas, Tamaulipas.

El municipio se localiza en la porción media del territorio de la entidad, en la estribación de la Sierra de Tamaulipas, limita al norte con los municipios de Jiménez y Abasolo, al sur con los de Llera y Aldama; al este con Soto la Marina y al oeste con Padilla, Güemez, Victoria y Llera.

Su extensión territorial es de 2,874.33 Km², mismos que representan el 5.11% de la superficie total del estado.

El trópico de cáncer cruza el municipio en su porción media. La cabecera municipal, Villa de Casas, se localiza en las coordenadas 23º42´ latitud norte y 98º44´longitud oeste, a una altura de 150 mts. sobre el nivel del mar. Está integrado por 27 localidades, de las cuales las más importantes son: Villa de Casas, Ej. Estación San Francisco, La Lajilla, El Amparo, Nuevo centro de Población 5 de febrero y 19 de abril.

Para acceder al sitio se recorre la carretera MEX-83 Victoria-Zaragoza, a la altura del km 42 de dicha vialidad, posteriormente de lado izquierdo (dirección hacia el norte) se presenta una entrada por terracería, teniendo que recorrerla con dirección hacia el norte por un aproximado de 2,400m hasta llegar al punto de fuga.

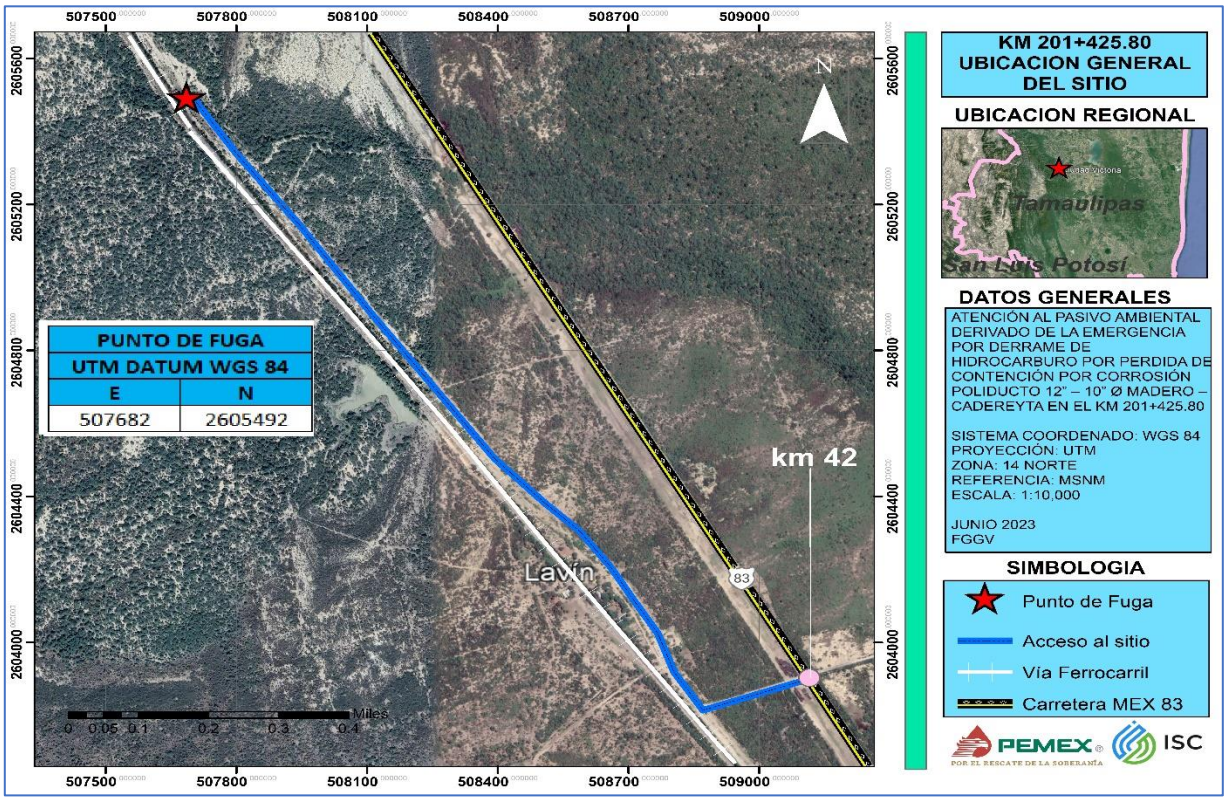


Figura 2. Ubicación del área de pasivo ambiental.

6 Descripción general del sitio

6.1 Clima

El clima es el más seco de los esteparios, con lluvias en los meses de mayo a septiembre; las temperaturas máximas oscilan entre los 43ºC a 46ºC y se presentan en los meses de mayo a agosto y la mínima de 0ºC a 2ºC, presentándose en los meses de diciembre a enero. La precipitación media anual es de 600 a 800 mm, la que se incrementa en la época de ciclones; la velocidad de los vientos varía entre uno y dos metros por segundo.

6.2 Tipo de suelo

Las características de los suelos corresponden a dos asociaciones representadas por suelos inundables cercanos a cuerpos de agua y otros a terrenos firmes. El suelo es de conformación granular, presenta altas características de movilidad y permeabilidad, permitiendo el fácil tránsito de aguas subterráneas que conforman un sistema lagunario muy complejo; lagunas de agua dulce, que se originan como consecuencia de escurrimientos provenientes de tierra adentro, por cauces subterráneos paralelos al Río Tamesí. Se trata de una plataforma terrestre que se originó como consecuencia de las regresiones marinas, en la que se manifiesta la presencia de pulverizaciones de rocas sedimentarias que fueron transformadas en arenas. Abundan las lutitas, areniscas y los suelos lacustres intermitentes y permanentes. De acuerdo a la clasificación edafológica del INEGI, los tipos de suelo encontrados en la zona son: vertisol, regosol, rendzina, litosol y xerosol.

6.3 Uso de suelo

Los principales usos de suelo en la región son zonas agrícolas de riego y temporal, es importante mencionar que Tamaulipas es uno de los más importantes estados dedicados al sector agrícola esto por las unidades dedicadas a riego. Además, se localizan los pastizales que son pastos cultivados para la construcción de potreros y generar buenos coeficientes de agostadero. En el caso específico del pasivo ambiental se le puede considerar como una zona agropecuaria, aunque directamente no se evidencia actividad alguna en el sitio.

6.4 Fisiografía

De acuerdo a la clasificación fisiográfica del INEGI (1981), el pasivo ambiental se encuentra en la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte. Esta provincia se encuentra subdividida en cuatro suprovincias: Llanuras y Lomeríos, Llanura Costera Tamaulipeca, Sierra de Tamaulipas y Sierra de San Carlos, de manera general se caracteriza por la presencia de relieves contrastantes, desde amplias llanuras interrumpidas por lomeríos, fuerte presencia de sedimentos antiguos, ya sea arcillosos y/o arenosos. Esta provincia es la que tiene mayor extensión en el estado de Tamaulipas, involucrando extensas llanuras y lomeríos, sistemas de sierras pertenecientes a las sierras de Tamaulipas y San Carlos, así como toda la línea de costa, por lo que está compuesta por una gran variedad de rasgos geomorfológicos.

La llanura costera es muy variada por su morfología, corresponde a una gran cuenca marginal al orógeno de la Sierra Madre Oriental, con espesores potentes de rocas sedimentarias terciarias, con extensión e inclinación suave hacia el interior del Golfo de México, a manera de un monoclinal (Lugo, 1990:94). En el municipio de Casas, donde se ubica el pasivo ambiental, se presentan tres formas características de relieve, como son las zonas accidentadas mismas que abarcan el 37.95% aproximadamente de la superficie, se localizan al oriente del municipio, en la sierra de Tamaulipas; las zonas semiplanas cubren aproximadamente el 42.23% y se localizan en el centro del municipio, y por último las zonas planas que cubren aproximadamente el 20.75%, se localizan en el noreste y sureste del municipio. En su vasta extensión territorial se localizan tanto la Sierra de Tamaulipas, así como el Cerro el Picacho, Cerro las Tetillas, Cerro El Fraile, Cerro Palomas, Cerro San Juan, Cerro El Borrado, Cuchilla El Picacho, Cuchilla La Delgadita, Loma Prieta, Loma El Corral, Cañón del Conde y Cañón del Diablo.

6.5 Geología Regional

En el área del pasivo ambiental correspondiente al Municipio de Casas, afloran unidades de rocas ígneas y sedimentarias de edades que van desde el Cretácico al Terciario, en su mayoría lutitas, calizas y areniscas que ocasionalmente son intrusionadas por rocas granodioritas-gabros y basaltos, asimismo en ocasiones las formaciones sedimentarias son cubiertas por depósitos de origen aluvial del Cuaternario.

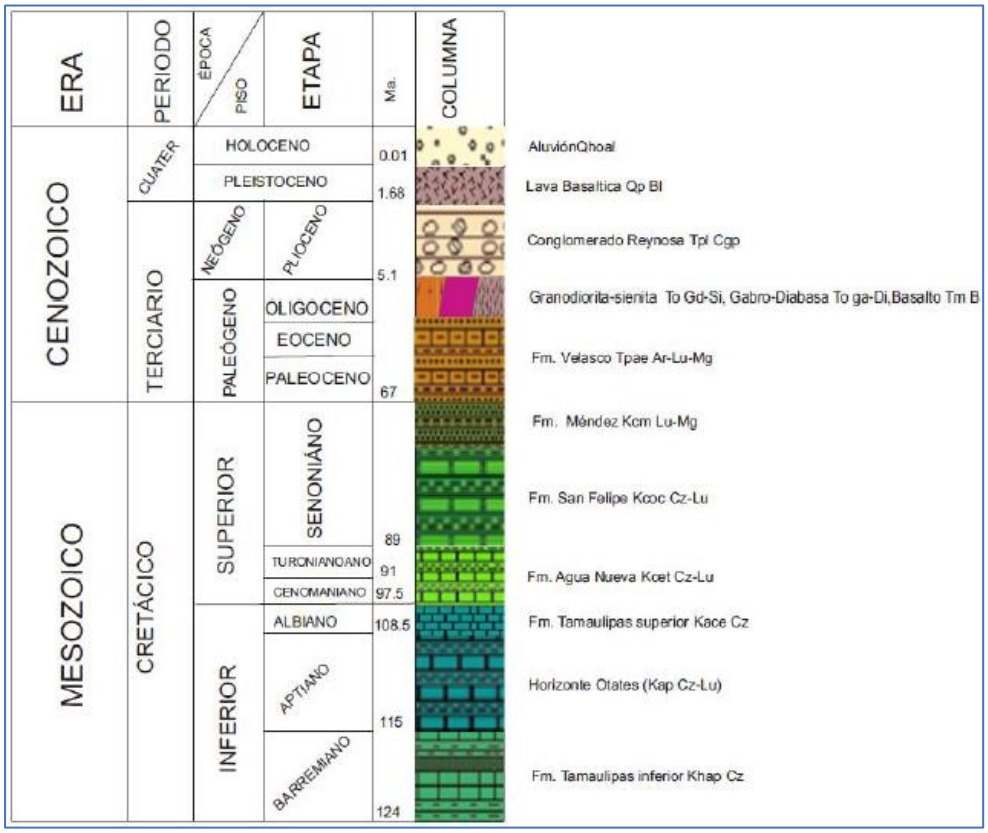


Figura 3. Columna estratigráfica del área del pasivo ambiental.

Horizonte Otates (Kap Cz-Lu): Secuencia arcillo-calcárea que separa a las formaciones Tamaulipas inferior y Tamaulipas superior. Se encuentra constituida por calizas en estratos medianos intercalados con lutitas y limolitas con bandas de pedernal así como estratos arcillosos y cristales de marcasita diseminados, se observa una alternancia de mudstone y lutitas, por lo que se infiere su depósito en un ambiente de transgresión marina sobre áreas continentales con una progradación abundante de terrígenos hacia la cuenca de sedimentación. Se distribuye de forma similar a la formación descrita en al párrafo anterior.

Sobreyace a la formación Tamaulipas inferior y en un cambio brusco concordante marcado por la presencia de arcillas y capas de pedernal, subyace de la misma manera a la formación Tamaulipas superior.

Fm. Tamaulipas superior (Kace Cz): Secuencia de calizas en estratos medianos con intercalaciones de arcillas, pedernal y pirita. Son estratos ondulados con líneas estilolíticas paralelas a los planos de estratificación. Se distribuye al Este y Oeste de la región presentándose en estratos delgados de calizas y lutitas con bandas de pedernal. Su distribución es similar a la unidad anterior.

Se depositó en una cuenca de mar abierto de baja energía, la presencia del pedernal marca la concentración de sílice producto de las corrientes marinas provenientes de zonas donde abundan los radiolarios. Estratigráficamente sobreyace al Horizonte Otates de manera transicional y concordante, lateralmente las facies de cuenca de esta unidad cambia a facies arrecifal y pos-arrecifal de la formación El Abra.

Fm. Agua Nueva (Kcet Cz-Lu): Está formada por calizas arcillosas en estratos tabulares de espesores variables, alterna con lutitas carbonosas a arenosas con abundancia de fósiles, presenta capas de bentonita de espesores de 20 a 30 cm. Aflora al Este y Oeste en las inmediaciones de las zonas serranas del Municipio de Casas en localidades El Pirulí, Palo Blanco, Los Nogales, Santa Barbará, El Charco, entre otras, así como la distribución al Sureste de Llera en la localidad El Pino. Se depositó en un ambiente de borde de plataforma, su espesor varía desde unos centímetros hasta cerca de 30 m. Cubre concordantemente a las formaciones El Abra, Tamabra y Tamaulipas superior.

Fm. San Felipe (Kcoc Cz-Lu): Unidad con alternancia de calizas y lutitas, hacia la cima las calizas se vuelven arcillosas y en algunos casos alternan con capas de margas, marcando su zona transicional con la formación Méndez. En su base está constituida por calizas ligeramente arcillosas, lutitas calcáreas y bentonita, se distribuye en dos franjas en dirección Norte-sur ubicadas al Oeste y Este de la región, aflorando en El Ébano, Los Casacos, El Olmo, La Palma, Buena Vista, El Brasil entre otras localidades del Municipio de Casas, así también aflora en la localidad de Ixtlayula en Llera.

Se depositó en un ambiente de mar abierto, sus espesores varían de 60 a 150 m. Sobreyace concordantemente y en forma transicional a la formación Agua Nueva y subyace de igual manera a la formación Méndez.

Fm. Méndez (Kcm Lu-Mg). Secuencia de lutitas, lutitas y margas calcáreas en estratos delgados y laminares alternando con capas de bentonita, presenta fractura concoidal y es deleznable, se distribuye ampliamente en la región, al Norte se puede encontrar en Los Gallos, El Vampiro, San Isidro, al Centro en La Pizcacha, El Mezquite, Veracruz, entre otras localidades del Municipio de Casas, y al Suroeste de la zona del pasivo ambiental, en algunas localidades de Llera como El Tulteco, La Esperanza, El Nuevo Paraíso.

Esta unidad se depositó en un ambiente marino profundo de aguas tranquilas, donde la sedimentación calcárea disminuye y se incrementa el aporte de materiales terrígenos. Descansa concordantemente sobre la formación San Felipe y subyace de igual forma a la Formación Velasco, ocasionalmente se encuentra cubierta por depósitos de aluvión y derrames basálticos

TERCIARIO

Fm. Velasco (Tpae Ar-Lu-Mg): Está formada por areniscas interestratificadas con lutitas físiles cementadas por carbonato de calcio, presenta horizontes de bentonita intercalados con margas. Aflora en una pequeña porción, al Sureste de Llera al sur y 2 Km de la localidad El Ciprés (Santa Rosa).

Sus sedimentos se depositaron en aguas moderadamente profundas, en estratos delgados y ondulantes por su composición arcillosa se alteran fácilmente y forman suelos residuales, en algunos afloramientos se observa la alternancia de lutitas y areniscas calcáreas. Su espesor promedio es de 70 m. Sobreyace discordantemente a la formación Méndez.

Granodiorita-Sienita (To Gd-Si): Se trata de un cuerpo de granodiorita y sienita hipabisal, de estructura masiva y textura afanítica con minerales máficos, feldespatos y cuarzo. Se observa un grupo de mantos y mesetas en forma de islas en la Sierra de Tamaulipas, al Sureste del Municipio Casas se puede observar en las localidades de Vista Hermosa, Valle San José y El Porvenir, así como en La Laguna y El Salvador en Llera.

Gabro - Diabasa (To Ga-D): La unidad consiste en una roca oscura, densa, dura y compacta, presenta textura porfídica, con cristales de plagioclasa y olivino, presenta fracturamiento, conteniendo oxido de fierro; se presenta en forma de diques y cuellos volcánicos.

Aflora al Sureste de la región al Sureste de la región en las localidades El Picacho y Nuevo Progreso en los Municipios de Casas y Llera respectivamente. Esta roca se encuentra emplazada en las calizas y lutitas de las formaciones Tamaulipas inferior y superior.

Se correlaciona con el magmatismo básico observado en las rocas de La Provincia Alcalina Oriental Mexicana. Con base en su composición petrográfica y el contexto tectónico donde se localiza, el ambiente de depósito está relacionado a rocas de carácter alcalino.

Basalto (Tm B): Se trata de un basalto compacto y denso, se presenta en forma de derrames, lajas, etc., su estructura es fluidal con fractura irregular, presenta textura afanítica a porfídica, con fenocristales de plagioclasa, se observan pequeñas amígdalas y cristales de olivino. La roca se presenta cloritizada y hematizada. Forma parte de la Sierra de Tamaulipas.

Conglomerado Reynosa (Tpl Cgp): Se encuentra constituida por sedimentos continentales con granulometrías que varían de gravas a arcillas, son fragmentos de calizas, areniscas, pedernal, rocas ígneas, etc., englobados en una matriz arcillosa y cementados por carbonatos, sus espesores varían de 10 a 30 m. Se distribuye principalmente al Noroeste y Sureste del Municipio de Llera en las localidades El Ébano, Quintanillas y San Francisco, asimismo al Sureste en localidades como El Ciprés, Santa Elena, El Palmar y La Escondida.

Su depósito se efectuó en un medio continental donde ríos y arroyos acarrearon los sedimentos hacia las partes bajas dando origen a grandes abanicos deltaicos. Tiende a formar mesetas aisladas.

CUATERNARIO

Basalto (Qpt B): Lava basáltica fisural, densa, compacta, de textura afanítica, con minerales de plagioclasa, olivino y ferromagnesianos. Se observa formando bloques, mesetas y coronando casquetes. La unidad tiende a formar pequeñas estructuras circulares.

Depósitos Aluviales y Fluviales (Q al): El aluvión está constituido por un conjunto de materiales clásticos que varían desde gravas hasta arcillas, forman depósitos lenticulares con alto grado de heterogeneidad tanto lateral como vertical, debido a las posiciones sucesivas de las principales corrientes superficiales.

Estos materiales descansan indistintamente sobre las rocas más viejas, su espesor es variable, desde unos cuantos metros hasta un máximo de 15 o 20 metros en el aluvión del río Grande. Los depósitos fluviales holocénicos están constituidos por gravas, arenas y limos, presentan poco espesor y se ubican hacia los cauces principales; aunque en algunas zonas se encuentran en paleocauces.

6.6 Hidrología

La red hidrográfica de la entidad tamaulipeca inicia en las sierras altas formando corrientes que son alimentadas principalmente por la lluvia, las cuales descienden y recorren a través de importantes afluentes que se van distribuyendo en cuatro regiones hidrológicas: Bravo-Conchos (RH 24), San Fernando-Soto La Marina (RH 25) , Panuco-Tamesí (RH 26) y El Salado (RH 37). Los Ríos cortos descienden de la zona montañosa, paralelos entre sí y cuyo poco caudal aumenta gradualmente mientras se avanza hacia el sur del Estado. El más caudaloso es el Río Bravo, ubicado en prácticamente el extremo norte del Estado, asimismo, destacan el Bravo y sus afluencias Salado y Sabinas, el San Fernando y el Soto La Marina, en cuyos márgenes se han establecido la mayoría de las poblaciones importantes; hacia el sur las corrientes importantes que encontramos son el Guayalejo, que en su curso inferior recibe el nombre de Tamesí, antes de unirse al caudal del Pánuco y posteriormente desembocar en el Golfo de México.

La Región Bravo-Conchos, alberga al Río Bravo cuyo afluente constituye el límite fronterizo con los Estados Unidos de América, nace en las montañas del país vecino y recorre la porción norte con una longitud de 3,034 kilómetros hasta su desembocadura en el golfo de México. La Región Panuco-Tamesí corresponde a una de las regiones hidrológicas más importantes del país, tanto por su volumen de escurrimiento como por la superficie que ocupa. Dentro de esta se ubican tres cuencas importantes, la cuenca de los ríos Tamesí, Panuco y Tamuín. El Río Tamesí una se origina entre las montañas que forman

el valle de Palmillas, en la Sierra Madre. Recibe primeramente el nombre del Río Jaumave y luego confluye con el Río Chihue, entrando al municipio de Llera por el Cañón de Santa Rosa. El Río Panuco luego de recibir las aguas del Río Tamesí a la altura del Puente del Moralillo, en la ciudad de Tampico, se constituye como límite con el Estado de Veracruz, a lo largo de ocho kilómetros aproximadamente hasta desembocar en el Golfo de México.

De acuerdo a información del INEGI, el pasivo ambiental se encuentra en la Región San Fernando-Soto La Marina (Figura 8), esta región cuenta con una corriente principal que surge en la Sierra Madre como río Blanco y se une a los manantiales del Río Purificación en su curso superior. Al confluir con los ríos Pilón y Corona en la Presa Vicente Guerrero, cambia su denominación por la de Soto la Marina, al cual se suman los escurrimientos superficiales hasta desembocar en el Golfo de México.

En esta región se localizan cuatro cuencas: Laguna de San Andrés-Laguna Morales, Río Soto La Marina, donde se ubica la Presa Vicente Guerrero y el Distrito de Riego No. 32, por otro lado se localizan también las cuencas Laguna Madre y Río San Fernando.

Por último, la región denominada El Salado es la que menor área ocupa en todo el estado, constituida por una serie de cuencas cerradas, entre ellas la Sierra Madre, siendo la única con presencia en Tamaulipas. Cubre una pequeña porción del suroeste del estado a la altura del Trópico de Cáncer, el cual se sitúa treinta kilómetros al sur de Ciudad Victoria. Está constituida por una serie de cuencas cerradas de diversas dimensiones.

Referente a cuerpos de almacenamiento de agua, el estado de Tamaulipas cuenta con tres presas principales, cuyo uso principal es la generación de energía eléctrica, riego agrícola y el consumo humano. Al norte del estado, en el municipio de Guerrero, se localiza la Presa Falcón, mientras que en los municipios Camargo se ubica la Presa Marte R. Gómez, así como la Presa Vicente Guerrero, ubicada en el municipio de Padilla, cuyos afluentes principales son los Ríos Purificación, San Carlos y Pilón. Cabe mencionar que la presa más grande del estado es la Presa Internacional Falcón, con una capacidad de 5'038, 000,000 m3. Los recursos hidrográficos del municipio de Casas, se componen principalmente del arroyo y de un gran número de afluentes. La Presa Vicente Guerrero ocupa una mínima porción de la superficie municipal.

7 Tipo de contaminante

La gasolina consiste en una mezcla de hidrocarburos de bajo peso molecular (entre C4 a C10) y aditivos químicos (API, 2004). Los hidrocarburos de la gasolina representan el 70% o más, entre los que están los n-alcanos (butano, pentano, etc.) y los isoalcanos (isoctano, isoparafinas), que son los dominantes; le siguen los cicloalcanos (ciclobutano, ciclopentano, ciclohexano, cicloheptano, ciclooctano, ciclononano

y ciclodecano) y los compuestos aromáticos. Entre los compuestos aromáticos están el benceno, tolueno, etilbenceno, y xilenos (conocidos como BTEX). Los BTEX abarcan el 20% en peso de la gasolina, con una mayor proporción de tolueno. Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) no están presentes o lo están en muy pequeñas cantidades en la gasolina, debido a su alto peso molecular y elevado punto de ebullición; la excepción la constituye el naftaleno, que puede estar presente en un 0,5% en peso. Entre los aditivos están los éteres oxigenados: éter metil-terbutílico (MTBE), éter etil-terbutílico (ETBE), éter metil-teramílico (TAME), éter di-isopropil (DIPE), y alcoholes (ej. etanol, alcohol ter-butílico ó butanol, metanol).

El diésel o gasóleo (también conocido como gasoil o dísel), es un hidrocarburo líquido de densidad sobre 850 kg (1874 libras) / m^3 o 0.85 g/cm^3 a 15 °C (59 °F), compuesto fundamentalmente por parafinas y utilizado principalmente como combustible en calefacción y en motores diésel. Su poder calorífico inferior es de 35,86 MJ (10 kWh) / L o 43,1 MJ (12 kWh) / kg,^{3} que depende de su composición. El diésel derivado del petróleo está compuesto aproximadamente de un 75% de hidrocarburos saturados, principalmente parafinas incluyendo isoparafinas y cicloparafinas; y un 25% de hidrocarburos aromáticos, incluyendo naftalenos y alcalobencenos. La fórmula química general del diésel común es $C_{12}H_{26}$, incluyendo cantidades pequeñas de otros hidrocarburos cuyas fórmulas van desde $C_{10}H_{22}$ a $C_{15}H_{32}$.

8 Ejecución de los trabajos

Tomando en cuenta que a Industria y Servicios de Coahuila S.A. de C.V. (ISC) se le asignó el proyecto "Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80", en el cual el objeto es el de realizar la remediación del sitio por medio de la técnica de inyección/extracción de vapores y bioventeo/bioestimulación con base en lo establecido en el resolutivo DGGIMAR.710/010726 con fecha del 04 de diciembre de 2014; ISC dio comienzo a la perforación de pozos de extracción e inyección de aire con base en el diseño propuesto en la caracterización del sitio.

A la par del inicio de los trabajos se realizó una perforación con equipo manual "hand auger" para confirmar la presencia/ausencia de contaminantes, ya que el haber transcurrido algunos años de su caracterización es probable que el hidrocarburo haya podido migrar, más aún cuando se cuenta con la presencia de un cuerpo de agua intermitente como el arroyo que cruza de manera perpendicular el derecho de vía.

Dicha perforación se realizó a la altura del punto de fuga reportado, a un costado del derecho de vía (zona este), donde el estudio de caracterización muestra una discontinuidad entre las plumas

contaminantes, resultando que se pudo percatar la presencia de hidrocarburo tanto de manera visual por el cambio de color del suelo y la sensación aceitosa que se quedaba en el "hand auger", además de su olor característico. De igual manera, en la excavación con herramienta manual para identificar los ductos, era evidente la presencia del hidrocarburo a partir del metro de profundidad de excavación, siendo fuerte el olor al contaminante.



Figura 4. Trabajos de monitoreo mediante hand auger (izquierda). Excavaciones con herramienta manual para identificar ductos (derecha). En ambas actividades se identificó la presencia de hidrocarburos.

Derivado del impacto de hidrocarburo identificado en zonas donde no se tenía localizado el contaminante, se procedió a generar un par de líneas de tomografías y recorridos con CMD, con la finalidad de poder generar un primer plan de muestreo para llevar a cabo el análisis de muestras mediante PetroFlag y con esto tener una buena aproximación de la distribución del contaminante. Los resultados nos podrán definir la necesidad de llevar a cabo un plan de muestreo dirigido con base en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

8.1 Levantamiento topográfico.

Una de las actividades importantes durante la ejecución de los trabajos es el levantamiento Topográfico del Sitio, mediante el cual se georreferencian los rasgos naturales y antropogénicos del sitio de estudio y sus áreas colindantes. Asimismo, se ubican y georreferencian todos los dispositivos de prospección utilizados para este estudio de caracterización, permitiendo establecer el control terrestre el cual servirá como base en la ubicación de todos los trabajos de estudios indirectos con los cuales se determinará el

área afectada para su definición de los puntos de muestreo de acuerdo con la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Para el levantamiento que se realizó en este sitio se utilizó el siguiente equipo y herramienta:

1.- GPS Topográfico Marca CHCNAV Modelo X91 Receptor Base y Receptor Rover con accesorios y Cables de conexión, con sus soportes (tripie) y bastón del Rover

2.- Antena y Radio UHF Moderm Externo.

3.- Batería de alimentación.

4.- Estacas de madera y aerosol de pintura fosforescente.

5.- Mojonera de concreto.

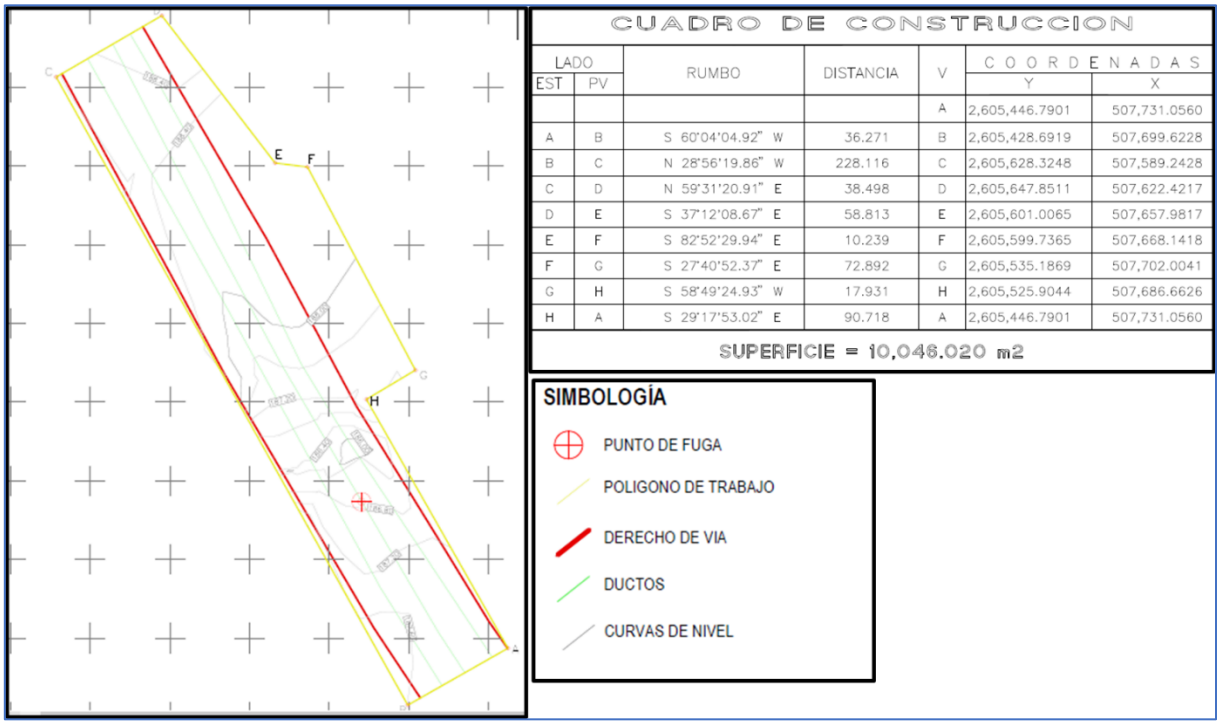
Los trabajos de control terrestre se llevan a cabo desarrollando las actividades siguientes:

- Reconocimiento del sitio de los trabajos: Se realizaron recorridos por toda el área de trabajo con el fin de conocer a detalle el sitio y las zonas donde se requiriera una mayor precisión en el levantamiento.
- Ubicación de puntos de control: Estos se instalaron dentro del área de trabajo, previo al reconocimiento del sitio de los trabajos eligiendo la zona en donde se colocará dicho punto, el cual tiene las siguientes características: Están ubicados en áreas de fácil acceso, con gran visibilidad hacia otras zonas del área de trabajo, son visibles fácilmente, las coordenadas de estos puntos de control se anotaron en la libreta de campo y se plasmó su ubicación en el formato de trabajo. Con este punto de control nos permitió georreferenciar correctamente y ubicar en el mismo sistema de coordenadas los datos que se obtengan durante el levantamiento topográfico así como lo son los métodos indirectos.
- Instalación de equipo y levantamiento de condiciones estructurales y curva de niveles en área de influencia: Con nuestro punto de control ubicado se procedió a ubicar nuestro GPS Receptor Base.
- Configuración de los equipos con ayuda de la colectora de datos, la cual es la encargada en enlazar ambos receptores con el radio UHF y almacenar digitalmente los puntos levantados en campo. La colectora incluye el software SurvCE en dicho programa se seleccionaron el sistema de coordenadas geográficas, el cual fue el sistema World Geodetic System 1984 (WGS 84) y proyección de coordenadas en Universal Transverse Mercator (UTM). Posteriormente se realizó el enlace inalámbrico (vía Bluetooth) a los dos receptores y posteriormente realizar su enlace inalámbrico entre la colectora y el radio UHF.
- Ya terminado la instalación del equipo, se procedió al levantamiento de puntos el cual consistió en identificar los rasgos antropogénicos y naturales de la zona de estudio los cuales incluyen principalmente en: Caminos y accesos al sitio, Derechos de vía, líneas de Ductos si estuvieran

identificadas, pozos de agua existentes, presas o cuerpos de agua de estudio, construcciones cercanas de interés para su estudio, seccionamiento de terreno para obtener pendientes del suelo, mallas o cercas de terrenos en caso de ser parte del área de estudio especifico, postes de CFE, PEMEX, etc y puntos y trayectorias de trabajos de métodos indirectos para la identificación de áreas potencialmente impactadas.

Posteriormente, los datos obtenidos en campo se procesaron mediante diversos programas de cómputo, entre los cuales se encuentran: SurvCE, bloc de notas de Microsoft, Civil Cad (Modulo instalado en AutoCAD 2014), AutoCAD 2015

Mediante el programa SurvCe incluido en la colectora de datos, se selecciona la opción de exportar datos en formato Texto. El archivo generado se descarga en una computadora por medio de una conexión alámbrica USB. Para la elaboración del plano final se importó el archivo del Bloc de notas con la ayuda de Civil Cad, el cual arrojo la nube de puntos georeferenciados con su descripción. Con los puntos georeferenciados y debidamente identificados se realizó el dibujo de la poligonal envolvente, la cual delimita nuestra área de estudio, así como también se dibujaron las líneas de trayectorias de mallas, D.D.V., accesos, etc. Como resultado del dibujo se obtuvieron los diferentes planos en los cuales se detallan el sitio.



LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				A	2,605,446.7901	507,731.0560
A	B	S 60°04'04.92" W	36.271	B	2,605,428.6919	507,699.6228
B	C	N 28°56'19.86" W	228.116	C	2,605,628.3248	507,589.2428
C	D	N 59°31'20.91" E	38.498	D	2,605,647.8511	507,622.4217
D	E	S 37°12'08.67" E	58.813	E	2,605,601.0065	507,657.9817
E	F	S 82°52'29.94" E	10.239	F	2,605,599.7365	507,668.1418
F	G	S 27°40'52.37" E	72.892	G	2,605,535.1869	507,702.0041
G	H	S 58°49'24.93" W	17.931	H	2,605,525.9044	507,686.6626
H	A	S 29°17'53.02" E	90.718	A	2,605,446.7901	507,731.0560

Figura 5. Topografía del área de estudio del Km 201+425.80.

El terreno presenta una pendiente considerable tanto de la zona norte como de la zona sur convergiendo cercano al punto de fuga. La elevación en la parte norte del área de trabajo presenta una medición de 188.40 msnm, mientras que en la zona sur la elevación se encuentra en los 187.60 msnm, es decir, entre la zona norte y sur solo existe una diferencia de 0.80 m, sin embargo para la parte del punto de fuga que se pudiera considerar como la zona central (tendiendo al sur) la elevación mínima reportada es de 186.00 msnm, que es el área donde se presenta un arroyo de temporada (en el momento del estudio se encontraba seco). La diferencia en las elevaciones naturales del terreno debe ser consideradas en el plan de muestreo, ya que en este caso en particular no se debe proponer una perforación por profundidades, debe ser orientadas a las elevaciones del terreno, tomando en cuenta que se presenta una diferencia de hasta 2.40m.

8.2 Identificación de ductos

La finalidad de la aplicación del Medidor de Conductividad Electromagnético o CMD es la obtención de un perfil electromagnético donde se registren las variaciones laterales de resistividad del subsuelo a una profundidad determinada de investigación. La aplicación de esta metodología no requiere contacto directo con el área de estudio, por lo que es ideal para la rápida búsqueda de instalaciones subterráneas, detección de objetos que presentan heterogeneidades laterales de resistividad, sin necesidad de realizar excavaciones, incluso permitiendo su aplicación en campos con terrenos exigentes.

El CMD trabaja sobre la conductividad del suelo y la medición en fase (interphase), emitiendo ondas de profundidad sencilla o múltiple diseñadas para un rango de profundidad que varía de los 0.5 m a los 5 metros, dichas señales son transmitidas a través de una bobina transmisora y recibida por una segunda bobina receptora. Las señales electromagnéticas emitidas penetran en el subsuelo creando un campo magnético secundario el cual es reflejado hacia la bobina receptora. De esta forma, posterior a la calibración del CMD, se lleva a cabo la inversión electromagnética con secciones (en capas o gradientes), midiendo la conductividad aparente en mS/m y la proporción en fase en ppt (susceptibilidad magnética), presentando la previsualización del mapa multi profundidad de la zona medida.

Para el desarrollo de los trabajos se empleó un equipo GF INSTRUMENTS CMD EXPLORER con frecuencia de señal de 9.8 KHz, el cual alcanza una profundidad de prospección de los 6 m y una longitud entre las antenas de 3.66 m. El equipo se compone de una unidad de control para las ondas (Archer), un sistema de medición con GPS, pantalla previsualizadora con inversión in-situ, tres antenas para diferentes frecuencias. La medición de los datos inicia con la calibración del equipo, considerando la distancia a medir y la dirección. Una vez colocado la antena emisora comienza con el envío de señales

electromagnéticas y recibidas en la segunda antena registrando cada uno de los perfiles generados. Los objetivos de esta metodología son:

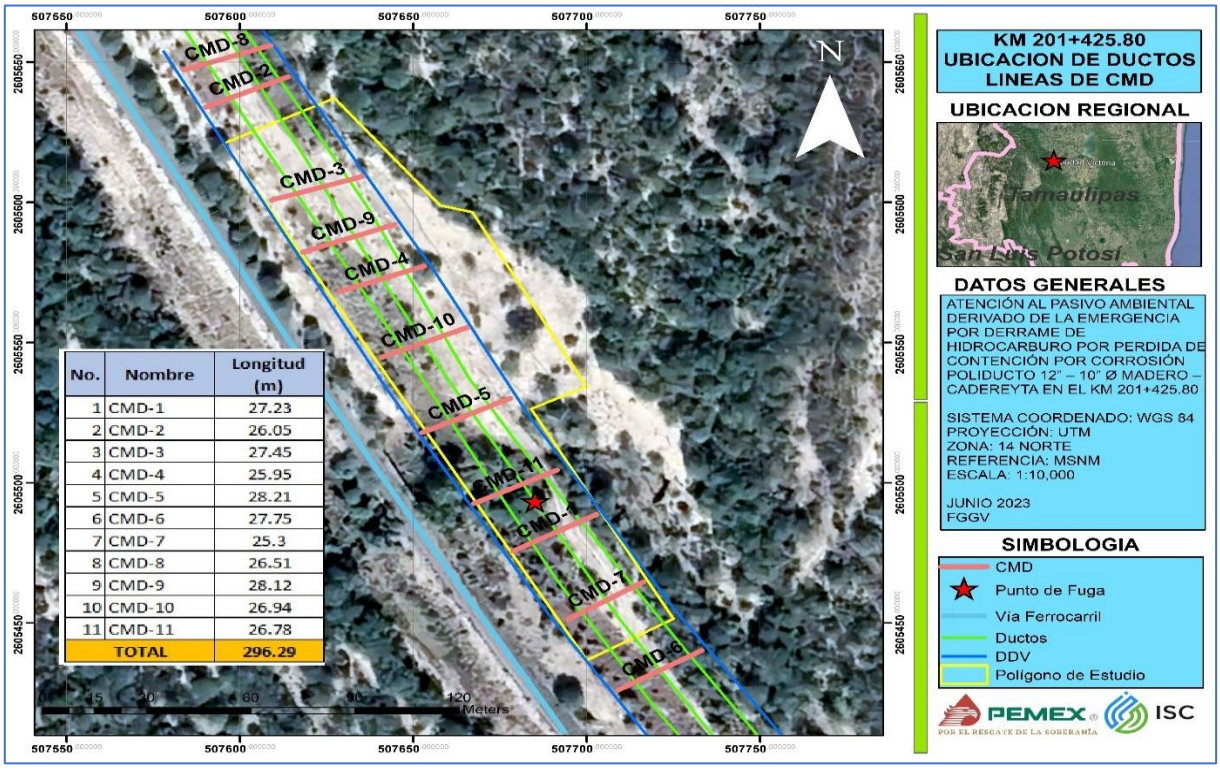
- Delimitar las zonas de anomalías que se asocien con la presencia de tuberías o estructuras enterradas en los primeros 3.00 m de profundidad.
- Identificar los ductos in-situ para programar los sondeos exploratorios.

En total se aplicaron 11 líneas de CMD con una longitud total de296.29 ml (Figura 7), cada línea generada fue registrada su inicio y fin mediante una estación GPS RTK marca CHCNAV, esto con la finalidad de plasmar los recorridos en un plano topográfico y posteriormente una vez que se hayan procesado los perfiles, georreferenciarlos para encontrar la ubicación exacta, así como la dirección de los ductos.



Figura 6. Levantamiento por medio del CMD.

Con el Método de Conductividad Electromagnética se logra cuantificar la susceptibilidad magnética y cuadratura de la fase, con lo cual es posible determinar la presencia de algún cuerpo "extraño o diferente" enterrado en el subsuelo. Para el análisis de las imágenes, se descargan los datos mediante el software CMD DATA TRANSFER el cual convierte los archivos ".bin" a archivos ".dat" los cuales son compatibles en el software Surfer 15, con el cual se procesan los datos con la herramienta de interpolación por el método "Natural Neighbor", posteriormente se asigna una escala colorimétrica a los resultados obtenidos basada en los valores de conductividad electromagnética. La identificación de los ductos en estas interpolaciones se da cuando se presentan zonas de mayor conductividad representadas por "picos" dentro de los perfiles.



No.	Nombre	Longitud (m)
1	CMD-1	27.23
2	CMD-2	26.05
3	CMD-3	27.45
4	CMD-4	25.95
5	CMD-5	28.21
6	CMD-6	27.75
7	CMD-7	25.3
8	CMD-8	26.51
9	CMD-9	28.12
10	CMD-10	26.94
11	CMD-11	26.78
TOTAL		296.29

Figura 7. Líneas de CMD realizadas en el km 201+425.80

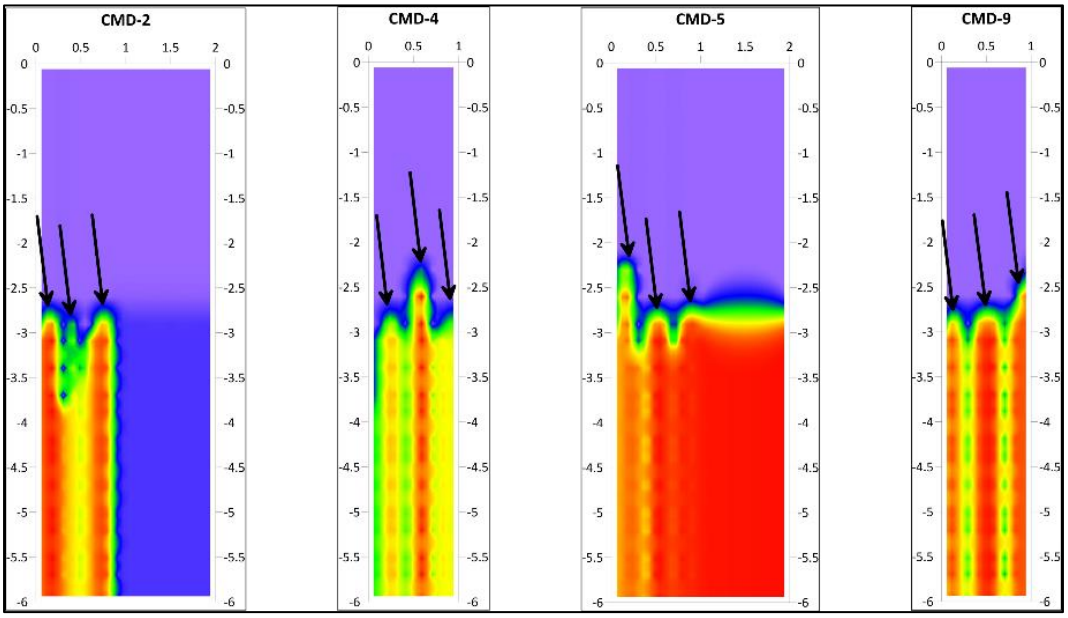


Figura 8. Graficas de CMD más representativas sobre la ubicación de ductos., señalados por flechas en el km 201+425.80

Se determina la presencia de 3 ductos en la zona, tal como se identifican en la Figura 8 por medio de flechas; dichas estructuras presentan valores resistivos alrededor de los 1200 mS/m y en general los perfiles desarrollados por el CMD cuentan con conductividades electromagnéticas que van de los 0 hasta 1680 mS/m.

Basados en estos resultados se realiza un mapa de ubicaciones de los ductos mediante el software ArcMap 10.5 los cuales han sido representados de color verde. En el desarrollo de los trabajos en campo, conforme se identificaba in situ las mediciones referentes a la presencia de un ducto, se procedía a realizar el marcaje de este y posteriormente fueron corroborados por el mapa resultante, lo cual nos va a servir para evitar cualquier riesgo en el procedimiento de perforación para la toma de muestra.

8.3 Levantamiento geofísico

La tomografía tiene por objetivo específico, determinar la distribución de la resistividad del subsuelo hasta un cierto rango de profundidad a lo largo de un perfil de exploración, a partir de los valores de resistividad aparente obtenidos mediante medidas realizadas por métodos convencionales de corriente continua. Para ello se utilizan una serie de electrodos insertados en el suelo con un espaciamiento específico (MN) a lo largo de la línea del perfil. Un cable multicanal conecta a cada electrodo al sistema central midiendo y almacenando la resistividad del subsuelo.

En el caso de los trabajos realizados en campo se utilizó un arreglo Dipolo-Dipolo, en el cual se forman dos dipolos, uno denominado "de corriente" por el cual se inyecta la energía al terreno y el otro llamado "de potencial" a través del cual se miden las diferencias de potencial a varias distancias. La distancia se representa entre el centro de los dos dipolos y se hace variar para aumentar la profundidad de investigación en el subsuelo. El resultado final es una sección distancia-profundidad con la distribución de resistividad eléctrica del subsuelo, asociada a los términos geológicos de la zona.

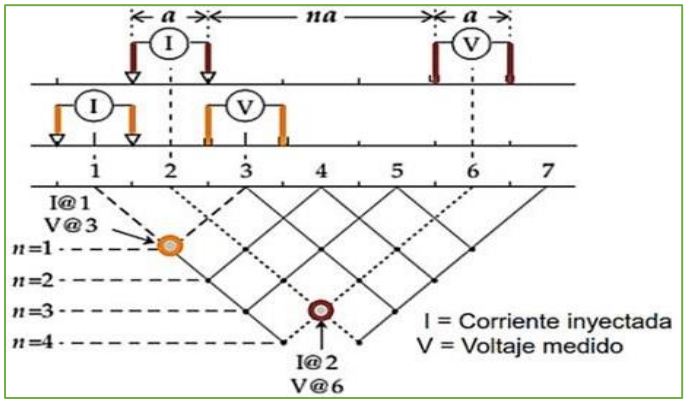


Figura 9. Esquema de disposición interelectrodica Dipolo-Dipolo

El equipo que se utilizó fue el Resistivímetro Syscal Pro-Switch 24, con un procesamiento de datos con el programa RES2DINV el cual usa la técnica de inversión de los mínimos cuadrados con restricción de alisado para producir el modelo 2D del subsuelo con solamente los datos de resistividad aparente. Es completamente automático y no requiere dar el modelo inicial.

La metodología de uso fue la siguiente:

1. Ubicación física del área de trabajo. - Se ubican los inicios y finales de las líneas según lo planteado previamente
2. Instalación física del equipo. - Posterior a la ubicación, se realiza la instalación de electrodos de manera equidistante y se conectan a los cables inteligentes los cuales llegan hasta la unidad central o Resistivímetro. Una vez conectado se inician ajustes de parámetros.
3. Levantamiento de datos. - La adquisición de datos se realiza desde la unidad central, una vez programada las lecturas se realizan de manera automática, guardándose en el mismo equipo
4. Procesamiento de información. - La información generada es procesada mediante un Software que permiten la inversión de datos generando un modelo en dos dimensiones a partir de los valores de resistividad.



Figura 10. Instalación y lectura de perfiles de tomografías en el km201+425.80

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

Con la finalidad de determinar la resistividad del suelo en condiciones "naturales", se realizo una tomografia fuera de la zona de influencia del derrame, con la cual pudimos obtener los valores del suelo limpio, misma con la que se registro el rango de resistividad que caracteriza a la zona que es de entre 3.54 a 51.7 Ohm*m, donde podemos encontrar materiales tales como arcillas, limos y calizas, estos materiales los podemos de igual manera clasificar dentro de rango de resistivida. Para el caso de las arcillas y limos al encontrarse mayormente combinados se obtiene una resistividad de 11 a los 20 Ohm*m esto dependiendo del porcentaje de saturacion, dichos materiales pueden ser obsevados en esta tomografia en colores desde azules a amarillos mayormente con base a la escala colorimetrica, en el caso de la roca caliza registraron valores que van de los 20 hasta los 51.7 Ohm*m, estos valores los encontramos en la escala colorimetrica a partir de los colores café hasta guinda, cabe mencionar que podriamos encontrar zonas lenticulares donde haya materiales de tipo aluvion, es decir arcill, limo y grava.

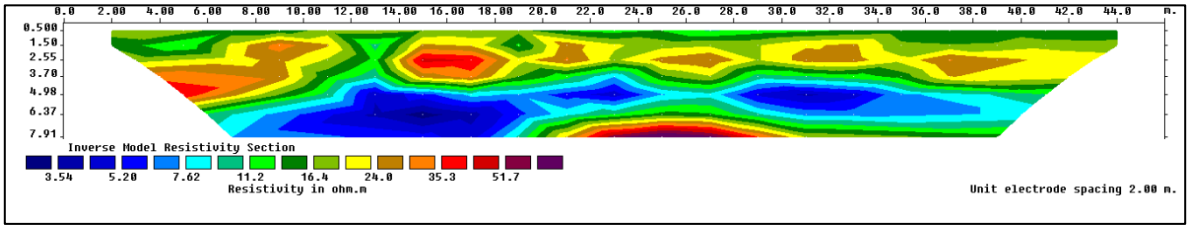


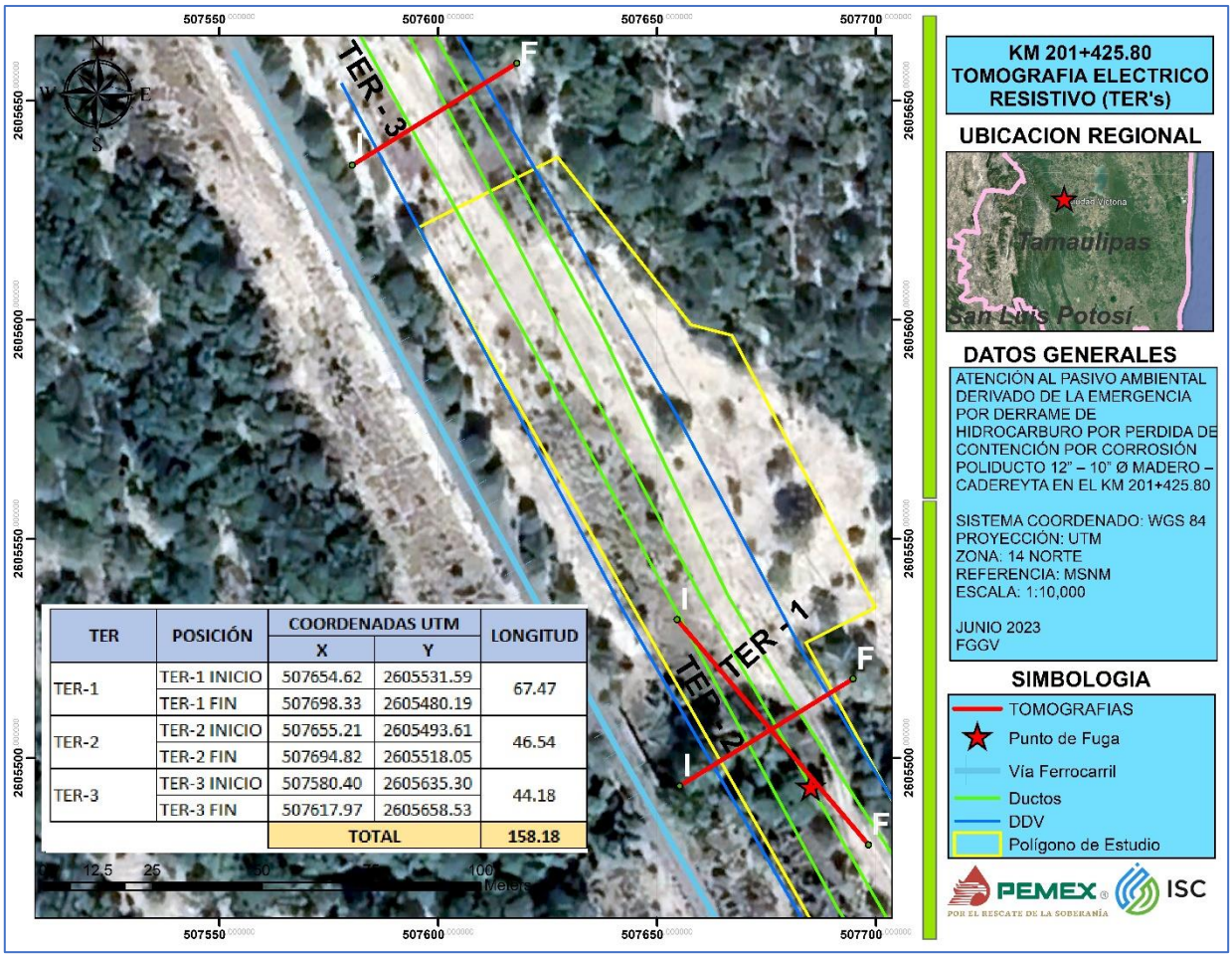
Figura 11. TER-3 Calibración resistiva en el km 201+425.80

Únicamente para corroborar la presencia de anomalías resistivas que pudieran asociarse a la presencia de contaminantes en el suelo se ejecutaron un total 2 tomografías generando un volumen de trabajo de 115.00 metros lineales en total, estas líneas de estudio fueron dispuestas de la siguiente manera; TER-1 (69.00 m) Norte – Sur y la TER-2 (46.00 m) Oeste – Este, cabe mencionar que estas se ejecutaron generando cruzadas teniendo como centro el punto de fuga.

Tabla 2. Geoposicionamiento y longitud de perfiles de tomografía en el km 201+425.80

TER	POSICIÓN	COORDENADAS UTM		LONGITUD
		X	Y	
TER-1	TER-1 INICIO	507654.62	2605531.59	67.47
	TER-1 FIN	507698.33	2605480.19	
TER-2	TER-2 INICIO	507655.21	2605493.61	46.54
	TER-2 FIN	507694.82	2605518.05	
TER-3	TER-3 INICIO	507580.40	2605635.30	44.18

TER	POSICIÓN	COORDENADAS UTM		LONGITUD
		X	Y	
	TER-3 FIN	507617.97	2605658.53	
		TOTAL		158.18



TER	POSICIÓN	COORDENADAS UTM		LONGITUD
		X	Y	
TER-1	TER-1 INICIO	507654.62	2605531.59	67.47
	TER-1 FIN	507698.33	2605480.19	
TER-2	TER-2 INICIO	507655.21	2605493.61	46.54
	TER-2 FIN	507694.82	2605518.05	
TER-3	TER-3 INICIO	507580.40	2605635.30	44.18
	TER-3 FIN	507617.97	2605658.53	
		TOTAL		158.18

Figura 12. Líneas de tomografía eléctrico resistivas

El rango de resistividad del suelo contaminado que se registró se encuentra entre 4.00 hasta los 10.00 Ohm*m, este rango lo podemos encontrar dentro de la escala colorimétrica expresado en las imágenes de tomografía en colores amarillo, café y un poco de naranja, mismos que en promedio podemos encontrar a partir de los 0.75 y hasta los 4.50 metros de profundidad aproximadamente, con base en esto podemos decir que este "estrato" es de un espesor variable en la zona, el cual se compone principalmente de arcilla y limo. Además, se logra identificar un estrato de roca que en este caso con

base a la geología se trata de calizas, el cual de acuerdo con los registros tiene resistividades (13 a 38 Ohm*m) se encuentra a partir de una profundidad promedio de 5.00 metros, la cual pudiera estar funcionando como la capa "impermeable".

En la TER-1 con base a los registros obtenidos en el levantamiento, se determina una zona de bajas resistividades misma que pudiera estar asociada a la presencia de suelo saturado el cual es probable que cuente con alto contenido orgánico o de carbonatos de calcio, estos materiales producen baja en la resistividad, esta capa tiene un rango resistivo que va de los 0.09 a 3.00 Ohm*m y se encuentra desde el inicio de la tomografía hasta los 36.00 metros, en un rango de profundidad que va de los 5.00 hasta los 9.54 metros de profundidad teniendo un espesor aproximado de 7.00 metros.

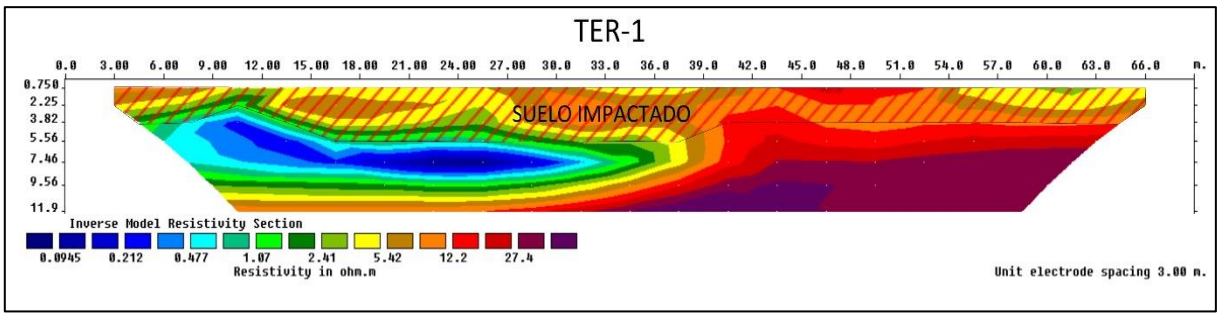


Figura 13. TER-1 en el km 201+425.80

Con el resultado obtenido de la TER-2 se logra observa al igual que en la TER-1 la capa de suelo impactado, misma que en este caso se registra a partir de los 0.50 metros y hasta 3.70 aproximadamente se acuerdo con los registros, cabe mencionar que la roca que subyace a esta primera capa pudiera tener algunos centímetros de contaminación, pero en poca concentración, ya que esta roca se encuentra muy consolidada y no permite la migración vertical del contaminante, este estrato de roca lo observamos a partir de los 4.00 metros aproximadamente, sin embargo, no conocemos su espesor total ya que con las profundidades de investigación no se logra determinar.

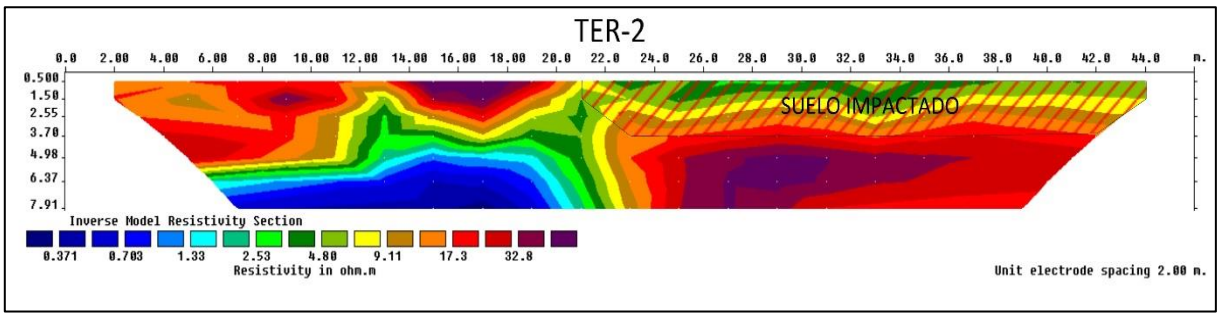


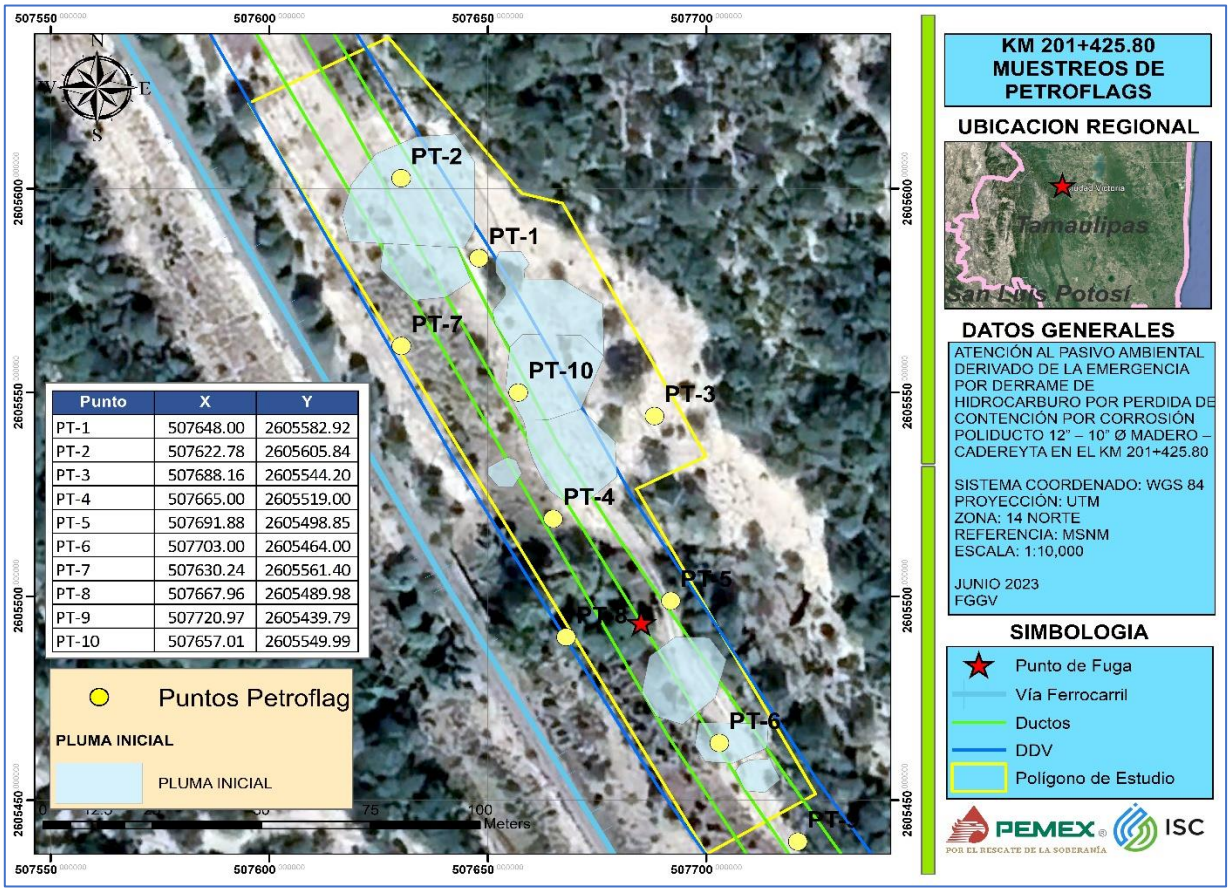
Figura 14. TER-2 en el km 201+425.80

8.4 Muestreo con Petroflag

Otro de los métodos utilizados para la identificación de las áreas que fueron afectadas por la presencia del hidrocarburo, fue el realizar el análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH´s) mediante el analizador portátil PetroFlag, ubicando los sitios, mismos que fueron seleccionados, realizando la integración de los resultados obtenidos de la prospección geofísica, así como de los registros de las perforaciones realizadas durante la determinación del radio de influencia (por sus siglas en inglés ROI), logrando de esta manera ubicar 10 puntos de muestreo en la zona de estudio, los cuales están distribuidos de la siguiente manera.

- Los puntos PT-2, PT-10 y PT-6 fueron designados para corroborar la presencia del contaminante dentro de los polígonos que en la caracterización se marcaban como zona de contaminación
- En el caso de PT-7, PT-9 y PT13 se establecieron con la finalidad de definir los límites del contaminante en el suelo, ya que con base en algunas perforaciones realizadas para la instalación de los pozos del sistema de remediación, no se detectó la presencia de contaminante de manera visual
- PT 8 y PT5 se ubicaron con base en los resultados obtenidos por la prospección geofísica, donde menciona que la TER-2 presenta anomalías que pudieran indicar el impacto de los contaminantes en el subsuelo
- PT-4 y PT-1 se instalaron en aquellas zonas donde la pluma contaminante presentada en la caracterización mostraba discontinuidad, simulando manchones con separaciones que van de los 10m en el caso de la parte norte, hasta 40m entre la parte central y sur del área afectada.

Se establecieron diferentes elevaciones de muestreo dependiendo de la posición del punto de muestreo, comenzando desde la elevación 188 m hasta la 180 m, tomando en cuenta que los pozos contaron con 7m de profundidad cada uno. Tomando como base lo mencionado, se designaron las tomas de muestra conforme a las elevaciones, resultado un total de 60 análisis por medio del PetroFlag. En la Tabla 3 se muestra la distribución de la toma de muestra (amarillo) de cada punto de muestreo a las elevaciones correspondientes.



Punto	X	Y
PT-1	507648.00	2605582.92
PT-2	507622.78	2605605.84
PT-3	507688.16	2605544.20
PT-4	507665.00	2605519.00
PT-5	507691.88	2605498.85
PT-6	507703.00	2605464.00
PT-7	507630.24	2605561.40
PT-8	507667.96	2605489.98
PT-9	507720.97	2605439.79
PT-10	507657.01	2605549.99

Figura 15. Puntos de muestreo distribuidos para el análisis prospectivo del contaminante en el km 201+425.80

Tabla 3. Distribución de las tomas de muestra para el análisis de PetroFlag

Punto	X	Y	188.00	187.00	186.00	185.00	184.00	183.00	182.00	181.00	180.00
PT-1	507648.00	2605582.92									
PT-2	507622.78	2605605.84									
PT-3	507688.16	2605544.20									
PT-4	507665.00	2605519.00									
PT-5	507691.88	2605498.85									
PT-6	507703.00	2605464.00									
PT-7	507630.24	2605561.40									
PT-8	507667.96	2605489.98									
PT-9	507720.97	2605439.79									
PT-10	507657.01	2605549.99									

La secuencia para la toma de muestras para la determinación de TPH´s fue la siguiente:

1. Ubicación de puntos de acuerdo con el plan de muestreo, utilizando un equipo de Estación GPS RTK marca CHCNAV.
2. Una vez ubicados los puntos mediante el equipo Medidor de Conductividad Electromagnética Multiprofundidad (CMD), se realizó un reconocimiento en las áreas de trabajo en búsqueda de instalaciones subterráneas.
3. Ubicado el equipo de perforación en el punto de trabajo, cuando se llegó a la profundidad indicada en el plan de muestreo, se obtuvo la muestra del material en un liner para evitar el contacto de la muestra con la intemperie. Una vez recuperada la muestra, se entregó al supervisor por parte de Industria y Servicios de Coahuila S. A. de C.V., que fue el encargado de la preservación de la muestra, esta se selló y se etiquetó de acuerdo con el sitio, numero de muestra, profundidad, fecha y hora, posteriormente se almacenó en una hielera a una temperatura de 4° C.
4. Inmediatamente retirada la muestra se introdujo un nuevo cartucho de liner, y así sucesivamente hasta que se llegó a las profundidades máximas señaladas en la propuesta de muestreo con PetroFlag.
5. Una vez concluidos los objetivos de este muestreo se llevó a cabo la limpieza del equipo de muestreo con una brocha o cepillo, la tubería que colectaba la muestra se lavó con agua y detergentes libres de fosfatos.
6. Las muestras colectadas fueron trasladada el mismo día de su toma hasta las oficinas de ISC en Cd. Victoria, donde bajo condiciones controladas se llevó a cabo el análisis de las muestras por medio del analizador portátil PetroFlag.

Una vez recuperada la muestra, se entregó al supervisor por parte de Industria y Servicios de Coahuila S. A. de C.V., que fue el encargado de la preservación de la muestra, esta se selló y se etiquetó de acuerdo con el sitio, numero de muestra, profundidad, fecha y hora, posteriormente se almacenó en una hielera a una temperatura de 4° C. La muestra fue trasladada el mismo día de su toma hasta las oficinas de ISC en Cd. Victoria, donde bajo condiciones controladas se llevó a cabo el análisis de las muestras por medio del analizador portátil PetroFlag.

Se analizó cuantitativamente los Hidrocarburos totales derivados del petróleo o TPH's, con ello se pudo determinar la concentración y extensión de los compuestos existentes de petróleo en el medio de manera orientativa. El tiempo de análisis estimado para una muestra fue entre 15 y 20 minutos, lo que nos permite desarrollar adecuaciones necesarias al sistema de remediación con base en los resultados obtenidos, además de que con los resultados se logró obtener un dictamen preliminar sobre la distribución del contaminante en cuanto a su distribución en los ejes vertical y horizontal. A continuación, se presenta grandes rasgos la metodología empleada para el análisis de las muestras por medio del equipo PetroFLAG:

1. Calibración de equipo PetroFLAG con base al factor de respuesta "2" que considera la lectura de hidrocarburos a partir de las gasolinas.
2. Calibración de balanza electrónica.
3. Extracción de la muestra del cartucho utilizado como recipiente.
4. Colocación de 10 gramos de muestra en el tubo de polipropileno.
5. Se agregó reactivo.
6. Se agitó por 19 segundos.
7. Se dejó reposar por 1 minuto para que se estabilice el material
8. Se agitó nuevamente el tubo con la muestra por un lapso de 10 segundos.
9. Se repitió el punto 7 por 4 ocasiones para cada muestra
10. Se vertió el contenido en jeringa de destilación.
11. Se destiló el material dentro del vial de lectura.
12. Se agitó cada vial por un lapso de 10 segundos.
13. Se dejaron reposar los viales durante 10 minutos.
14. Se realizó la lectura correspondiente por muestra (vial).

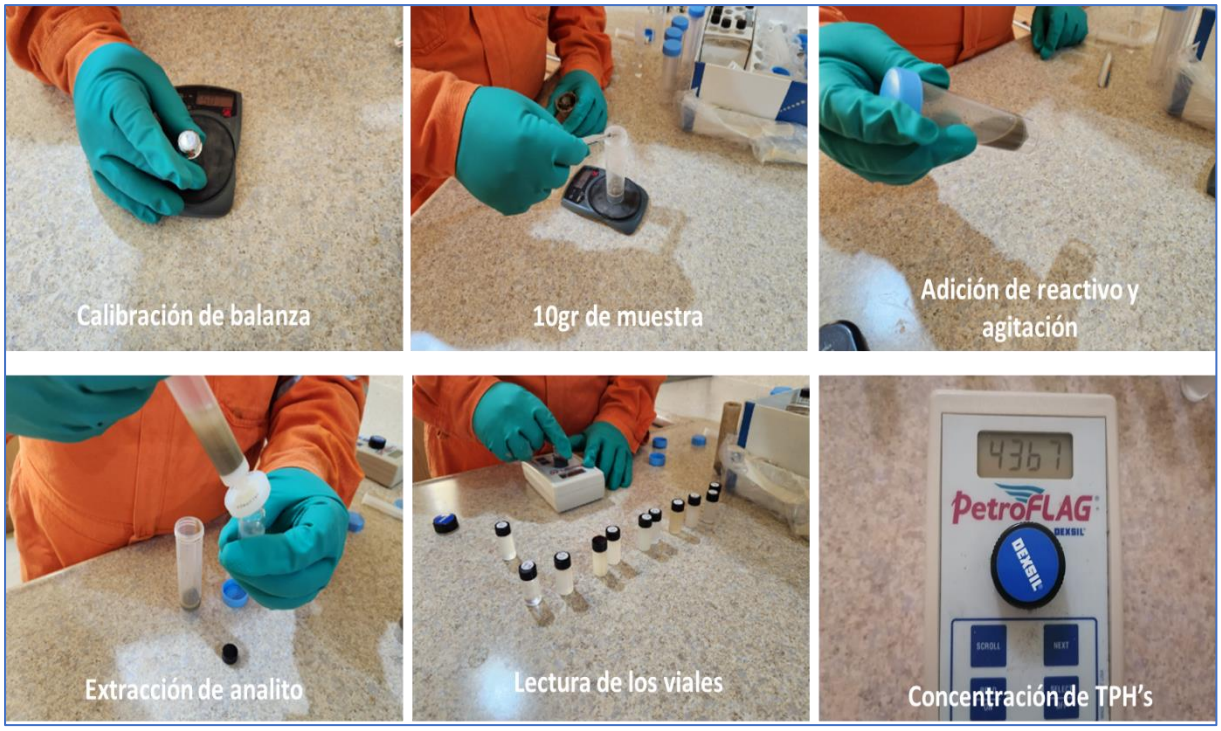


Figura 16. Proceso de análisis de muestras obtenidas en el km 201+425.80 por medio del PetroFLAG

Los resultados obtenidos del análisis de las muestras por PetroFlag, son los siguientes:

Tabla 4. Concentraciones de TPH's en las muestras de suelo del km 201+425.80

Punto	X	Y	188.00	187.00	186.00	185.00	184.00	183.00	182.00	181.00	180.00
PT-1	507648.00	2605582.92	0	0	562	727	100	0	0	-	-
PT-2	507622.78	2605605.84	0	0	0	0	-	-	-	-	-
PT-3	507688.16	2605544.20	-	-	0	0	0	0	-	-	-
PT-4	507665.00	2605519.00	-	-	4367	5665	2412	551	56	0	0
PT-5	507691.88	2605498.85	-	-	6083	6422	4178	3122	1130	122	0
PT-6	507703.00	2605464.00	-	0	384	535	365	115	0	0	-
PT-7	507630.24	2605561.40	-	-	0	0	0	0	-	-	-
PT-8	507667.96	2605489.98	-	-	600	585	426	159	0	0	0
PT-9	507720.97	2605439.79	-	0	0	0	0	0	0	-	-
PT-10	507657.01	2605549.99	0	0	666	908	795	335	0	-	-

Una vez conformadas las tablas se les realizó un análisis geoestadístico (Tabla 5) a las concentraciones resultantes, para este análisis únicamente se consideraron aquellas muestras que presentaron algún grado de concentración de TPH's, para este caso se toma de referencia lo estipulado en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en cuanto a los límites máximos permisibles, definiendo como contaminado aquellos valores que estén por encima de los 300 ppm de TPH's. Los análisis estadísticos indican:

- **Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH's):** La concentración más alta reportada es de 6,422 ppm y en el caso de la concentración más baja es de 56 ppm. Del total de las 60 muestras obtenidas en el muestreo dirigido, el 43.33% de éstas presentan alguna concentración de hidrocarburos. La media o valor promedio de las muestras que presentan concentraciones es de 1,591 ppm con una desviación estándar de 2025 ppm, lo que se traduce en que la mayoría de las concentraciones obtenidas se encuentran entre los 434 ppm y los 3,616 ppm. En este caso no existen concentraciones "moda" es decir, no se cuenta con 2 o más concentraciones con el mismo valor; en cuanto a la mediana se obtiene en los 592 ppm de TPH's, que es el valor medio en la columna de concentraciones.

Tabla 5. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas

Medida	TPH's
Concentración alta	6422
Concentración menor	56
Porcentaje de muestras con concentración	43.33%
Media	1591.15385

Medida	TPH's
Moda	#N/D
Mediana	592.5
Desviación estándar	2025.403085

Como resultado de la modelación del contaminante se obtuvieron 5 planos georreferenciados (Figura 17) , cada uno dependiendo las elevaciones del terreno a la que fue tomada la muestra, ya que se presenta una diferencia de elevaciones de aproximadamente 2.50m y que, de no tomarse en cuenta, los planos arrojarían plumas de concentración incorrectas. Lo que se logra apreciar con los resultados es una pluma de contaminante que se muestra en la elevación 186m con un área de 4,789.42 m^2 y en la siguiente profundidad (185m) aumenta su dispersión en el orden de 258 m^2, pareciendo ser la profundidad por donde el hidrocarburo migró preferentemente. Pasando la elevación 185m a mayor profundidad la pluma de contaminante va disminuyendo hasta llegar a la elevación 182m que se encuentra preferentemente en el área del punto de fuga y que en esa zona se cuenta con una columna estratigráfica contaminada de aproximadamente 5m.

En comparativa con las plumas que se presentaron en la caracterización, se presentan mayores áreas de dispersión en este estudio, e inclusive en el caso del punto de muestreo PT-2 en la parte norte no presenta alguna concentración de hidrocarburos, recordando que dicho punto se situó en una zona contaminada según el estudio anterior. La misma situación sucede con los puntos de muestreo PT-5 y PT-4, que se situaron cercanos al punto de fuga donde de acuerdo con el informe de caracterización anterior, no se presentaba concentraciones de hidrocarburo, sin embargo, con el muestreo actualizado y las mediciones de TPH's indican que esos dos puntos de muestreo son los de mayor presencia de hidrocarburos en el área afectada, además de ser las concentraciones más profundas

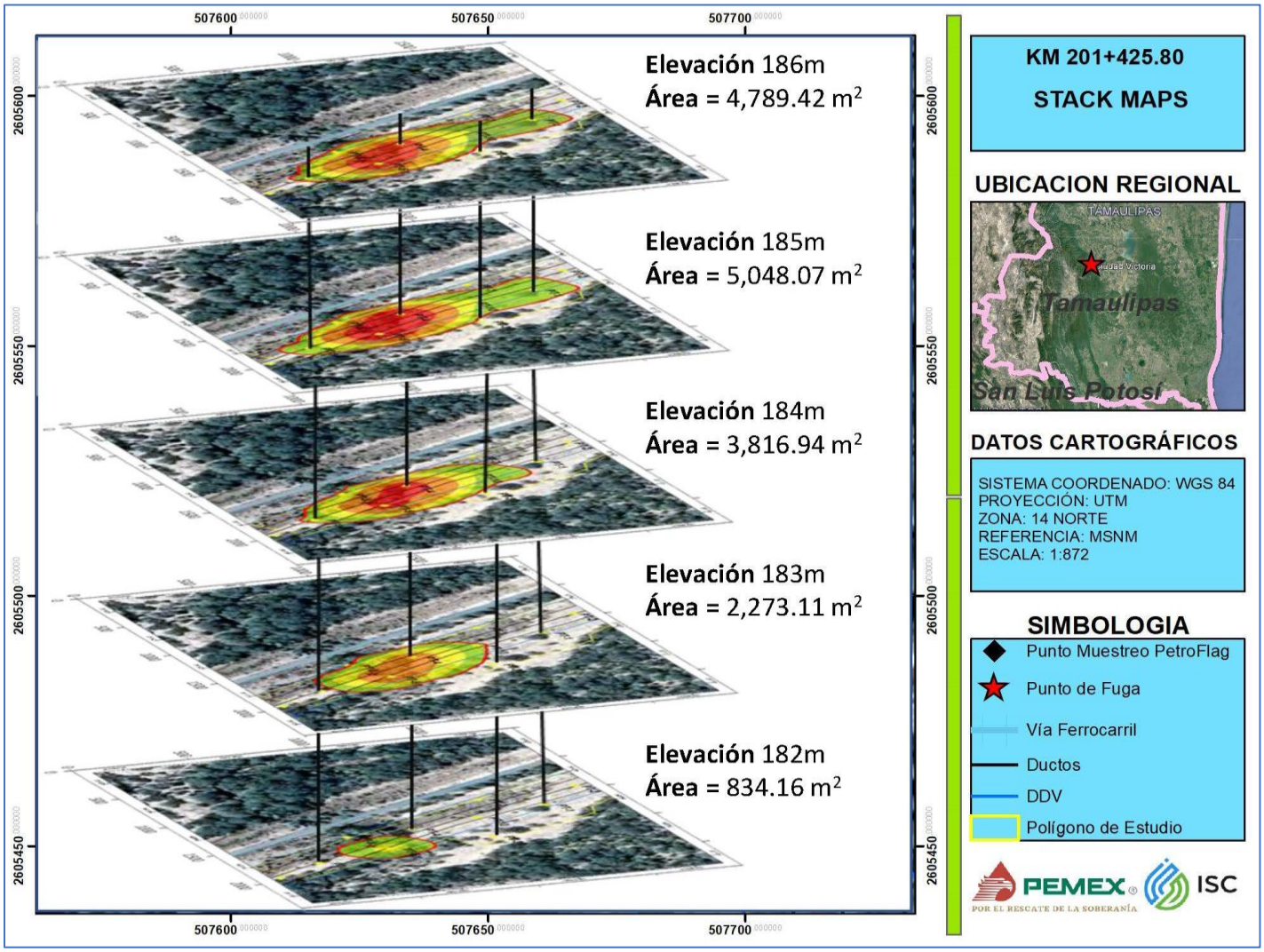


Figura 17. Stack Maps de la dispersión de las concentraciones de TPH's en el Km 201+425.80

9 Plan de Muestreo

Con base en los resultados de la metodología indirecta anteriormente presentados y con la finalidad de dar cumplimiento a la norma "NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.", se propuso y ejecutó un muestreo dirigido, el cual con base en el numeral 4.11 de la presente norma lo define como el muestreo que se lleva a cabo sobre puntos específicamente determinados cuando se cuenta con información previa del sitio o es evidente la extensión de la afectación, que para este caso se cumplen los dos puntos ya que se cuenta con una primera aproximación por los resultados de los métodos geofísicos y análisis de PetroFlag.

Considerando la información generada se estableció que los parámetros a analizar de las muestras durante la ejecución del plan de muestreo fueron las Fracciones Media y Ligera, así como los Hidrocarburos Específicos BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos) y HAP's (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos), esta definición se da con base a lo establecido en la ¨*Tabla 1. Hidrocarburos que deberán analizarse en función de producto contaminante*" de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 (*Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y especificaciones para la remediación*).

Con base a la "Tabla4. Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada" establecida en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, tomando en cuenta que el área de mayor afectación es de 5,048.07m^2, esto con base en los resultados del análisis por medio de PetroFlag, indica que la cantidad de puntos a muestrear es de 15, sin embargo, para este caso en particular se perforaron 16 puntos de muestreo logrando abarcar una mayor área para considerar posibles rutas de salida del hidrocarburo. En total se tomaron 45 muestras de suelo las cuales incluyen sus duplicados a cada 10 muestras.

Con ayuda del levantamiento topográfico realizado en la zona, se observa que existe un desnivel de hasta 2.4m de elevación, siendo la parte norte la de mayor altura con 188.40msnm y va disminuyendo conforme se avanza hacia el sur sobre el derecho de vía, llegando a una elevación de 186 msnm. Debido a esta situación, la toma de muestras fueron establecidas de acuerdo a la elevación y no a la profundidad como comúnmente se realizan estos trabajos.

Aunado a lo anterior, se contaban con los registros de perforación (tanto de la caracterización anterior, como de las pruebas para definir los Radios Óptimos de Influencia) los cuales fueron agrupados por zonas, dependiendo de la elevación en la que se realizaron (zona norte, zona central y zona sur); dichos registros presentaban la profundidad a la que se reportó la presencia de hidrocarburos por parte del personal encargado de realizar los pozos de extracción e inyección para el sistema de remediación. Cabe señalar que conforme se avanzó en la perforación del sistema.

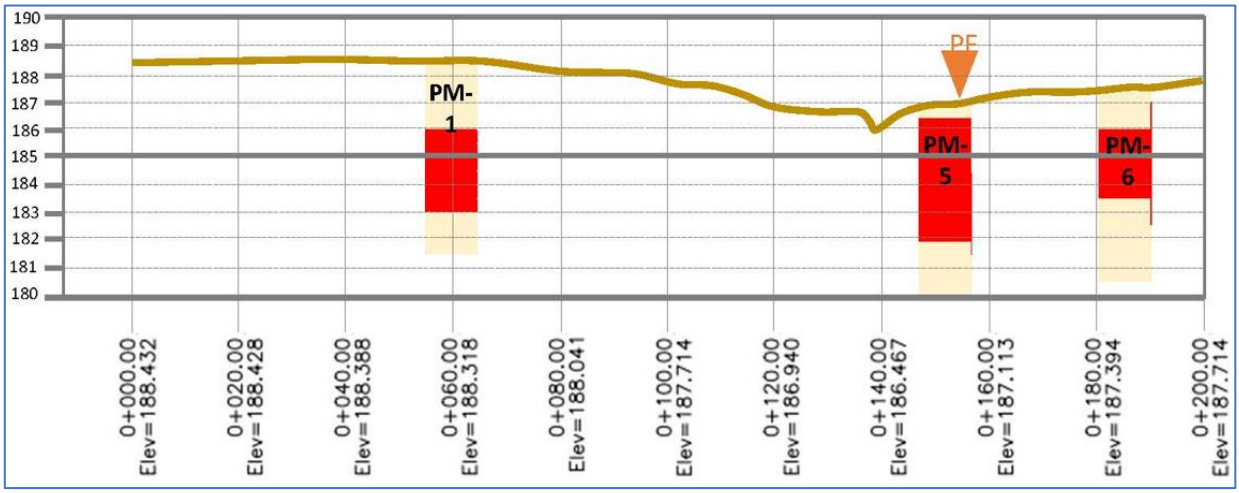
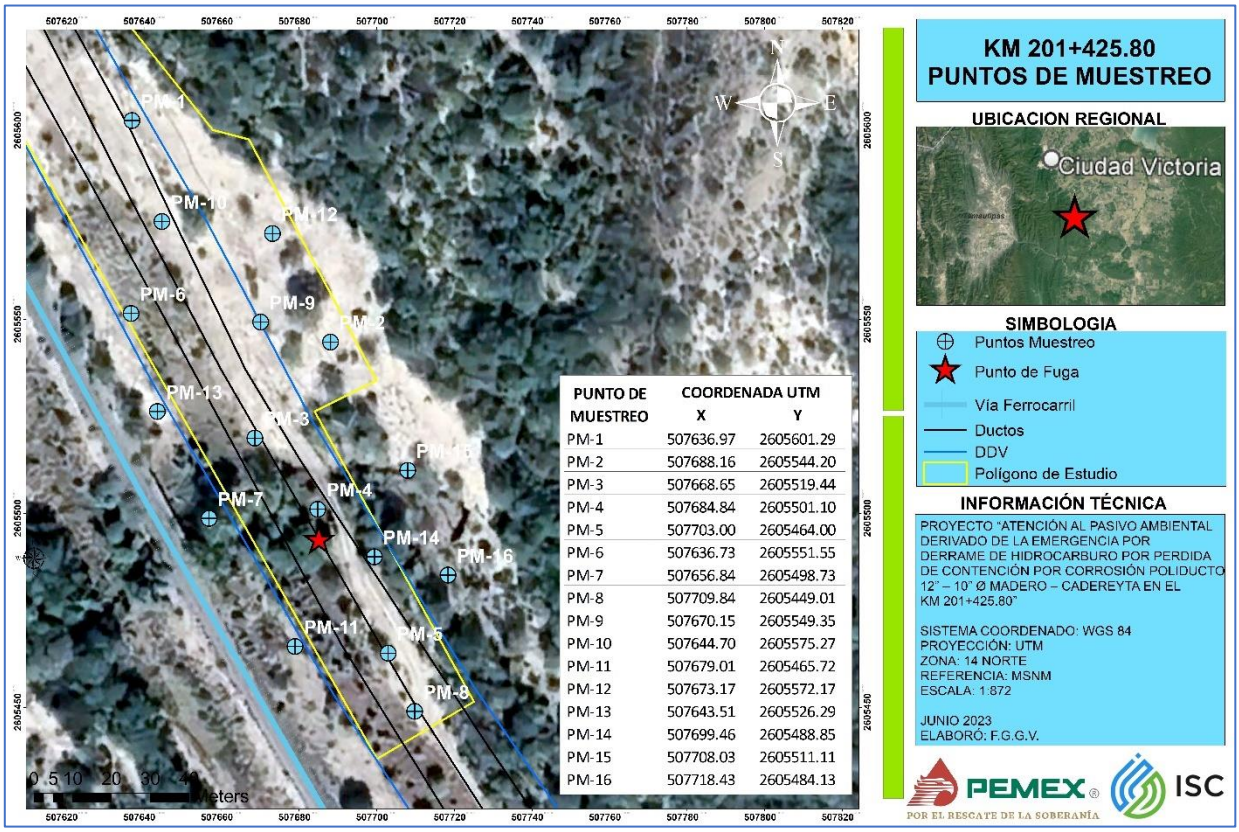


Figura 18. Elevación natural del suelo con los registros de perforación integrados del km 201+425.80

Los puntos de muestreo se perforaron de acuerdo con la siguiente distribución:

- **Límites de la contaminación.** Con la finalidad de obtener adecuadamente la delimitación de los contaminantes, ya que en el procesamiento por medio de los modelos de dispersión, se ocupa presentar los límites o zonas sin contaminación para que se pueda definir por extrapolación la distribución de los hidrocarburos presentes en el sitio. Los Puntos de Muestreo que fueron destinados para cumplir dicha función son el PM-1, PM-6, PM-13, PM-7, PM-11, PM-8, PM-16, PM-15, PM-2 y PM-12. Su distribución se definió con base a los límites obtenidos por medio de los análisis de PetroFlag y en el caso de los cercanos al punto de fuga fue principalmente por el levantamiento geofísico. Uno de los objetivos que se cumplió con está distribución fue la de "afinar" la pluma obtenida de los TPH's, evitar exceder las dispersiones con los modelos matemáticos.
- Presencia de contaminantes. Como se ha comentado en repetidas ocasiones, los resultados obtenidos de los PetroFlags, la geofísica y la caracterización realizada en el 2013, fueron las herramientas claves para definir la distribución de los Puntos de Muestreo. Los PM-10, PM-9, PM-3, PM-4, PM-14 y PM-5 fueron ubicados con la finalidad de encontrar la presencia de los contaminantes para su cuantificación, con la que podremos constatar que exceden los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Las elevaciones de muestreo se establecieron a 3 niveles siendo 186 msnm, 184 msnm y 182 msnm, debido a que ya se contaba con suficiente información con el muestreo de PetroFlags, no en todos los Puntos de Muestreo se tomaron a las 3 muestras, en algunos como el PM-8 solo se tomaron 2 muestras (186 msnm y 184 msnm), ya que nos e encontraba indicios de contaminantes, por lo cual se paraba la perforación y toma de muestra.



PUNTO DE MUESTREO	COORDENADA UTM X	Y
PM-1	507636.97	2605601.29
PM-2	507688.16	2605544.20
PM-3	507668.65	2605519.44
PM-4	507684.84	2605501.10
PM-5	507703.00	2605464.00
PM-6	507636.73	2605551.55
PM-7	507656.84	2605498.73
PM-8	507709.84	2605449.01
PM-9	507670.15	2605549.35
PM-10	507644.70	2605575.27
PM-11	507679.01	2605465.72
PM-12	507673.17	2605572.17
PM-13	507643.51	2605526.29
PM-14	507699.46	2605488.85
PM-15	507708.03	2605511.11
PM-16	507718.43	2605484.13

Figura 19. Distribución de puntos de muestreo con base en los resultados de los estudios indirectos del Km 201+425.80

Tabla 6. Puntos de muestreo ejecutados para la Caracterización de la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80

PUNTOS DE MUESTREO	ELEVACIÓN (msnm)		
	186	184	182
PM1			
PM6			
PM10			
PM2	Dup		
PM13			
PM9			
PM7			
PM3	Dup		
PM4			
PM8			
PM5			Dup
PM11			
PM14			
PM12			
PM15			
PM16	Dup		

El muestreo se realizó con equipo mecánico Power Probe 9780D, mediante el método de empuje directo, donde se utiliza el hincado de barrenos de doble pared que tiene un diámetro exterior de 2 3/8" y un tubo interior desechable de PVC (liner) de 1 ½" de diámetro y una longitud de 0.6096m. Además cuenta con un martillo hidráulico de 350 p/l de potencia y de alta frecuencia, el cual permite obtener muestras de suelo inalterado cumpliendo con los fines para la recuperación de la muestra para su envío al laboratorio. Simultáneamente a los trabajos de perforación, se realizó un registro en tiempo real de cada contacto litológico encontrado a profundidad el cual consiste en una breve descripción del material de la muestra, textura, color, contenido de materia orgánica, etc., así como indicios de contaminación.

Esta metodología de muestreo es la más eficiente para este tipo de trabajos, ya que mediante este método se reduce al máximo el riesgo de contaminación cruzada, dando como resultado la obtención de muestras inalteradas y más representativas de las condiciones del sitio de estudio. Como lo establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el punto 7.2.7, evitando el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada. La secuencia para la toma de muestras hasta una profundidad de 10 m fue la siguiente:

1. Ubicación de puntos de acuerdo con el plan de muestreo, utilizando un equipo de Estación GPS RTK marca CHCNAV.
2. Una vez ubicados los puntos mediante el equipo Medidor de Conductividad Electromagnética Multiprofundidad (CMD), se realizó un reconocimiento en las áreas de trabajo en búsqueda de instalaciones subterráneas.
3. Ubicado el equipo de perforación en el punto de trabajo, se realizó su nivelación horizontal en relación con el terreno, así como la nivelación vertical del mástil de la perforadora.
4. Se colocó la zapata de la perforadora junto con el tubo exterior de 0.6096m, el cual en su interior se encuentra el liner de PVC de 1 ½" de diámetro; es en este liner donde se alojó la muestra, cabe señalar que los cartuchos de liner utilizados para la colecta de muestras son libres de contaminantes.
5. Una vez perforados los primeros 0.50 m se procedió a la rectificación del alineado y posición del muestreador.
6. Alineada la tubería se procedió a colocar los aditamentos (los cuales sirven para la protección de cuerdas de tubería) para realizar el hincado de tubería con el martillo hidráulico de alta frecuencia.
7. Cuando se llegó a la profundidad límite con la tubería exterior (1.5 m), se procedió al retiro del liner con el material recuperado, y se realizó la identificación visual para posteriormente realizar un corte a 1.0 m de acuerdo con la profundidad indicada en el plan de muestreo, después se

entregó al signatario realizando su sellado, etiquetado, preservado y traslado al laboratorio para su respectivo análisis.

8. Inmediatamente retirada la muestra se introdujo un nuevo cartucho de liner, agregando un tramo de tubería interna y externa de 1.52m de longitud con la cual se perforó hasta 1.80m y así sucesivamente hasta que se llegó a las profundidades máximas señaladas en el Plan de muestreo.
9. Una vez concluidos los objetivos del muestreo en cada punto, se procedió a la extracción de la tubería.

Posteriormente se llevó a cabo la limpieza del equipo de muestreo con una brocha o cepillo, la tubería que colectaba la muestra se lavó con agua y detergentes libres de fosfatos (como lo marca la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el punto 7.1.16 para su reutilización), entre muestra y muestra.



Figura 20. Perforación para la toma de muestras en el km 485+763.10



Figura 21. Toma de muestra en el km 201+425.80 para su posterior análisis por el laboratorio acreditado por la EMA y aprobado por ASEA

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

De los registros de perforación se obtiene que en el área de estudio los materiales geológicos son característicos de zonas de acumulación de sedimentos como consecuencia de la geomorfología

caracterizada por un bajo relieve, es decir lomeríos alternados con llanuras aluviales. Se presenta un paquete de material arcilloso homogéneo de color café claro. El espesor promedio es de 5 m y en algunos puntos alcanza espesores de 6 m. En su parte más somera, las arcillas presentan bioturbación debida a las raíces de plantas y arbustos, así como de conductos derivados de la actividad biológica reciente de organismos. Esta bioturbación se manifiesta hasta unos 70 cm de profundidad. El grado de compactación de esta unidad arcillosa, como es de esperarse, se incrementa a la profundidad y su plasticidad está en función del grado de saturación de agua. Este paquete arcilloso presenta una baja capacidad de infiltración. Subyaciendo a las arcillas, en las cercanías al sitio se presenta una unidad de rocas lutíticas calcáreas, de color gris verdoso que al intemperizarse adquieren un color amarillo claro. Son muy deleznables y por lo general, el techo de esta unidad presenta una zona alteración de hasta 3 m de espesor. Estas rocas corresponden a la Formación Méndez (Cretácico Superior, Campaniano-Maestrichtiano). El espesor total de la formación reportado en la literatura en otros sitios alcanza varios cientos de metros.

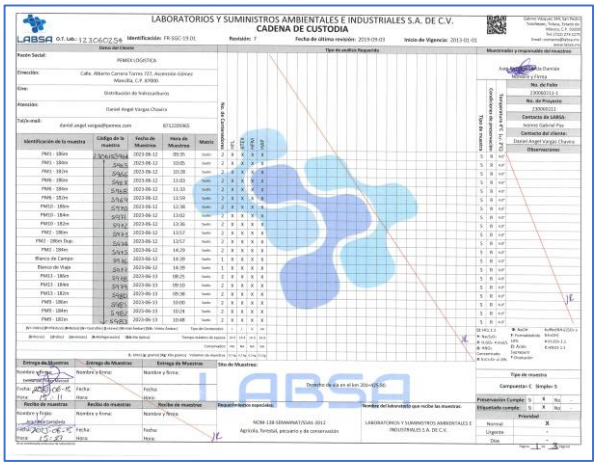
Una vez recuperada la muestra, se entregó al signatario por parte del laboratorio, tanto el signatario y el laboratorio se encontraban acreditados por la EMA y aprobados por ASEA. El signatario fue el encargado de la preservación de la muestra hasta las instalaciones de laboratorio para su posterior análisis, en este caso el medio de preservación fue mantenerlas a una temperatura de 4 ° C en hielo las cuales fueron analizadas antes de cumplir el tiempo máximo de conservación (14 días), como lo establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

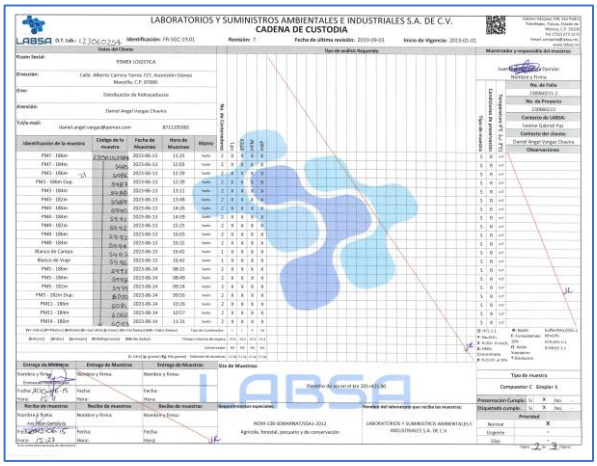
Tabla 7. Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro.

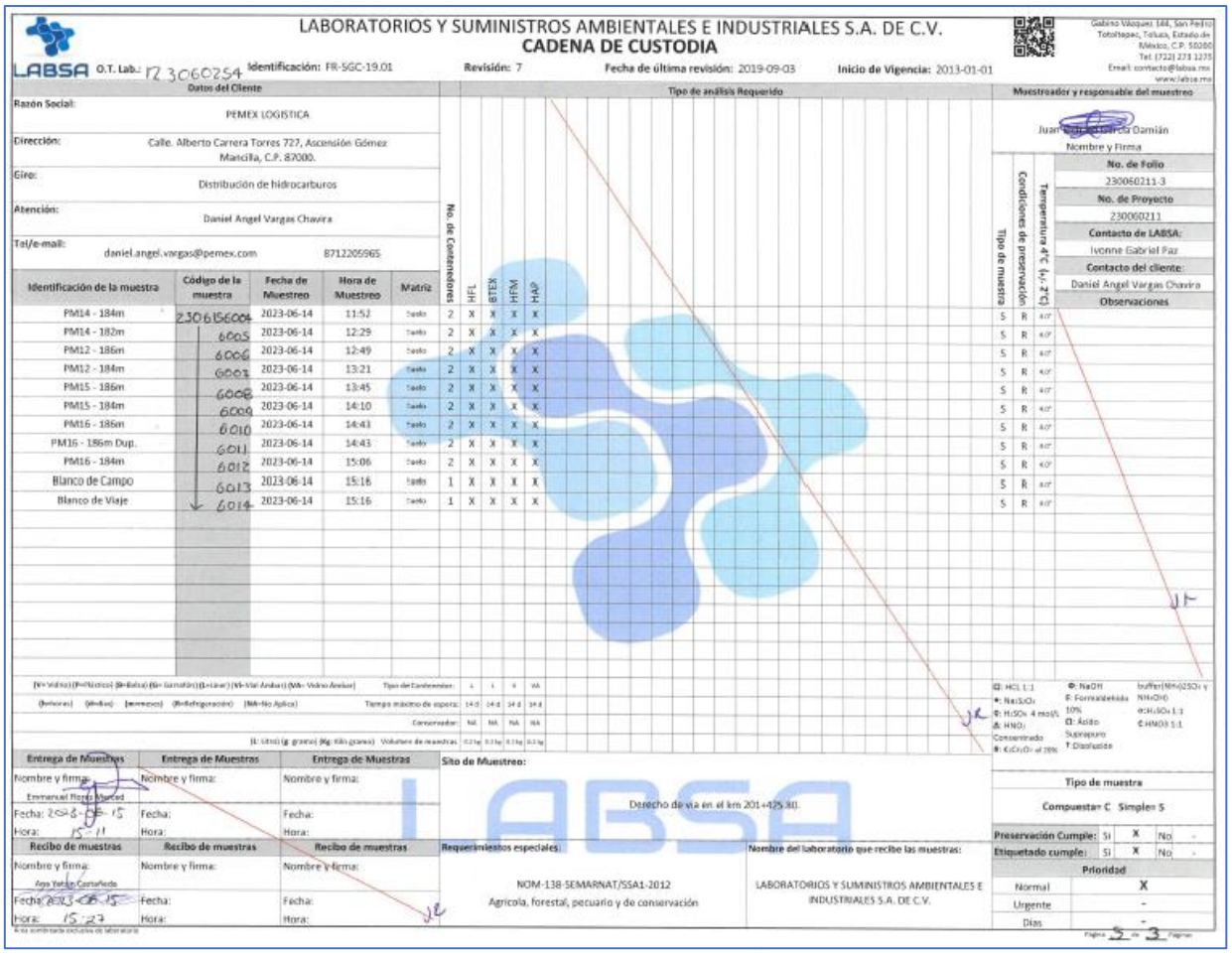
PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	TEMPERATURA DE PRESERVACIÓN (°C)	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN (DÍAS)
Hidrocarburos Fracción Ligera	Cartucho con contratapa o sello de PTFE, que se asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4	14
BTEX		4	14
Hidrocarburos Fracción Media	Frasco de vidrio con boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4	14
Hidrocarburos Fracción Pesada		4	14
HAP		4	14

Para documentar formalmente el traslado de las muestras desde el momento de su recolección hasta su ingreso al laboratorio, se completó un registro de cadena de custodia, mismo que acompañó a cada muestra. Se anexaron tres juegos de copias de cadena de custodia de los cuales, una copia corresponde al paquete de traslado de las muestras y las otras dos copias se entregaron al signatario y encargado del

sitio. A continuación, se describen los puntos que se completaron en la cadena de custodia en referencia a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. El registro de las muestras se realizó en 3 cadenas de custodia.







LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
CADENA DE CUSTODIA

LABSA O.T. Lab.: 123060254 | Identificación: FR-SGC-19.01 | Revisión: 7 | Fecha de última revisión: 2019-09-03 | Inicio de Vigencia: 2013-01-01

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totolteapec, Toluca, Estado de México, C.P. 50160. Tel. (722) 273 1275. Email: contacto@labsa.mx. www.labsa.mx

Datos del Cliente

Razón Social: PEMEX LOGISTICA
Dirección: Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.
Giro: Distribución de hidrocarburos
Atención: Daniel Angel Vargas Chavira
Tel/e-mail: daniel.angel.vargas@pemex.com 8712205965

Tipo de análisis Requerido

Muestreador y responsable del muestreo

Juan [illegible] García Damián
Nombre y Firma

No. de Folio: 230060211-3
No. de Proyecto: 230060211
Contacto de LABSA: Ivonne Gabriel Paz
Contacto del cliente: Daniel Angel Vargas Chavira
Observaciones

Identificación de la muestra	Código de la muestra	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Matriz	No. de Contenedores	HFL	BTEX	HFM	HAP	Tipo de muestra	Condiciones de preservación	Temperatura 4°C (4±2°C)
PM14 - 184m	230615600 5	2023-06-14	11:52	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM14 - 182m	6005	2023-06-14	12:29	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM12 - 186m	6006	2023-06-14	12:49	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM12 - 184m	6007	2023-06-14	13:21	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM15 - 186m	6008	2023-06-14	13:45	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM15 - 184m	6009	2023-06-14	14:10	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM16 - 186m	6010	2023-06-14	14:41	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM16 - 186m Dup.	6011	2023-06-14	14:43	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
PM16 - 184m	6012	2023-06-14	15:06	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0
Blanco de Campo	6013	2023-06-14	15:16	Suelo	1	X	X	X	X	S	R	4.0
Blanco de Viaje	6014	2023-06-14	15:16	Suelo	1	X	X	X	X	S	R	4.0

Tipo de Contenedor: 1 = L, 1 = L, 4 = V, VA
Tiempo máximo de espera: 14 d, 14 d, 14 d, 14 d
Conservador: NA, NA, NA, NA
Volumen de muestras: 0.2 kg, 0.2 kg, 0.1 kg, 0.1 kg

Preservación: ① HCl 1:1; ② NaOH; ③ Na_2SO_3; ④ H_2SO_4 4 mol/L; ⑤ HNO_3 Concentrado; ⑥ $K_2Cr_2O_7$ al 20%; ⑦ Formaldehído 10%; ⑧ Ácido Sulfanílico; ⑨ Disolución buffer(NH_4OH y NH_4Cl); ⑩ CH_3COOH 1:1; ⑪ HMDS 1:1

Entrega de Muestras	Entrega de Muestras	Entrega de Muestras
Nombre y firma: Emmanuel Flores Montiel	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Fecha: 2023-06-15	Fecha:	Fecha:
Hora: 15:11	Hora:	Hora:

Sitio de Muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

Recibo de muestras	Recibo de muestras	Recibo de muestras
Nombre y firma: Aga Yatzin Castañeda	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Fecha: 2023-06-15	Fecha:	Fecha:
Hora: 15:27	Hora:	Hora:

Requerimientos especiales: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Agrícola, forestal, pecuario y de conservación

Nombre del laboratorio que recibe las muestras: LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

Tipo de muestra: Compuestas C Simples S

Preservación Cumple: Si X No
Etiquetado cumple: Si X No

Prioridad: Normal X | Urgente - | Días -

Página 5 de 3

Figura 22. Cadenas de custodia para la toma de muestra del km 201+425.80

10 Resultados analíticos

El propósito del análisis de suelo es determinar la distribución horizontal y vertical de los potenciales contaminantes en el área de estudio. El diseño del muestreo fue basado en los resultados de la exploración geofísica dentro y fuera del área estudiada, así como del muestreo realizado con PetroFlag; su objetivo fue para definir con precisión zonas críticas, de esa manera garantizar y cubrir en su totalidad el área afectada, la cual brinda mayor exactitud a las estimaciones de volumetría del suelo impactado. Como se ha mencionado, las muestras colectadas en la ejecución de los planes de muestreo fueron enviadas al laboratorio LABSA S.A. de C.V. el cual cuenta con la acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) así como la aprobación por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). Se establecen como objetivos, la cuantificación de las fracciones: Ligera, Media, BTEX y HAP´s dando un total de 45 análisis.

A continuación se presenta la relación de métodos empleados para el análisis de los diferentes hidrocarburos presentes en las muestras obtenidas en el Km 201+425.80 de acuerdo con la normatividad aplicable para hidrocarburos NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Tabla 8. Métodos analíticos para hidrocarburos

PRUEBA	NORMATIVIDAD	TECNICA	RESUMEN DEL METODO
Hidrocarburos fracción ligera	NMX-AA-105-SCFI-2014	ESPECTOMETRIA DE MASAS	El análisis de Hidrocarburos Fracción Ligera cubre el intervalo de átomos de carbono de C5 a C10, en su mayoría compuestos volátiles
Hidrocarburos fracción media	NMX-AA-145-SCFI-2008	CROMATOGRAFIA DE GASES (FID)	Hidrocarburos Fracción Media cuyas moléculas cubran el intervalo de número de átomos de carbono de C10 a C28.
Hidrocarburos fracción pesada	NMX-AA-134-SCFI-2006	GRAVIMETRIA	Se evalúa una porción de muestra por separado para calcular el porcentaje de sólidos y el peso de la fracción seca es utilizado para calcular la concentración de HFP en peso seco.
HAPS	NMX-AA-146-SCFI-2008	ESPECTOMETRIA DE MASAS	El método describe el análisis para determinar la concentración de hidrocarburos Aromático-policíclicos (HAP) en extractos preparados a partir de muestras de suelo
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2014	ESPECTOMETRIA DE MASAS	El método de concentraciones bajas de BTEX en suelos es aplicable al intervalo de 0,5 µg/kg a 200 µg/kg.

De igual manera se emplean la "TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo" y la "TABLA 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo" presentes en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, con la finalidad de clasificar adecuadamente los resultados de las concentraciones analizadas de las muestras de suelo, tomando en cuenta que el uso de suelo para este pasivo en particular es de tipo Industrial y comercial que manejan límites máximos permisibles más altos.

Tabla 9. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006

Tabla 10. Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008

Una vez recibidos los informes de resultados de los análisis de las muestras colectadas, se procedió a generar una tabla con el concentrado de los resultados emitidos por el laboratorio LABSA S.A. de C.V., en los informes emitidos por el laboratorio se clasifican las concentraciones obtenidas con base en los límites máximos permisibles de las tablas anteriores, clasificando con la leyenda de "cumple" cuando el resultado de la concentración de hidrocarburos en el suelo está por debajo del límite máximo permisible, en caso de que la concentración de la muestra exceda el límite se le clasifica como "no cumple".

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM14 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156004					
HFM (mg/Kg)	1,127.150	162.839	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	534.140	52.656	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.130	0.233	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	7.680	0.704	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.880	0.200	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.050	0.187	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.720	0.184	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.220	0.207	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	5.830	0.579	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	32.340	2.783	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	12.930	1.140	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	57.980	5.896	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación
M.C.= Mínimo a Cuantificar
L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012
I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Figura 23. Ejemplo de informe de laboratorio con clasificación de las concentraciones para el km 485+763.10

A continuación, se presentan las tablas de resultados agrupados de acuerdo con el tipo de contaminante.

Tabla 11. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Ligera y BTEX para las muestras de suelo del Km 201+425.80

PUNTO DE MUESTREO	ELEVACIÓN (m)	COORDENADAS UTM		Nombre de la muestra	Fracción Ligera (mg/Kg)	Benceno (mg/Kg)	Tolueno (mg/Kg)	Etilbenceno (mg/Kg)	Xilenos (mg/Kg)
		X	Y						
PM1	186	507636.97	2605601.29	PM1 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM1 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182			PM1 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM6	186	507636.73	2605551.55	PM6 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM6 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182			PM6 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM10	186	507644.7	2605575.27	PM10 - 186m	224.70	5.16	46.07	14.46	55.15
	184			PM10 - 184m	123.12	1.93	11.09	0.68	18.55
	182			PM10 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM2	186	507688.16	2605544.2	PM2 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado			PM2 - 186 duplicado	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM2 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM13	186	507643.51	2605526.29	PM13 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM13 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182			PM13 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM9	186	507670.15	2605549.35	PM9 - 186m	500.55	4.94	39.40	12.45	54.15
	184			PM9 - 184m	175.97	2.94	15.33	2.94	12.82
	182			PM9 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM7	186	507656.84	2605498.73	PM7 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM7 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM3	186	507668.65	2605519.44	PM3 - 186m	1,191.93	7.64	62.28	10.38	66.36
	186 duplicado			PM3 - 186 duplicado	1,287.38	6.07	67.88	14.11	49.15
	184			PM3 - 184m	830.43	6.82	68.13	10.92	58.82
	182			PM3 - 182m	322.04	1.53	15.39	5.84	16.99
PM4	186	507684.84	2605501.1	PM4 - 186m	1,433.99	6.39	46.63	13.94	42.82
	184			PM4 - 184m	994.93	7.78	40.89	13.46	53.73
	182			PM4 - 182m	301.20	3.70	28.54	3.62	21.65
PM8	186	507709.84	2605449.01	PM8 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM8 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM5	186	507703.00	2605464.00	PM5 - 186m	947.63	7.54	51.07	11.37	48.50
	184			PM5 - 184m	260.50	5.20	37.48	11.90	50.24
	182			PM5 - 182m	131.75	3.81	19.18	0.69	4.38
	182 duplicado			PM5 - 182 duplicado	143.74	1.19	11.99	5.99	22.74
PM11	186	507679.01	2605465.72	PM11 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM11 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM14	186	507699.46	2605488.85	PM14 - 186m	781.15	6.46	68.74	12.68	69.60
	184			PM14 - 184m	534.14	5.83	32.34	12.93	57.98
	182			PM14 - 182m	133.86	2.10	21.17	4.93	23.54
PM12	186	507673.17	2605572.17	PM12 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM12 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM15	186	507708.03	2605511.11	PM15 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM15 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM16	186	507718.43	2605484.13	PM16 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado			PM16 - 186 duplicado	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM16 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.

Tabla 12. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Media y HAP's para las muestras de suelo del Km 201+425.80

PUNTO DE MUESTREO	ELEVACIÓN (m)	Nombre de la muestra	Fracción Media (mg/Kg)	Benzo[a]pireno (mg/Kg)	Dibenzo[a,h]antraceno (mg/Kg)	Benzo[a]antraceno (mg/Kg)	Benzo[b]fluoranteno (mg/Kg)	Benzo[k]fluoranteno (mg/Kg)	Indeno (1 ,2,3-cd)pireno (mg/Kg)
PM1	186	PM1 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM1 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182	PM1 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM6	186	PM6 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM6 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182	PM6 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM10	186	PM10 - 186m	1,417.14	1.99	2.35	1.71	2.24	8.01	1.95
	184	PM10 - 184m	408.21	0.62	0.85	0.59	0.40	3.59	2.28
	182	PM10 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM2	186	PM2 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado	PM2 - 186 duplicadom	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM2 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM13	186	PM13 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM13 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182	PM13 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM9	186	PM9 - 186m	1,338.60	1.98	2.36	1.28	2.18	8.90	1.92
	184	PM9 - 184m	426.85	0.88	0.97	0.11	0.58	2.48	1.72
	182	PM9 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM7	186	PM7 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM7 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM3	186	PM3 - 186m	1,714.83	1.67	2.36	2.23	2.04	8.02	2.20
	186 duplicado	PM3 - 186 duplicadom	1,694.58	2.12	1.77	1.74	2.11	8.75	1.86
	184	PM3 - 184m	1,230.43	2.11	1.66	2.00	2.24	8.74	1.20
	182	PM3 - 182m	158.13	0.23	0.39	0.51	0.49	1.90	2.14
PM4	186	PM4 - 186m	1,557.07	1.80	1.99	2.23	2.26	7.81	2.00
	184	PM4 - 184m	1,164.97	1.94	1.55	1.27	2.39	8.40	2.05
	182	PM4 - 182m	64.36	0.17	0.93	0.86	0.85	3.74	1.36
PM8	186	PM8 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM8 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM5	186	PM5 - 186m	1,475.99	2.19	1.75	1.57	2.32	7.58	2.31
	184	PM5 - 184m	1,155.65	1.26	1.91	1.29	2.32	7.72	2.17
	182	PM5 - 182m	714.66	0.31	0.81	0.59	0.77	3.18	1.83
	182 duplicado	PM5 - 182 duplicadom	121.86	0.18	0.26	0.31	0.83	0.26	2.34
PM11	186	PM11 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM11 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM14	186	PM14 - 186m	1,367.51	1.89	1.57	1.72	2.38	8.24	1.44
	184	PM14 - 184m	1,127.15	1.88	2.05	1.72	2.13	7.68	2.22
	182	PM14 - 182m	364.05	0.48	0.59	0.64	0.23	4.46	2.37
PM12	186	PM12 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM12 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM15	186	PM15 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM15 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM16	186	PM16 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado	PM16 - 186 duplicadom	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM16 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.

Una vez conformadas las tablas se les realizó un análisis geoestadístico (Tabla 5) a las concentraciones resultantes, para este análisis únicamente se consideraron aquellas muestras que presentaron algún

grado de concentración de hidrocarburos, no importando si este excedía el límite máximo permisible estipulado en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Los análisis estadísticos indican:

- **Fracción ligera:** La concentración más alta reportada es de 1,433.99 mg/kg y en el caso de la concentración más baja es de 123.12 mg/kg. Del total de las 45 muestras obtenidas (incluyen duplicados) en el muestreo dirigido, el 40.00% de éstas presentan alguna concentración de hidrocarburos y el 28.88% mostraron concentraciones que exceden el límite máximo permisible para usos de suelo de tipo Agrícola, forestal, pecuario y de conservación que es de 200 mg/kg de acuerdo con la TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. La media o valor promedio de las muestras que presentan concentraciones es de 573.28 mg/kg con una desviación estándar de 444.38 mg/kg, lo que se traduce en que la mayoría de las concentraciones obtenidas se encuentran entre los 128.89 mg/kg y los 1017.66 mg/kg. En este caso no existen concentraciones "moda" es decir, no se cuenta con 2 o más concentraciones con el mismo valor; en cuanto a la mediana se obtiene en los 411.295 mg/kg, que es el valor medio en la columna de concentraciones.
- **Fracción media:** La concentración más alta reportada es de 1,714.83 mg/kg y en el caso de la concentración más baja es de 64.36 mg/kg. Del total de las 45 muestras obtenidas (incluyen duplicados) en el muestreo dirigido, el 40.00% de éstas presentan alguna concentración de hidrocarburos y el 17.77% mostraron concentraciones que exceden el límite máximo permisible para usos de suelo de tipo Agrícola, forestal, pecuario y de conservación que es de 1,200 mg/kg de acuerdo con la TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. La media o valor promedio de las muestras que presentan concentraciones es de 972.34 mg/kg con una desviación estándar de 572.96 mg/kg, lo que se traduce en que la mayoría de las concentraciones obtenidas se encuentran entre los 399.37mg/kg y los 1545.30mg/kg. En este caso no existen concentraciones "moda" es decir, no se cuenta con 2 o más concentraciones con el mismo valor; en cuanto a la mediana se obtiene en 1160.31 mg/kg, que es el valor medio en la columna de concentraciones.

Del análisis realizado, podemos observar que la fracción ligera es la que mayor distribución presenta en la zona afectada, ya que su porcentaje de muestras contaminadas es mayor que el de la fracción media, situación por la cual se analizará con mayor detalle la distribución de este contaminante, de igual manera en la propuesta del método de remediación se definirá con base a una mayor presencia de esta fracción.

Tabla 13. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas

Medida	Fracción Ligera	Fracción Media
Concentración alta	1,433.99	1,714.83

Medida	Fracción Ligera	Fracción Media
Concentración menor	123.12	64.36
Porcentaje de muestras con concentración	40.00%	
Porcentaje de muestras contaminadas	28.88%	17.77%
Media	573.28	972.34
Moda	#N/D	#N/D
Mediana	411.295	1160.31
Intervalo	1,310.87	1,650.47
Desviación estándar	444.3834852	572.9609506

11 Evaluación de la extensión del contaminante en el suelo

Continuando con el análisis de los resultados de laboratorio del muestreo exploratorio, se llevó a cabo el procesamiento de la información mediante el Software ArcMap 10.3, con el objetivo de representar de una manera gráfica en un mapa georreferenciado, la presencia del contaminante en el área afectada. El procedimiento necesario para obtener los mapas consistió en realizar un análisis cuantitativo ejecutado por el software mediante la herramienta "interpolation" contenida en el "Tool Box", para el uso de esta herramienta es necesario contar con las coordenadas UTM (X,Y) de cada punto de muestreo de donde se recabe información, también debemos de contar con los valores "Z" que para este caso serán las concentraciones de los contaminantes mismas que fueron cuantificadas en el análisis realizado por el laboratorio LABSA a las muestras obtenidas en el sitio del pasivo ambiental.

El método de interpolación que fue utilizado es el de "Natural Neighbor" el cual, al igual que todos los métodos de interpolación, parte del principio de obtener información o datos donde haya una ausencia de estos, generados a partir del conocimiento de un conjunto discreto de puntos. Este algoritmo utilizado, encuentra el subconjunto de muestras de entrada más cercano a un punto de consulta y aplica ponderaciones sobre éstas basándose en áreas proporcionales para interpolar un valor. También se conoce como interpolación de Sibson o de "robo de área". Sus propiedades básicas son que es local, utiliza sólo un subconjunto de muestras que circundan a un punto de consulta y asegura que los datos interpolados estarán dentro del rango de las muestras utilizadas. No infiere tendencias ni produce picos, depresiones, crestas o valles que no estén ya representados por las muestras de entrada. La superficie pasa por las muestras de entrada y es suave en todas partes, excepto en las ubicaciones de las muestras de entrada.

Una vez aplicado el análisis descrito, obtenemos como resultado los mapas de dispersión del contaminante para el Km 201+425.80, que en este caso se presentan las dispersiones de ambos contaminantes en un mismo plano dentro de una misma elevación, la finalidad es poder comprobar que la distribución o área afectada por la fracción ligera es mayor que la fracción media. Esta situación genera que el cálculo volumétrico de suelo impactado tome como contaminante la distribución de la fracción ligera y de igual manera la propuesta de remediación considerará principalmente a este contaminante.

El comportamiento de ambos contaminantes en cuanto a la profundidad es similar, conforme aumenta la profundidad (disminución de la elevación) los contaminantes comienzan a disminuir en cuanto a su área de afectación, sobre todo en el caso de la fracción media, la cual disminuye a tal grado que en la elevación 182 msnm ya no se detectan concentraciones que excedan los límites máximos permisibles. La dispersión del contaminante se da desde el punto de fuga y corre en el sentido de los ductos hacia ambas direcciones, la afectación de manera superficial fue mínima, siendo la de mayor importancia la que fluyó a través del subsuelo sobre todo en la elevación 186 msnm ya que presenta un área contaminada de 5,131.61 m2 con las concentraciones más elevadas cercanas al punto de fuga.

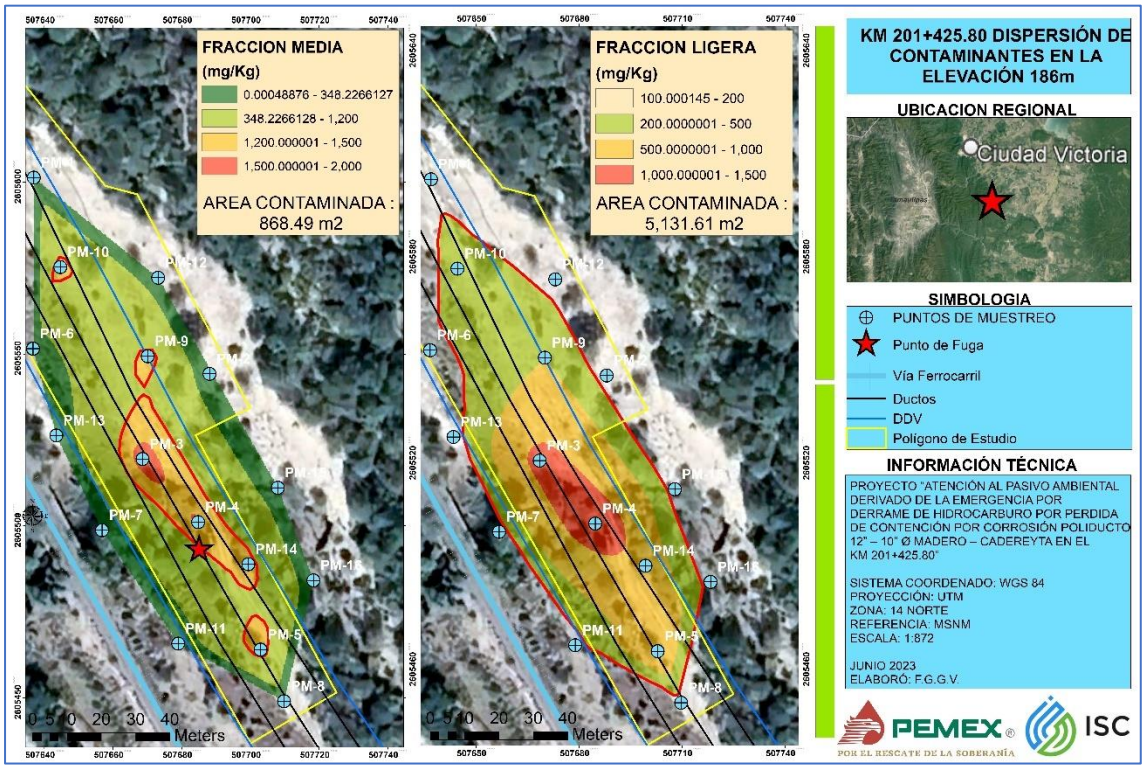


Figura 24. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 186m en el km 201+425.80

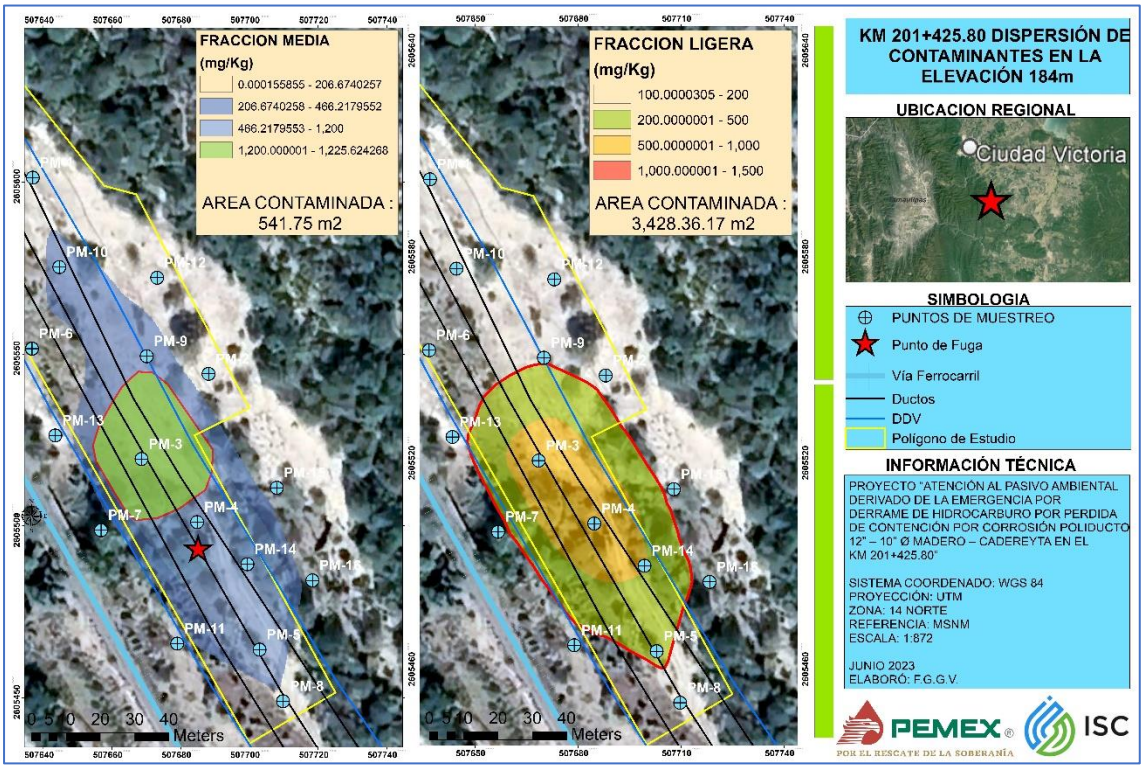


Figura 25. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 184m en el km 201+425.80

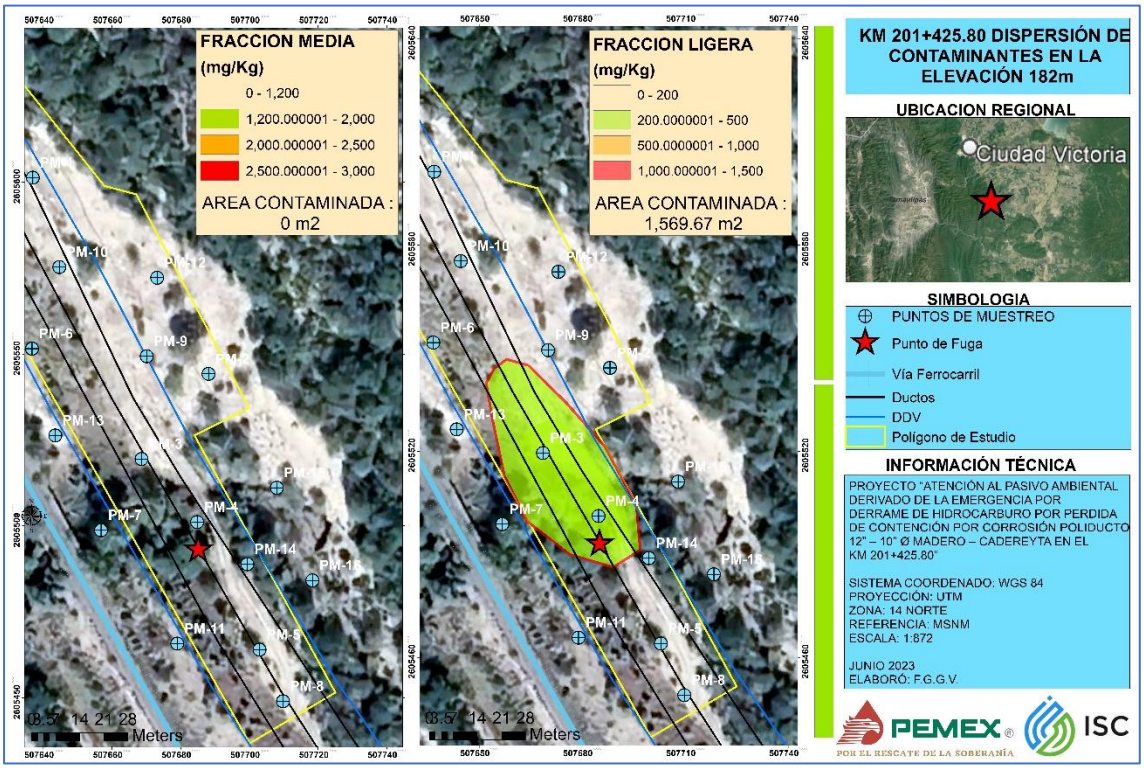


Figura 26. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 182m en el km 201+425.80

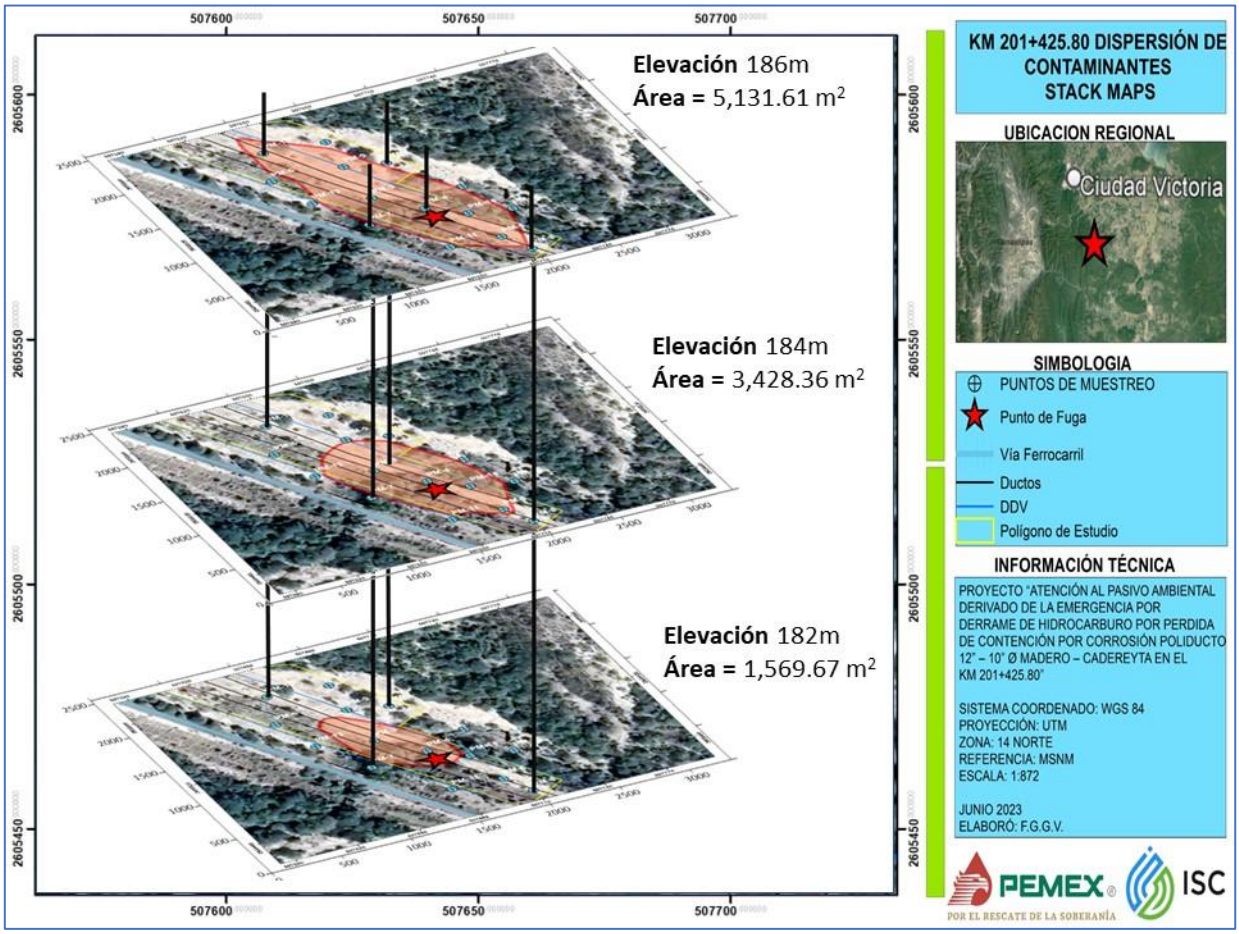


Figura 27. Comportamiento del contaminante con respecto a la profundidad en el km 201+425.80

Posteriormente, obtenidas las plumas de dispersión del contaminante, mediante el uso del ArcMap 10.3 y con el uso de la herramienta "Calculate Geometry", se procede a calcular el área de afectación de los contaminantes mediante el software. Posteriormente, se realiza el cálculo del área como se mencionó anteriormente para cada polígono generado a una profundidad establecida, que en este caso son capas con diferencia de 1m de profundidad. Con el conjunto de polígonos a diferentes profundidades fue posible realizar de manera manual el cálculo del volumen aproximado de suelo impactado mediante las siguientes operaciones:

$$V_1 = \left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) * h$$

Dónde:

V_1= Volumen inicial de suelo contaminado

α= Área de la capa superior

β = Área de la capa inferior

h = espesor entre la capa superior y capa inferior

Para el caso del material que se encuentra contaminado por hidrocarburos (principalmente fracción media), las dispersiones generadas en el software nos dan como resultado las siguientes áreas:

Tabla 14. Áreas de las capas afectadas por el hidrocarburo

HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA	
ELEVACIÓN (MSNM)	ÁREA (m2)
186	5,131.61
184	3,428.36
182	1,569.67

EJEMPLO DE CÁLCULO DE VOLÚMEN EN LA PRIMERA CAPA

- Volumen de 186m a 184m de elevación

α= área de la capa superior 186m de profundidad 5,131.61m2

β = Área de la capa inferior 184 de profundidad = 3,428.36m2

Aplicando la formula mencionada obtenemos que:



5,131.61

186 msnm

h= 2.00 m

185 msnm

3,428.36

$$V_2 = \frac{(5{,}131.61 + 3{,}428.36)}{2} * (2.00\ m)$$

V_2= 8,559.97m^3

Realizando esta operación estrato por estrato dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 15. Volúmenes de suelo contaminado por hidrocarburo.

Elevación (m)	Área (m^2)	Volumen (m^3)
186	5,131.61	
184	3,428.36	8,559.97
182	1,569.67	4,998.03
Volumen total:		13,558

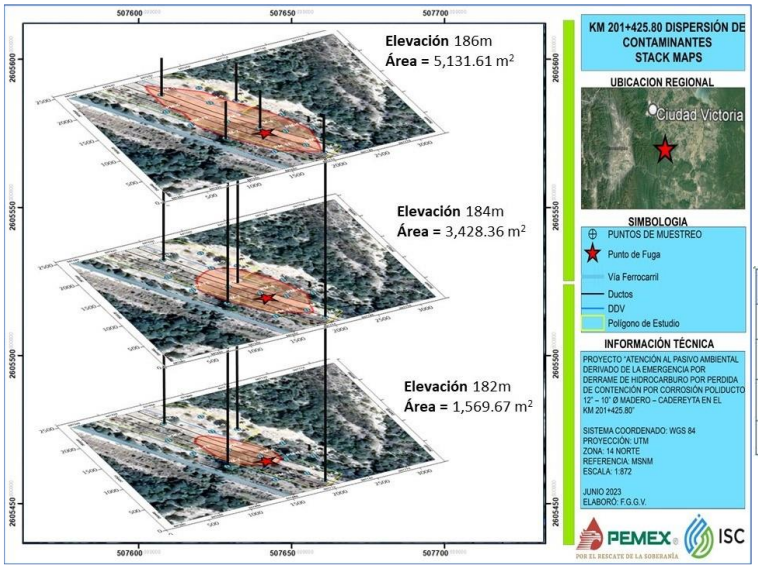
El volumen de suelo contaminado con hidrocarburo es de aproximadamente 13558m^3, de los cuales el 90% se encuentra dentro del derecho de vía, lo que nos indica una migración del contaminante con dirección hacia el sur como hacia el norte lo que no corresponde a la pendiente del suelo en dicha zona pudiendo ser que el movimiento del contaminante se diera solo en capas inferiores y no superficiales, además de que la presencia de una arroyo intermitente que atraviesa el derecho de vía por el punto de fuga pudiera modificar la distribución del contaminante. El mayor volumen de suelo contaminado se encuentra sobre la capa superior con espesor de 2m de profundidad, conforme aumentamos la profundidad por debajo de la elevación 185m se disminuye el volumen, una relación inversamente proporcional y que va de acuerdo con lo esperado para este tipo de contaminantes. De acuerdo a los estudios geofísicos y la perforación para los muestreos, en el área se presenta una capa de carbonatos de calcio a profundidades entre los 5 m y 7 m, misma que funciona como una barrera para migraciones verticales del contaminante, por lo cual debe ser considerada para no ser afectada en la perforación de los pozos de inyección y extracción de aire para el sistema de remediación.

12 Plan de remediación de suelo del Km 201+425.80.

Como se ha mencionado, se han realizado estudios en el sitio, con el fin de cuantificar el impacto de la contaminación derivado del derrame de hidrocarburos acaecido en el sitio y con ello se ha podido definir las características que este presenta del cual afloran unidades de rocas ígneas y sedimentarias de edades que van desde el Cretácico al Terciario, en su mayoría lutitas, calizas y areniscas que ocasionalmente son intrusionadas por rocas granodioritas- gabros y basaltos, asimismo en ocasiones las formaciones sedimentarias son cubiertas por depósitos de origen aluvial del Cuaternario.

En general se determinaron dos unidades generales en el área de estudio, las arcillas descritas están relacionadas estratigráficamente con sedimentos del cuaternario su espesor no es grande y estos son derivados del intemperismo de los cerros aledaños cercanías este sitio está relacionado a zonas de depósitos aluviales donde los espesores de arcillas llegan al ser considerables, con respecto a la unidad de lutitas por sus características físicas se podría correlacionar con la Formación Méndez la cual es una secuencia de lutitas, y margas calcáreas en estratos delgados y laminares alternando con capas de bentonita, presenta fractura concoide y deleznable, esta unidad ampliamente distribuida en la en la región.

Con respecto a la Hidrogeología, la zona está constituida por la presencia de lutitas fracturadas de la formación Méndez, donde el sitio presenta bajo condiciones de semi confinamiento a tipo libre, con profundidades máximas de 25 m que disminuyen hacia el centro y norte del acuífero; estas condiciones son similares en la zona sur en donde se encuentra el área de estudio. A esta escala la dirección de flujo está definida por controles topográficos, puesto que se presentan direcciones de flujo de las zonas altas hacia las zonas topográficamente bajas.



Elevación (m)	Área (m²)	Volumen (m³)
186	5,131.61	
184	3,428.36	8559.97
182	1,569.67	4998.03
Volumen total:		13558

Figura 28. Plano de plumas de contaminación en el sitio y volúmenes de suelo contaminado.

12.1 Criterios de limpieza.

Cualquier propuesta de restauración de suelos debe cumplir con lo señalado en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio, y procedimientos para la restauración. En ellas se especifica los límites máximos permisibles de contaminación para las diferentes clasificaciones de uso de suelo:

Tabla 16. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (MG/KG BASE SECA)		
	AGRÍCOLA, FORESTAL, PECUARIO Y DE CONSERVACIÓN	RESIDENCIAL Y RECREATIVO	INDUSTRIAL Y COMERCIAL
Fracción Ligera	200	200	500
Fracción Media	1,200	1,200	5,000
Fracción Pesada	3,000	3,000	6,000

Tabla 17: Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (MG/KG BASE SECA)		
	AGRÍCOLA, FORESTAL, PECUARIO Y DE CONSERVACIÓN	RESIDENCIAL Y RECREATIVO	INDUSTRIAL Y COMERCIAL
Benceno	6	6	15
Tolueno	40	40	100
Etilbenceno	10	10	25
Xilenos	40	40	100
Benzo(a)pireno	2	2	10
Dibenzo(a,h)antraceno	2	2	10
Benzo(a)antraceno	2	2	10
Benzo(b)fluoranteno	2	2	10
Benzo(k)fluoranteno	8	8	80
Indeno (1,2,3-cd) pireno	2	2	10

En el caso del sitio que se caracterizó, el tipo de suelo se consideró como agropecuaria. Así, cualquier tecnología de remediación deberá considerar alcanzar los niveles de restauración para este tipo de suelo

para fracción media, toda vez que esta es la fracción de hidrocarburo más predominante en el suelo, sin embargo este plan de remediación considera como meta el lograr que los niveles de todas las fracciones de hidrocarburo contengan concentraciones por debajo de los límites establecidos por la normatividad antes mencionada.

12.2 Desarrollo de la técnica de remediación de Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado

Con base en lo estipulado en la caracterización realizada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, aunado a los registros geofísicos y de perforación que actualmente ha realizado Inudstria y Servicios de Coahuila, se ha podido corroborar las características geológicas e hidrogeológicas, que nos indica una migración del contaminante con dirección hacia el sur como hacia el norte lo que no corresponde a la pendiente del suelo en dicha zona pudiendo ser que el movimiento del contaminante se diera solo en capas inferiores y no superficiales; además, de que los tipos de contaminantes son las correspondientes a las fracciones ligera y media de hidrocarburos, por lo cual se propuso en la caracterización el plan de remediación de la técnica inyección/extracción de vapores y bioventeo/bioestimulación, misma que fue aprobada mediante el resolutivo DGGIMAR.710/010726 con fecha del 04 de diciembre de 2014 por parte de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Las experiencias obtenidas en la restauración de sitios contaminados por estos hidrocarburos, han demostrado que se obtienen mejores resultados, toda vez que tienen varios aspectos técnicos y de operación en común y es que además de que se realiza a la recuperación de los compuestos volátiles persistentes en el suelo mediante la perforación de pozos donde realizar su extracción de vapores, por otra parte permite la adición de los diferentes reactivos, mismos que permiten la reproducción óptima de los microrganismos degradadores ya presentes en el suelo y que a través de todo este tiempo, han utilizado el hidrocarburo como su fuente de carbono. A continuación se presenta una breve descripción de estas técnicas.

La técnica de extracción de vapores es una tecnología "in situ", la cual remueve los hidrocarburos volátiles adsorbidos en la zona insaturada del suelo. La remoción de los contaminantes se realiza a través de pozos de extracción que generan una presión negativa alrededor de los pozos, lo que induce el movimiento de los componentes volátiles hacia el sistema de extracción. Esta técnica ha probado ser una tecnología efectiva para remediar suelos contaminados con hidrocarburos fracción ligera. Un diagrama de flujo típico de un sistema de extracción de vapores se muestra en la Figura 29

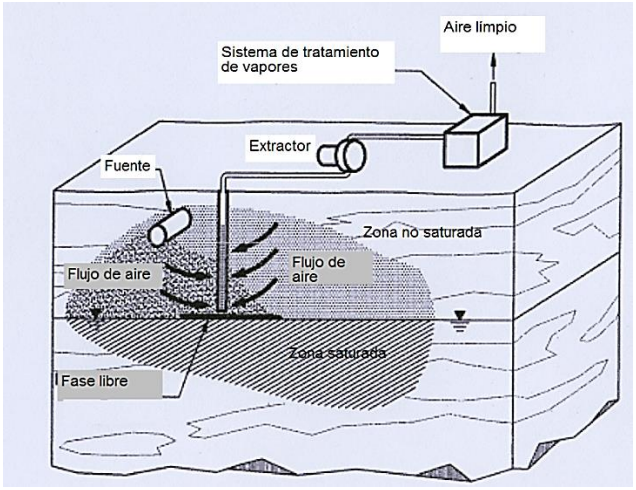


Figura 29: Diagrama tridimensional típico de un sistema de extracción de vapores

Los pozos de extracción se ubican estratégicamente en el área contaminada ligeramente debajo de la mancha contaminante. Estos pozos están conectados a un extractor de aire. El aire extraído se hace pasar un sistema de tratamiento de aire (carbón activado) antes de la descarga a la atmósfera.

Los pozos de extracción se combinan con pozos de inyección de aire para favorecer la evaporación de los contaminantes, además, proporciona una fuente de oxígeno que puede ser utilizado por algunos microorganismos que pueden degradar los contaminantes orgánicos de volatilidad baja, potenciando con ello la eficacia de esta técnica.

La metodología general que sigue esta técnica es:

- Determinación del radio de influencia de los pozos, por lo que se realizarán pruebas preliminares en el sitio, mediante la medición de 12 pozos, en los que se tomarán las lecturas de tiempo de recorrido del aire entre los pozos, considerando la geología y la pluma contaminante inmersa en el sitio.
- Con esta información se diseñarán y se perforarán los pozos de inyección y extracción de vapores mediante una sistema de broca helicoidal y se realizará su armado con tubería de PVC de cedula 40 con un diámetro de 2", mismos que serán ranurados de acuerdo con la profundidad deseada donde se requiera realizar el tratamiento que para este caso será de 1m hasta los 7m, es preciso señalar que, durante la perforación de los pozos se tomarán muestras de suelo, mismas que serán analizadas con el objetivo de determinar las condiciones iniciales de los parámetros a monitorear durante el seguimiento del sistema.
- En el extremo inferior de la tubería inmersa en el pozo se colocará un tapón de PVC; dichos pozos estarán sellados mediante bentonita (con una capa de 1 m de espesor) y en el extremo superior se colocará una válvula de paso o de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal. Todos los pozos del sistema de inyección estarán conectados mediante tubería de PVC hidráulica de 2" de

diámetro con todos los accesorios necesarios para realizar una interconexión hacia el sistema de bombeo de presión y vacío, con el cual se crearán las corrientes aéreas donde serán transportados los vapores en las capas inferiores del suelo y, mediante los pozos de extracción se retirarán del suelo llevándolos a un filtro de carbón activado en la superficie con el cual se limpiará el aire.

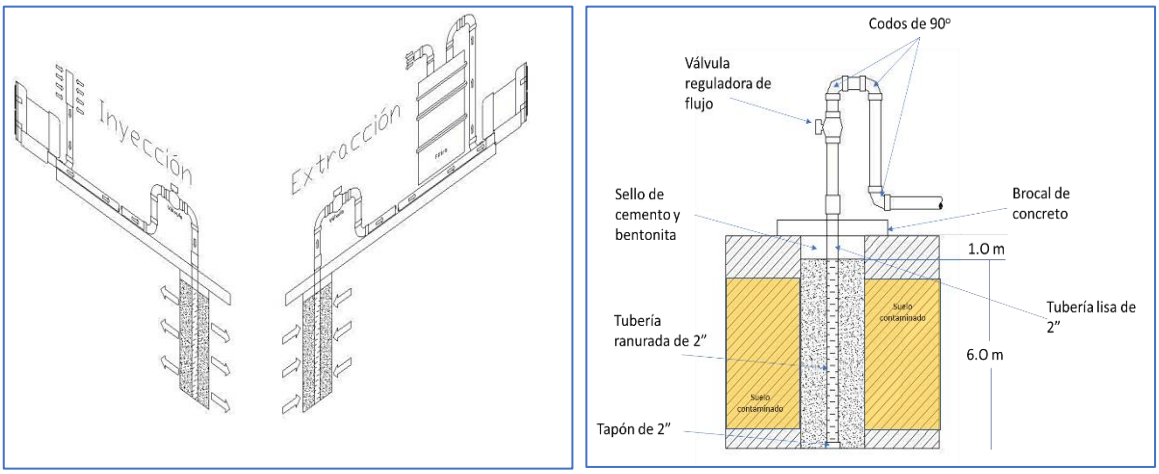


Figura 30: Diagrama tridimensional del sistema de sistema de extracción de vapores (lado izquierdo), mientras que al a derecha podemos apreciar el diseño de un pozo

- Una vez que se termina de realizar la instalación tanto de los pozos como de los sistemas de inyección y de extracción de vapores y ya terminadas las pruebas de arranque, se iniciará la extracción de vapores haciendo pasar el flujo por un filtro de carbón activado donde se realizará la contención de los vapores que son extraídos del subsuelo, realizando mediciones periódicas de las concentraciones de COV´s para identificar el grado de saturación del carbón activado, ya que cuando esto ocurra, será cambiado y el carbón saturado será enviada a su disposición final por medio de una especializada y autorizada para estos trabajos.
- En los primeros 7 días de operación, se realizará el monitoreo diario de los siguientes parámetros: presión (expresado de 0.1 a 0.2 atm o sus equivalencias 75 a 150 mmHg), caudales de extracción (entre 1 a 6 m^3/min) concentraciones de vapores orgánicos (ppm COV´s). Una vez optimizado el proceso, el monitoreo se realiza quincenalmente.
- Se da la aplicación de los microrganismos SOLIBAC IP SOIL, previamente activados en agua, así como de los nutrientes Triple 17, Urea o Sulfato Diamónico. La cantidad inicial de aplicación de microorganismos será 9.2gr/kg de suelo contaminado, mientras que para el caso de los nutrientes, su aplicación inicial será una solución diluida de 5 kg de NPK, diluida en 200 litros, esta cantidad será distribuida en los diferentes pozos de inyección. Las cantidades posteriores dependerán de la concentración de los hidrocarburos que se encuentren en ese momento en el

suelo, que a través del monitoreo constante es que se irán realizando la estimaciones de cuanta cantidad de microorganismos y nutrientes se requiere aplicar.

- Además de monitorear las concentraciones de vapores orgánicos de las salientes de los filtros de carbón activado (cuyo valor no debe de superar las 50 ppm de COV´s, que es el límite establecido como indicador de que el material filtrante ha sido saturado y es necesario su cambio) también se toman algunas muestras de suelo para evaluar la concentración de los contaminantes todavía presentes.
- Los insumos utilizados y subproductos generados durante la aplicación de esta tecnología básicamente son el Carbón activado utilizado para la retención de los compuestos orgánicos volátiles (COV´s).
- Para evaluar los avances en los trabajos de restauración del suelo contaminado, se realizarán cada dos meses monitoreos de hidrocarburos totales de petróleo mediante un analizador tipo PetroFLAG, mientras que la medición de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV´s), será realizando registros diarios a las salidas de los filtros de carbón activado.
- Cuando se obtengan valores que nos permita considerar que la concentración inmersa en el material se encuentre por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la autoridad, se procederá a realizar un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado y aprobado ante la autoridad competente. Una vez que se ha verificado que el sitio se encuentra remediado, se procederá al sellado de pozos y al desmantelamiento del sistema de extracción.

12.3 Cálculo del Radio de influencia Óptimo (ROI).

El ROI es la distancia máxima desde un pozo de inyección hacia la que se puede inducir un flujo de aire suficiente para sostener aceptables tazas de degradación del producto del petróleo. La estimación del ROI no es una tarea simple, dado la multitud de factores que afectan su alcance. Entre estos factores se encuentran la permeabilidad intrínseca del suelo, la composición química del suelo, su contenido de humedad, y el tiempo deseado para la duración de la remediación.

En términos generales, el ROI puede variar entre 1.5 metros en suelos de grano fino como son las arcillas y de 35 metros en suelos de grano grueso. Sitios que son compuestos de una estratificación de varias permeabilidades requieren de una determinación de los ROI para cada una de las unidades del suelo. Es posible que el ROI cuente con grandes variaciones dentro del mismo sitio. Es por ello por lo que cobra un papel importante en la estimación de la cantidad de pozos de inyección necesaria y en la determinación del espaciamiento entre los pozos. Donde los suelos estratificados requieren de un diseño más complejo para asegurar el venteo de los estratos menos permeables. En condiciones de un

suelo homogéneo los pozos de inyección deben de ser ranurados dentro del total de la columna vertical contaminada. Las ranuras pueden alcanzar hasta el nivel freático en caso de que sea necesario, sin entrar a la columna de agua, tal como es el caso que nos ocupa. En suelos estratificados, las ranuras serían colocadas a la profundidad correspondiente a la zona de baja permeabilidad para asegurar un flujo a través de este intervalo y no solamente a través de los estratos más permeables.

Krishna R.R. and Tekola L. (2004) en su estudio demuestran que las zonas donde se almacenaban los hidrocarburos fueron removidos efectivamente debido a la inyección de aire en sitio que generó un incremento en la volatilización, disolución del hidrocarburo en el agua y dispersión de este contaminante para su recuperación. La cantidad de pozos que se establecieron para la inyección de aire y la extracción de los compuestos orgánicos volátiles obtenidos como parte del resultado de la inyección de aire y extracción de los hidrocarburo adsorbido en el suelo, fue definida con base en los radios de influencia óptima (ROI) de los pozos, la extensión del contaminante inmerso en suelo, así como el volumen impactado.

Diferentes autores han mencionado que la mejor opción para definir los ROI es con base en pruebas de campo, ya que los resultados de los cálculos del ROI pueden variar significativamente hasta dentro de un mismo sitio, ABU-EL-SHA´R, W. Y. & AL-ZOU´BY, Y. (2005) reportan ROI´s para un sitio contaminado por kerosina tipo Jp-4 que varían entre 3.1 m y 24.3 m entre los pozos..

Para definir el arreglo óptimo del sistema de remediación, se desarrollaron los trabajos para la determinación del ROI en campo, a continuación se presenta la secuencia de actividades y resultados.

- Se realizaron los trabajos de limpieza y despalme del área en tratamiento, el cual fue situado al norte a una distancia de 20 m de separación del área afectada, esto con la finalidad de poder contara con la mayor información representativa del sitio, sin que pudiera provocar alguna alteración de la pluma de contaminación. A partir del punto central donde ubicó el pozo de inyección de aire y se realizó el trazado de la ubicación de los pozos de la prueba piloto.
- Alrededor del pozo de inyección, se realizó el trazado de 4 anillos concéntricos con una separación de 1.0, 3.0, 6.0 y 12.0m respectivamente, en cada uno de los añillos se colocaron pozos de medición.
- Una vez terminado el trazado, se procedió con su perforación en seco de los pozos con una perforadora Power Probe 9780D con equipos de barrena helicoidal de 6" de diámetro, los pozos fueron perforados hasta una profundidad de 7.0 m. Posteriormente se inició la construcción de los pozos, instalando tubería de PVC de 2" cedula 40, la cual estaba ranurada 6 m y a 1 m liso el cual va hacia la superficie, continuando con la distribución de material filtrante en la zona inferior del pozo, cubriendo la tubería ranurada más 1 (un) metro, colocando un sello de bentonita en la

parte superior del filtro, finalizando con la mezcla de concreto y material mixto para la construcción del sello final del pozo, construyendo un brocal en la parte superior.

- Ya terminados, se dejaron 24 hrs para el fraguado de los cementantes y posteriormente se realizaron las pruebas de inyección y extracción de aire en los pozos de prueba piloto. Se variaron las tazas de flujo durante la prueba, registrando continuamente las respuestas de los vacíos de la boca del pozo, tanto para el pozo extractor como para los pozos de observación. Se inyectó aire a diferentes presiones en un pozo, midiendo el tiempo en el que este empezó a fluir en los pozos aledaños, simultáneamente registrando los tiempos y la presión emitida.

Para verificar que este estudio fuese de manera representativa en todo el terreno seleccionado para la prueba y que tenía las mismas propiedades que el área en remediación, se procedió a la perforación de 12 pozos, distribuidos en los 4 anillos concéntricos, dicho arreglo de los pozos para la determinación del radio óptimo de influencia quedó de la siguiente manera:

- En el primer anillo concéntrico se instaló un pozo de medición, situado al este del pozo de inyección, en este pozo se registraron los valores de caudal de flujo con la mayor presión, sin que se lograra controlara de manera adecuada la salida del aire. Es decir se da el arrastre de los componentes volátiles que están en el suelo, pero no propicia la degradación de estos.
- En el segundo anillo situado a la distancia de 3.0m del pozo de inyección de aire, en este se colocaron 3 pozos equidistantes, en las posiciones del norte, sur y este del pozo. En estos pozos el flujo también fue considerable, esta situación al igual que el pozo a 1.0m provocaría en el medio, la creación de canales "preferenciales" por donde fluiría el aire inyectado, creando zonas donde no se produjera el arrastre de los compuestos volátiles.
- Posteriormente en el tercer anillo concéntrico situado a una distancia de 6.0 m del pozo de inyección, esta periferia donde se colocaron 3 pozos en las posiciones Noreste, sureste y suroeste del pozo. Los resultados de presión y caudal nos indican que el aire tiende a recorrer en condiciones más estables, es decir presenta una mejor saturación del subsuelo a comparación de un flujo de mayor caudal que solo genera caminos preferenciales y no necesariamente recorre toda la matriz de suelo impactada. El obtener lecturas en tiempo alrededor de 1min, nos indica una dispersión adecuada del venteo que se traduce también en una fuente importante de oxígeno para la acción de las bacterias degradadoras que se encuentran en todo el material impregnado y no solo en algunos flujos preferenciales, permitiendo de esta manera una oxidación continua de las cadenas del hidrocarburo, que permite también el efecto de la volatilización de los COV´s
- Por último, en el cuarto anillo, cuya distancia del pozo de inyección fue de 12.0m, en este anillo se colocaron 4 pozos en dirección de los puntos cardinales, es decir, al norte, sur, este y oeste del pozo. Los valores registrados de presión de vacío fueron mínimas, toda vez que el aire que

fue introducido por el pozo de inyección tiende a disiparse en el medio, aportando oxígeno, pero sin permitir el arrastre adecuado de los COV´s del medio

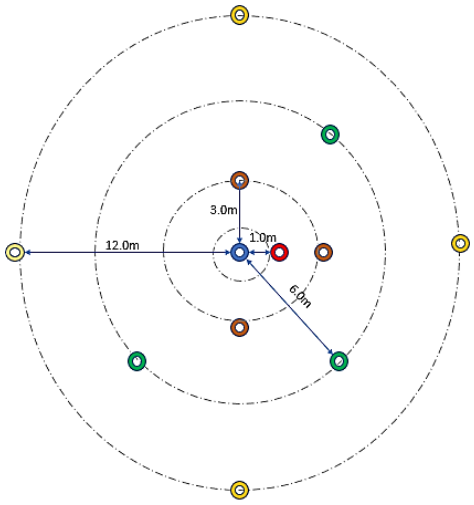


Figura 31: Esquema final de la prueba con los 12 pozos para el cálculo del Radio de Influencia Óptima (ROI)

Tabla 18: Resultados de las pruebas para el cálculo del ROI.

Pozo	Distancia	Caudal de inyección(ft3/s)	Velocidad (ft/s)	Tiempo (s)
2	1	1.2	55.8	6
3	3	1	47.3	35
4	3	1	48.1	33
5	3	1	40.2	35
6	6	0.8	37.9	60
7	6	0.9	38.9	59
8	6	0.9	37.8	60
9	12	0.2	9	138
10	12	0.2	5.8	135
11	12	0.1	2	139
12	12		1	135

Tomando en cuenta los resultados donde nos indica que el Radio de influencia óptima se establece de acuerdo a las mediciones en 6.0m y considerando el área del sitio contaminado con hidrocarburos que es de 5,048.07 m^2 , se procedió a realizar el cálculo del área de influencia de cada pozo para obtener después la cantidad de pozos a desarrollar para llevar a cabo la remediación del sitio.

Aplicando la fórmula del área de un círculo $A = \pi r^2$, sustituimos el r=6 m, obtenemos como resultado que cada pozo tiene una influencia o radio de acción de 113.10 m^2. Para conocer la cantidad de pozos a instalar para cubrir el área contaminada, se divide:

$$No.Pozos = \frac{área\ contaminada\ por\ hidrocarburos}{radio\ de\ influencia\ de\ un\ pozo}$$

lo que nos da un total de 45 pozos a instalar en el sitio, tomando en cuenta que es el mínimo a instalar, los ajustes se realizan en campo a criterio del experto, ya que en ocasiones las condiciones de accesibilidad no permiten una distribución uniforme. Por lo que, para este sitio en particular se propuso la ubicación de 50 pozos.

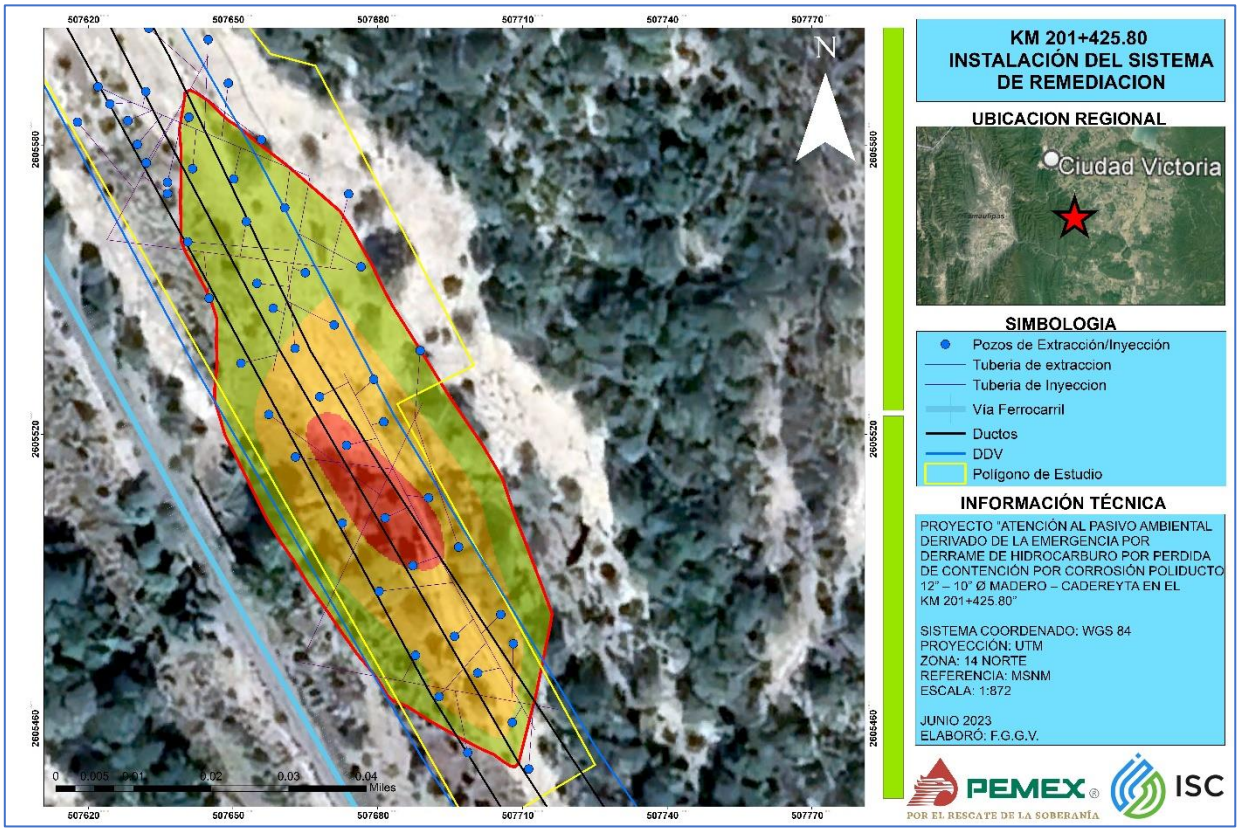


Figura 32. Distribución del sistema de remediación de suelos para el Km 201+425.80

Con esta cantidad de pozos se considera suficiente para:

- Promover la degradación del hidrocarburo.
- Generar un movimiento de la fase libre hacia pozos de extracción de hidrocarburo

• Disminución de concentraciones en suelo evitando así una fuente secundaria de contaminación además de controlar su dispersión

• Contención de la pluma de Compuestos Orgánicos Volátiles.

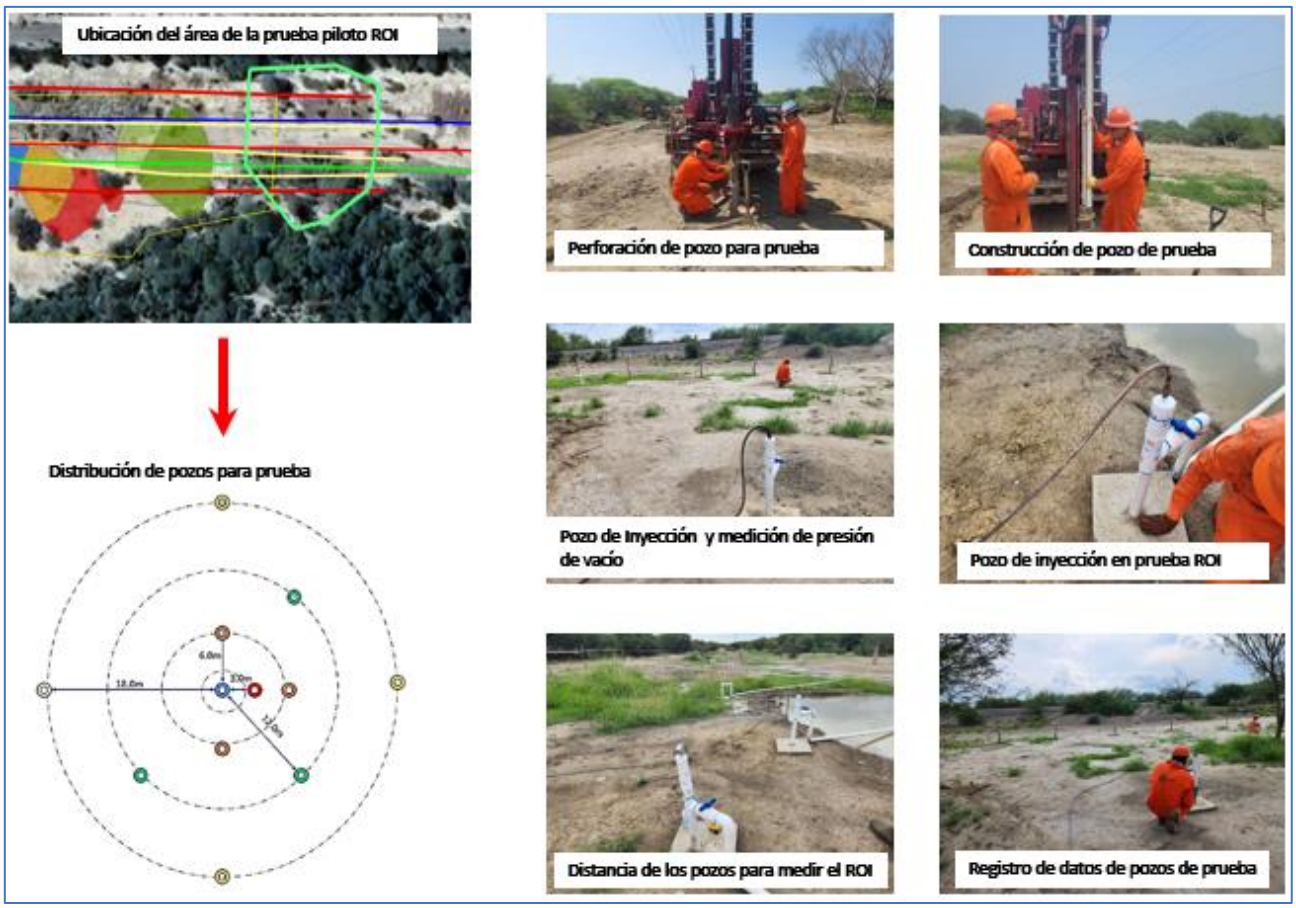


Figura 33: Esquema final de la prueba con los 12 pozos para el cálculo del Radio de Influencia Óptima (ROI).

12.4 Monitoreos.

Durante la ejecución de los trabajos de Biorremediación se realizarán diversos monitoreos, mismos que permitirán el correcto control y seguimiento de la degradación de los contaminantes, de los niveles de nutrientes y la humedad presente en el sitio, así como de la actividad microbiológica. Además de verificar los niveles de limpieza obtenidos en los trabajos realizados durante el tratamiento, es importante mencionar que si dentro de los monitoreos se identifican volúmenes parciales de material que han alcanzado niveles de limpieza, se irán liberando y se retirarán del sistema de tratamiento. A continuación se describen cada uno de ellos:

12.4.1 Monitoreos de control interno de las condiciones de operación del sistema EV/BV (A).

Para la red de control y seguimiento del conjunto específico de puntos diseñados específicamente para el control de las condiciones existentes en el subsuelo del emplazamiento, permitiendo valorar la eficacia y mantenimiento en el tiempo de las actuaciones de recuperación llevadas a cabo, la detección temprana de nuevos aportes de contaminantes y la evolución de los contaminantes. El número, tipo y localización de los puntos de control y muestreo responde a un análisis pozo por pozo y de esta manera evaluar continuamente la eficiencia de los trabajos de recuperación de los contaminantes inmersos en el suelo. Las evaluaciones gasométricas mediante la medición de los Compuestos orgánicos volátiles (COV´s). Los trabajos realizados para la determinación de concentraciones de hidrocarburos totales del petróleo en el suelo requirieron del equipo MiniRAE 3000, el cual su principio básico es que, en un extremo de la fibra óptica, se hace pasar de forma continua un haz de luz, el cual al llegar al detector cuantifica la señal emitida (estado basal o cero). Una vez que el sensor químico de fibra óptica es introducido en el agua o en un ambiente aéreo contaminado con hidrocarburos, se impregna y en consecuencia la intensidad de luz que retorna al detector es inversamente proporcional a la concentración de hidrocarburos presentes, ya que estos se combinan con la cubierta porosa de la fibra óptica. Este proceso es reversible al cabo de unos segundos, permitiendo hacer lecturas subsecuentes en lapsos cortos de tiempo.

Las mediciones se realizaron de manera diaria durante la operación del sistema, realizando las lecturas sobre los pozos de extracción de COV´s, así mismo se realizaron lecturas sobre la salida del filtro de carbón activado, todo esto con el fin de realizar un seguimiento que permitiera revisar los avances en la contención del hidrocarburo de manera controlada.

Por otra parte, se realizarán muestreos para conocer la concentración del hidrocarburos totales de petróleo (TPH´s) que presentan las áreas en remediación cuyo análisis será mediante el equipo PetroFLAG, los resultados obtenidos contienen la suficiente certidumbre o precisión, para conocer las concentraciones que se encuentran en el material en tratamiento. Por otra parte se analizarán los parámetros de humedad, actividad microbiológica (expresada en unidades formadoras de colonias, UFC/gr), pH, las concentraciones de C, N y P. Estos muestreos de control serán tomados de pozos que serán seleccionados al azar. Las muestras serán colectadas mediante el uso de hand auger, colocando la muestra en frascos de vidrio, mismos que serán etiquetados y preservados para su posterior análisis en condiciones ambientales controladas.

12.4.2 Muestreo final comprobatorio (MFC)

Nombre del documento	Muestreo Final Comprobatorio (MFC) para la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80"
Responsable técnico de muestreo	Laboratorios y Suministros Ambientales Industriales S. A. de C.V.(LABSA)
Lugar de desarrollo del plan de muestreo	El pasivo ambiental corresponde al área aledaña situada en el Km 201+425.80 del poliducto de 12" – 10" Ø Madero - Cadereyta, tramo Zaragoza – Victoria, el punto de fuga tiene como coordenadas 507681.46 m E y 2605491.35 m N, datos en Universal Transversal Mercator, en la zona geográfica 14Q. Específicamente se ubica entre estación Lavin y Ejido Lázaro Cárdenas, municipio Casas, Tamaulipas.
Fecha de ejecución	Proyectado para noviembre 2023
Supervisión PEMEX	Ing. Daniel Ángel Chavira Vargas
NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	**Responsables de la elaboración del Plan de Muestreo Final Comprobatorio**
[redacted]	

El plan del MFC que se presenta a continuación, se elabora con base en los resultados obtenidos en la caracterización del pasivo ambiental, con la cual se logró dimensionar a los contaminantes presentes en

el pasivo. Los trabajos de remediación del pasivo ambiental aún no se han desarrollado como tal, se encuentra en espera de la aprobación por parte de la autoridad ambiental al Programa de Remediación mediante la técnica "Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado", sin embargo, con la finalidad de presentar un Plan de Muestreo Final Comprobatorio, se muestra de manera resumida los trabajos a realizarse para dicha téncica en el presente documento, con los cuales se pueden establecer la cantidad de puntos de muestreo con base en la "Guía Técnica de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios".

Se propone la realización de un muestreo final comprobatorio para dar por finalizados los trabajos de remediación del material impactado en el área una vez que se hayan realizado los trabajos, esto con el objetivo de obtener los valores de concentración de hidrocarburos por debajo de los límites máximos permisibles para las fracciones media y ligera, así como para los BTEX y HAP's.

Para la ubicación de los puntos de muestreo en el área de remediación se toman como referencia los criterios descritos en la "Guía Técnica de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios", específicamente en el punto "2.3.5 CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DEL NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO EN AREAS CON TRATAMIENTOS IN-SITU", en su inciso c), el cual menciona las necesidades de establecer niveles de confianza ante los muestreos para no obtener falsos positivos o falsos negativos en caso de que una muestra o mas quede por encima de los niveles máximos permisibles dentro de la NOM138-SEMARNAT/SSA1-2012 y con esto generar la toma de decisiones ante los resultados que se obtengan, sin embargo, en el caso de este proyecto en específico para considerar que la técnica de remediación ha cumplido su objetivo será necesario que todas las muestras obtenidas en el Muestreo Final Comprobatorio presenten concentraciones de contaminantes por debajo del límite máximo permisible

Ahora bien, apegándonos a la Guía, se obtiene la siguiente fórmula para la obtención de la cantidad de muestras a obtener para este sitio en particular.

El tamaño de la muestra para cada estrato se determinará usando la siguiente ecuación 05 (EPA, 1989; Pemex 2009-2010):

$$n_{hd} = P_o(1 - P_o)\left[\frac{Z_{1-\propto} + Z_{1-\beta}}{P_o - P_1}\right]^2 W_h$$

Donde:

n_{hd}: es el tamaño de muestra teórico para un estrato específico
P_0: representa la proporción de suelo que no debe de superar los niveles de remediación
h: es un estrato específico
W_h: es la proporción de volumen de suelo que se encuentra dentro del estrato h

$Z_{1-\alpha}$ y $Z_{1-\beta}$: son estadísticos para la distribución normal en función de la probabilidad de error tipo 1 y tipo 2

P_1: es un parámetro control que representa la proporción máxima de suelo (menor a P_0) en la que aun sobrepasando los niveles de remediación.

A continuación, se presenta la Tabla 19 donde se muestran los valores para cada variable de la ecuación

Tabla 19. Valores asignados para la ecuación 05

Variable	Valor	Observación
P_0	10%	Solo se permitirá que cuando mucho el 10% del suelo sobrepase los niveles de limpieza
W_h	0.3881	Se considera un estrato de 42660m^3, comprendido por 10,665.20m^2 de área y 4m de profundidad (tomando en cuenta que la contaminación llegó a los 3.5m de profundidad). Por lo tanto el volumen de suelo contaminado de este estrato (16,558m^3), corresponde al 33.88%
$Z_{1-\alpha}$	1.645	Valores establecidos a partir de niveles de confianza en pruebas estadísticas.
$Z_{1-\beta}$	0.842	
P_1	4%	Se estimó de manera que se logrará un tamaño de muestra equivalente al empleado durante el muestreo inicial

Sustituyendo en la ecuación obtenemos:

$$n_{hd} = 0.10(1-0.10)\left[\frac{1.645+0.842}{0.10-0.04}\right]^2 0.3881$$

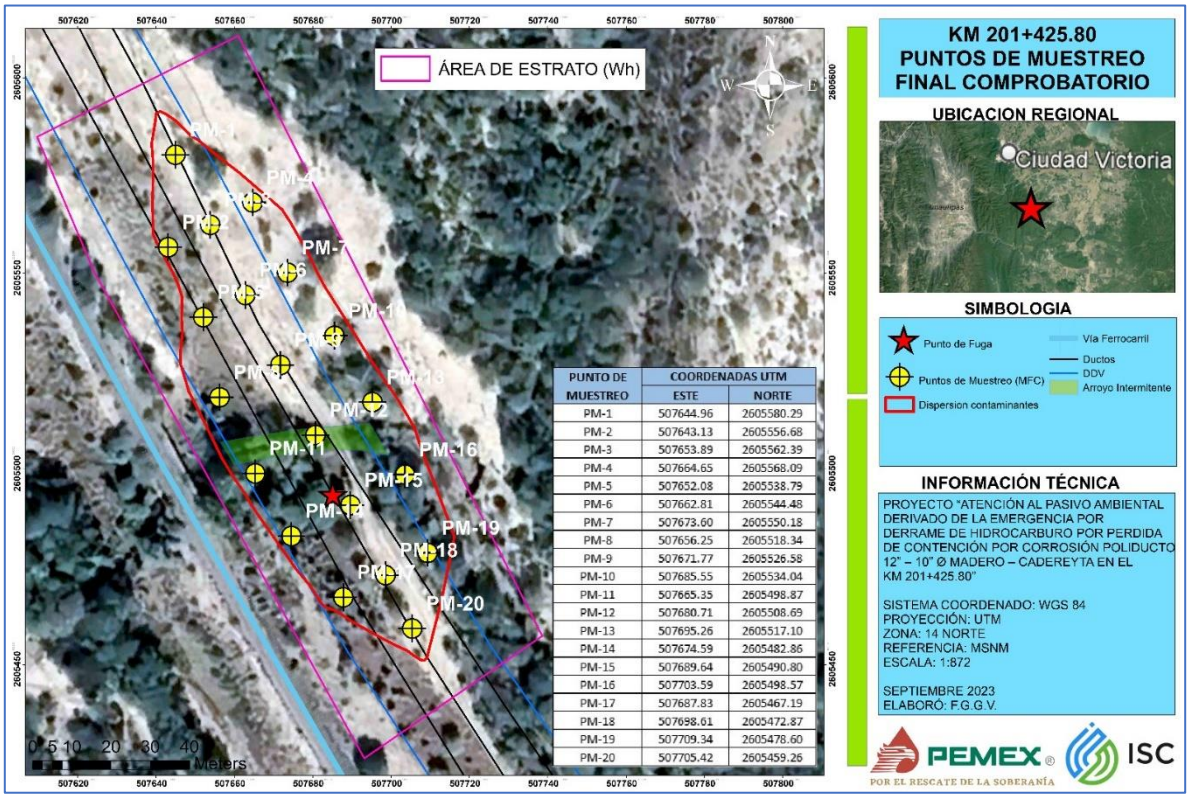
$$n_{hd} = 60.016$$

El resultado final redondeado es un total de 60 muestras, las cuales estarán divididas en 3 profundidades, lo que nos da un total de 20 puntos de muestreo. Dichas profundidades se realizan con respecto a las presentadas en la caracterización, siendo en las elevaciones de 186 msnm, 184 msnm y 182 msnm, de tal manera que los resultados del muestreo final puedan ser comparables con los datos obtenidos durante el muestreo inicial, el cual manejó estas tres profundidades. Ahora bien, si tomamos en cuenta lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, en la "TABLA 4.- Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada", encontramos que para un área contaminada de 5,131.61m2 (que es la que nos corresponde) se aplica el criterio de área contaminada hasta 0.6 ha, lo cual corresponde a 16 puntos de muestreo, quedando en nuestra propuesta por encima de lo que indica la normatividad, dando una mayor certeza al resultado del Muestreo Final Comprobatorio.

Para la distribución de los puntos de muestreo, se considera que cada punto de muestreo representa un total de 256m2 aproximadamente, bajo este criterio se distribuyeron los 20 pozos dentro del área contaminada que será tratada. Las ubicaciones resultantes son las siguientes:

Tabla 20. Coordenadas de la ubicación de los 20 puntos de muestreo del MFC para el Km 201+425.80

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
PM-1	507644.96	2605580.29
PM-2	507643.13	2605556.68
PM-3	507653.89	2605562.39
PM-4	507664.65	2605568.09
PM-5	507652.08	2605538.79
PM-6	507662.81	2605544.48
PM-7	507673.60	2605550.18
PM-8	507656.25	2605518.34
PM-9	507671.77	2605526.58
PM-10	507685.55	2605534.04
PM-11	507665.35	2605498.87
PM-12	507680.71	2605508.69
PM-13	507695.26	2605517.10
PM-14	507674.59	2605482.86
PM-15	507689.64	2605490.80
PM-16	507703.59	2605498.57
PM-17	507687.83	2605467.19
PM-18	507698.61	2605472.87
PM-19	507709.34	2605478.60
PM-20	507705.42	2605459.26



PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
PM-1	507644.96	2605580.29
PM-2	507643.13	2605556.68
PM-3	507653.89	2605562.39
PM-4	507664.65	2605568.09
PM-5	507652.08	2605538.79
PM-6	507662.81	2605544.48
PM-7	507673.60	2605550.18
PM-8	507656.25	2605518.34
PM-9	507671.77	2605526.58
PM-10	507685.55	2605534.04
PM-11	507665.35	2605498.87
PM-12	507680.71	2605508.69
PM-13	507695.26	2605517.10
PM-14	507674.59	2605482.86
PM-15	507689.64	2605490.80
PM-16	507703.59	2605498.57
PM-17	507687.83	2605467.19
PM-18	507698.61	2605472.87
PM-19	507709.34	2605478.60
PM-20	507705.42	2605459.26

Figura 34. Plano de la ubicación de los puntos de muestreo para el MFC del km 201+425.80

12.5 Manejo de residuos generados durante el tratamiento

Los subproductos y/o residuos no peligrosos generados antes, durante y después del proceso de extracción y saneamiento, se dispondrán en el relleno sanitario más próximo al área de trabajo o en el sitio autorizado para esto. Entre estos residuos se encuentran básicamente, envases y embalajes de los materiales empleados en campo. Las aguas residuales generadas por los servicios sanitarios móviles que se contrate serán recolectadas y tratadas por el prestador del servicio sanitario contratado. En este proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo en el caso de que sean generados durante los trabajos de remediación serán manejados y dispuestos de acuerdo con la normatividad vigente y aplicable.

12.6 Programa de remediación del sitio 201+425.80

De acuerdo con las diferentes actividades que se realizarán para el tratamiento del suelo contaminado con hidrocarburos, se plantea para este sitio un tiempo aproximado de 35 semanas.

Tabla 21: Programa de actividades de restauración del suelo contaminado en el km 201+425.80

Actividad	Semanas																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Limpieza y preparación del terreno																		
Ubicación y perforación de pozos para el cálculo del ROI																		
Perforación de Pozos de inyección																		
Perforación de pozos de extracción																		
Instalación y puesta en marcha del sistema EV/BV																		
Operación del Sistema EV/BV																		
Aplicación de SOLIBAC																		
Monitoreo COV´s																		
Monitoreo y análisis								A								A		
Muestreo Final Comprobatorio (MFC)																		
Desmantelamiento y limpieza																		

Actividad	Semanas																
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Limpieza y preparación del terreno																	
Ubicación y perforación de pozos para el cálculo del ROI																	
Perforación de Pozos de inyección																	
Perforación de pozos de extracción																	
Instalación y puesta en marcha del sistema EV/BV																	
Operación del Sistema EV/BV																	
Aplicación de SOLIBAC																	
Monitoreo COV´s																	
Monitoreo y análisis						A							A				
Muestreo Final Comprobatorio (MFC)														MF			

Actividad	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Desmantelamiento y limpieza																		

Industria y Servicios de Coahuila S.A. de C.V.

Muestreo Final Comprobatorio (MFC) para la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión en el poliducto 12" - 10" Ø Nuevo Madero – Cadereyta en el KM 201+425.80

14 de agosto de 2023

Nombre del documento	Muestreo Final Comprobatorio (MFC) para la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80"
Responsable técnico de muestreo	Laboratorios y Suministros Ambientales Industriales S. A. de C.V.(LABSA)
Lugar de desarrollo del plan de muestreo	El pasivo ambiental corresponde al área aledaña situada en el Km 201+425.80 del poliducto de 12" – 10" Ø Madero - Cadereyta, tramo Zaragoza – Victoria, el punto de fuga tiene como coordenadas 507681.46 m E y 2605491.35 m N, datos en Universal Transversal Mercator, en la zona geográfica 14Q. Específicamente se ubica entre estación Lavin y Ejido Lázaro Cárdenas, municipio Casas, Tamaulipas.
Fecha de ejecución	Proyectado para noviembre 2023
Supervisión PEMEX	Ing. Daniel Ángel Chavira Vargas
Responsables de la elaboración del Plan de Muestreo Final Comprobatorio	

[redacted]

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

Contenido

1 Introducción 1
2 Objetivo 2
2.1 Objetivos específicos 2
3 Localización del pasivo ambiental 2
4 Resumen de los trabajos realizados de dimensionamiento de contaminantes. 4
4.1 Fisiografía 4
4.2 Geología Regional 4
4.3 Hidrología 8
4.4 Recorridos en campo 9
4.5 Verificación de los niveles de contaminación presentes. 9
4.6 Identificación de ductos. 10
4.7 Levantamiento topográfico. 11
4.8 Levantamiento geofísico 13
4.9 Muestreo con PetroFLAG 16
4.10 Plan de Muestreo Inicial 22
4.11 Resultados analíticos 30
4.12 Evaluación de la extensión del contaminante en el suelo 36
5 Trabajos por realizarse para la remediación del pasivo ambiental 41
5.1 Despalme y limpieza del área de tratamiento 42
5.2 Cercado Perimetral 42
5.3 Desarrollo de la técnica de remediación de Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado 42
6 Diseño del Plan de Muestreo Final Comprobatorio (MFC) 45
6.1 Cantidad y ubicación de puntos de muestreo 45
6.2 Procedimiento de muestreo 48
6.3 Llenado y registro de la cadena de custodia 50
6.4 Resultados analíticos 51
7 Conclusiones 54

Lista de Tablas

Tabla 1. Geoposicionamiento y longitud de perfiles de tomografía en el km 201+425.80..... 14
Tabla 2. Distribución de las tomas de muestra para el análisis de PetroFLAG 17
Tabla 3. Concentraciones de TPH's en las muestras de suelo del km 201+425.80 20
Tabla 4. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas..... 20
Tabla 5. Puntos de muestreo ejecutados para la Caracterización de la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80..... 25
Tabla 6. Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro..... 28
Tabla 7. Métodos analíticos para hidrocarburos..... 30
Tabla 8. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo 31
Tabla 9. Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo 31
Tabla 10. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Ligera y BTEX para las muestras de suelo del Km 201+425.80 32
Tabla 11. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Media y HAP's para las muestras de suelo del Km 201+425.80 33
Tabla 12. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas..... 35
Tabla 13. Áreas de las capas afectadas por el hidrocarburo 40
Tabla 14. Volúmenes de suelo contaminado por hidrocarburo. 41
Tabla 15. Valores asignados para la ecuación 05 46
Tabla 16. Coordenadas de la ubicación de los 20 puntos de muestreo del MFC para el Km 201+425.80 47
Tabla 17. Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro..... 50
Tabla 18. Métodos analíticos para hidrocarburos..... 53
Tabla 19. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo 54
Tabla 20. Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo 54

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación del área de estudio. 3
Figura 2. Columna estratigráfica del área del pasivo ambiental. 5
Figura 3. Líneas de CMD realizadas en el km 201+425.80 11
Figura 4. topografía del área de estudio. 12

Figura 5. Instalación y lectura de perfiles de tomografías en el km201+425.80 13
Figura 6. TER-3 Calibración resistiva en el km 201+425.80 14
Figura 7. TER-1 en el km 201+425.80 15
Figura 8. TER-2 en el km 201+425.80 15
Figura 9. Puntos de muestreo distribuidos para el análisis prospectivo del contaminante en el km 201+425.80 17
Figura 10. Proceso de análisis de muestras obtenidas en el km 201+425.80 por medio del PetroFLAG 19
Figura 11. Stack Maps de la dispersión de las concentraciones de TPH's en el Km 201+425.80 22
Figura 12. Elevación natural del suelo con los registros de perforación integrados del km 201+425.80 23
Figura 13. Distribución de puntos de muestreo con base en los resultados de los estudios indirectos del Km 201+425.80 25
Figura 14. Perforación para la toma de muestras en el km 201+425.80 27
Figura 15. Toma de muestra en el km 201+425.80 para su posterior análisis por el laboratorio acreditado por la EMA y aprobado por ASEA 27
Figura 16. Cadenas de custodia para la toma de muestra del km 201+425.80 29
Figura 17. Ejemplo de informe de laboratorio con clasificación de las concentraciones para el km 201+425.80 32
Figura 18. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 186m en el km 201+425.80 37
Figura 19. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 184m en el km 201+425.80 38
Figura 20. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 182m en el km 201+425.80 38
Figura 21. Comportamiento del contaminante con respecto a la profundidad en el km 201+425.80 39
Figura 22. Propuesta de cerco perimetral 42
Figura 23: Diagrama del sistema de sistema de extracción de vapores (lado izquierdo), mientras que al a derecha podemos apreciar el diseño de un pozo 43
Figura 24. Plano de la ubicación de los puntos de muestreo para el MFC del km 201+425.80 48

1 Introducción

El Muestreo Final Confirmatorio (MFC) es aquel que se realiza al término del proceso de remediación y tiene como finalidad el determinar si se han alcanzado las concentraciones, niveles, límites o parámetros señalados en las normas oficiales mexicanas , que para este caso en específico se aplica la "Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación", ya que se generó una contaminación de hidrocarburos en suelo. Es por ello que el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) es un muestreo que se realiza con la finalidad de determinar si el material ha quedado "limpio", o no.

Dentro del procedimiento general de la remediación de un sitio, descrito en el Reglamento de la LGPGIR, el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) funciona como un "control de salida o de terminación" de la responsabilidad y está asociado al denominado Aviso de Conclusión del Programa de Remediación del Sitio.

Es con base en los resultados del Muestreo Final Comprobatorio (MFC) que se determina por parte de la autoridad competente en la materia, si pueden darse por concluidas las acciones de remediación o no. El criterio que se aplica en ello es la comparación de los resultados de los análisis químicos practicados a las muestras del material en remediación contra los límites máximos permisibles que están establecidos en la "TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo" y la "TABLA 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo" de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Para llegar a la toma de decisión de si un sitio ha alcanzado los niveles de remediación establecidos previamente se deben establecer los siguientes elementos:

1. Objetivos de cumplimiento.

2. Plan de muestreo y análisis.

3. Toma de muestras y análisis en laboratorio.

4. Análisis estadístico de los datos colectados.

5. Toma de decisión.

2 Objetivo

Mediante la ejecución en campo del Muestreo Final Comprobatorio se confirmará que se han alcanzado los niveles de limpieza del material tratado. Este pasivo ambiental se relaciona con el km 201+425.8 del poliducto 12 -10" Ø, tramo Zaragoza – Victoria, encontrando este sitio entre la estación Lavín y el Ejido Lázaro Cárdenas, municipio Casas, Tamaulipas, dicha confirmación se realizará con base en los límites máximos permisibles para todas las fracciones de hidrocarburo establecidas en Tabla 2 y Tabla 3 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

2.1 Objetivos específicos

- Establecer la cantidad y ubicación de los puntos de muestreo de control en la zona de tratamiento, mediante los cuales se podrá monitorear de manera eficaz el avance de la degradación de los hidrocarburos inmersos en las capas del subsuelo y de esta manera ir programando el Muestreo Final Comprobatorio, mismo que está basado en la normatividad ambiental vigente (NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012).
- Establecer la metodología empleada para toma de muestra, preservación de esta así como del llenado de cadena de custodia, para su posterior análisis en un laboratorio Acreditado por la EMA y aprobado por PROFEPA.
- Liberar el sitio de la atención de la emergencia teniendo la certidumbre de haber realizado un muestreo representativo y confiable, que permita demostrar que las condiciones imperantes en el sitio restaurado, no representan contaminación significativa que pudiera alterar el medio que la rodea.

3 Localización del pasivo ambiental

Como ya se ha hecho mención en varias ocasiones, este sitio de estudio corresponde al al área aledaña situada en el Km 201+425.80 del poliducto de 12" – 10" Ø Madero - Cadereyta, tramo Zaragoza – Victoria, el punto de fuga tiene como coordenadas 507681.46 m E y 2605491.35 m N, datos en Universal Transversal Mercator, en la zona geográfica 14Q. Específicamente se ubica entre estación Lavín y Ejido Lázaro Cárdenas, municipio Casas, Tamaulipas. Este municipio se localiza en la porción media del territorio de la entidad, en la estribación de la Sierra de Tamaulipas, limita al norte con los municipios de Jiménez y Abasolo, al sur con los de Llera y Aldama; al este con Soto la Marina y al oeste con Padilla, Güémez, Victoria y Llera. Para acceder al sitio se recorre la carretera MEX-83

Victoria-Zaragoza, a la altura del km 42 de dicha vialidad, posteriormente de lado izquierdo (dirección hacia el norte) se presenta una entrada por terracería, teniendo que recorrerla con dirección hacia el norte por un aproximado de 2,400m hasta llegar al punto de fuga.

Este sitio en cuestión es el área que alberga los ductos de PEMEX denominado como Derecho de Vía (D.D.V.), el cual recorre distancias a través de varios estados del país. En esta caso en particular, el derecho de vía corresponde al tramo de Estación Lavín y el Ejido de Lázaro Cárdenas. Dicho derecho colinda con las vías del ferrocarril, corriendo de manera paralela al sitio. El principal uso de suelo en las rancherías cercanas al sitio su actividad es de carácter agropecuario, sin embargo dentro del derecho no se presenta ningún tipo de actividad más que la de albergar los ductos ahí presentes.

Con respecto a la estratigrafía local presenta suelos de textura arcillo-limosa de color café obscuro, presenta bioturbación en un espesor de 1.10 m con intercalaciones de fragmentos de caliza color gris y lutitas color verde obscuro, suelo semi-compacto, húmedo, plástico con espesores no determinados. Dentro del área de estudio se observa un cambio abrupto en la topografía delimitado por un arroyo, la diferencia en la altitud varía entre 4-6 m aproximadamente.



Figura 1. Ubicación del área de estudio.

4 Resumen de los trabajos realizados de dimensionamiento de contaminantes.

Como primer medida de la investigación realizada en el sitio, se procedió a recopilar toda aquella información que pudiera ayudar a discernir el escenario que podemos encontrar en el sitio de estudio, entre la recopilación se obtuvo lo siguiente:

4.1 Fisiografía

De acuerdo con la clasificación fisiográfica del INEGI (1981), el pasivo ambiental se encuentra en la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte. Esta provincia se encuentra subdividida en cuatro subprovincias: Llanuras y Lomeríos, Llanura Costera Tamaulipeca, Sierra de Tamaulipas y Sierra de San Carlos, de manera general se caracteriza por la presencia de relieves contrastantes, desde amplias llanuras interrumpidas por lomeríos, fuerte presencia de sedimentos antiguos ya sea arcillosos y/o arenosos. Esta provincia es la que tiene mayor extensión en el estado de Tamaulipas, involucrando extensas llanuras y lomeríos, sistemas de sierras pertenecientes a las sierras de Tamaulipas y San Carlos, así como toda la línea de costa, por lo que está compuesta por una gran variedad de rasgos geomorfológicos. En el municipio de Casas, donde se ubica el pasivo ambiental, se presentan tres formas características de relieve, como son las zonas accidentadas mismas que abarcan el 37.95% aproximadamente de la superficie, se localizan al oriente del municipio, en la sierra de Tamaulipas; las zonas semiplanas cubren aproximadamente el 42.23% y se localizan en el centro del municipio, y por último las zonas planas que cubren aproximadamente el 20.75%, se localizan en el noreste y sureste del municipio.

4.2 Geología Regional

En el área del pasivo ambiental correspondiente al Municipio de Casas, afloran unidades de rocas ígneas y sedimentarias de edades que van desde el Cretácico al Terciario, en su mayoría lutitas, calizas y areniscas que ocasionalmente son intrusionadas por rocas granodioritas-gabros y basaltos, asimismo en ocasiones las formaciones sedimentarias son cubiertas por depósitos de origen aluvial del Cuaternario.

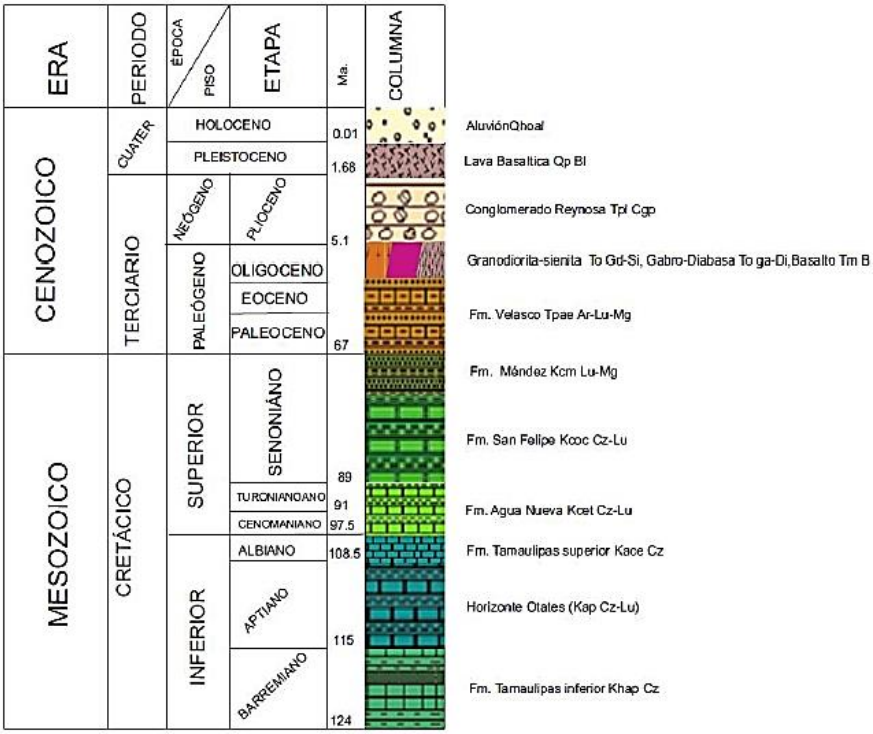


Figura 2. Columna estratigráfica del área del pasivo ambiental.

Horizonte Otates (Kap Cz-Lu): Secuencia arcillo-calcárea que separa a las formaciones Tamaulipas inferior y Tamaulipas superior. Se encuentra constituida por calizas en estratos medianos intercalados con lutitas y limolitas con bandas de pedernal así como estratos arcillosos y cristales de marcasita diseminados, se observa una alternancia de mudstone y lutitas, por lo que se infiere su depósito en un ambiente de transgresión marina sobre áreas continentales con una progradación abundante de terrígenos hacia la cuenca de sedimentación. Se distribuye de forma similar a la formación descrita en al párrafo anterior.

Sobreyace a la formación Tamaulipas inferior y en un cambio brusco concordante marcado por la presencia de arcillas y capas de pedernal, subyace de la misma manera a la formación Tamaulipas superior.

Fm. Tamaulipas superior (Kace Cz): Secuencia de calizas en estratos medianos con intercalaciones de arcillas, pedernal y pirita. Son estratos ondulados con líneas estilolíticas paralelas a los planos de estratificación. Se distribuye al Este y Oeste de la región presentándose en estratos delgados de calizas y lutitas con bandas de pedernal. Su distribución es similar a la unidad anterior.

Se depositó en una cuenca de mar abierto de baja energía, la presencia del pedernal marca la concentración de sílice producto de las corrientes marinas provenientes de zonas donde abundan los radiolarios. Estratigráficamente sobreyace al Horizonte Otates de manera transicional y

concordante, lateralmente las facies de cuenca de esta unidad cambia a facies arrecifal y pos-arrecifal de la formación El Abra.

Fm. Agua Nueva (Kcet Cz-Lu): Está formada por calizas arcillosas en estratos tabulares de espesores variables, alterna con lutitas carbonosas a arenosas con abundancia de fósiles, presenta capas de bentonita de espesores de 20 a 30 cm. Aflora al Este y Oeste en las inmediaciones de las zonas serranas del Municipio de Casas en localidades El Pirulí, Palo Blanco, Los Nogales, Santa Barbará, El Charco, entre otras, así como la distribución al Sureste de Llera en la localidad El Pino. Se depositó en un ambiente de borde de plataforma, su espesor varía desde unos centímetros hasta cerca de 30 m. Cubre concordantemente a las formaciones El Abra, Tamabra y Tamaulipas superior.

Fm. San Felipe (Kcoc Cz-Lu): Unidad con alternancia de calizas y lutitas, hacia la cima las calizas se vuelven arcillosas y en algunos casos alternan con capas de margas, marcando su zona transicional con la formación Méndez. En su base está constituida por calizas ligeramente arcillosas, lutitas calcáreas y bentonita, se distribuye en dos franjas en dirección Norte-sur ubicadas al Oeste y Este de la región, aflorando en El Ébano, Los Casacos, El Olmo, La Palma, Buena Vista, El Brasil entre otras localidades del Municipio de Casas, así también aflora en la localidad de Ixtlayula en Llera.

Se depositó en un ambiente de mar abierto, sus espesores varían de 60 a 150 m. Sobreyace concordantemente y en forma transicional a la formación Agua Nueva y subyace de igual manera a la formación Méndez.

Fm. Méndez (Kcm Lu-Mg). Secuencia de lutitas, lutitas y margas calcáreas en estratos delgados y laminares alternando con capas de bentonita, presenta fractura concoidal y es deleznable, se distribuye ampliamente en la región, al Norte se puede encontrar en Los Gallos, El Vampiro, San Isidro, al Centro en La Pizcacha, El Mezquite, Veracruz, entre otras localidades del Municipio de Casas, y al Suroeste de la zona del pasivo ambiental, en algunas localidades de Llera como El Tulteco, La Esperanza, El Nuevo Paraíso.

Esta unidad se depositó en un ambiente marino profundo de aguas tranquilas, donde la sedimentación calcárea disminuye y se incrementa el aporte de materiales terrígenos. Descansa concordantemente sobre la formación San Felipe y subyace de igual forma a la Formación Velasco, ocasionalmente se encuentra cubierta por depósitos de aluvión y derrames basálticos

TERCIARIO

Fm. Velasco (Tpae Ar-Lu-Mg): Está formada por areniscas interestratificadas con lutitas físiles cementadas por carbonato de calcio, presenta horizontes de bentonita intercalados con margas. Aflora en una pequeña porción, al Sureste de Llera al sur y 2 Km de la localidad El Ciprés (Santa Rosa).

Sus sedimentos se depositaron en aguas moderadamente profundas, en estratos delgados y ondulantes por su composición arcillosa se alteran fácilmente y forman suelos residuales, en algunos afloramientos se observa la alternancia de lutitas y areniscas calcáreas. Su espesor promedio es de 70 m. Sobreyace discordantemente a la formación Méndez.

Granodiorita-Sienita (To Gd-Si): Se trata de un cuerpo de granodiorita y sienita hipabisal, de estructura masiva y textura afanítica con minerales máficos, feldespatos y cuarzo. Se observa un grupo de mantos y mesetas en forma de islas en la Sierra de Tamaulipas, al Sureste del Municipio Casas se puede observar en las localidades de Vista Hermosa, Valle San José y El Porvenir, así como en La Laguna y El Salvador en Llera.

Gabro - Diabasa (To Ga-D): La unidad consiste en una roca oscura, densa, dura y compacta, presenta textura porfídica, con cristales de plagioclasa y olivino, presenta fracturamiento, conteniendo oxido de fierro; se presenta en forma de diques y cuellos volcánicos.

Aflora al Sureste de la región al Sureste de la región en las localidades El Picacho y Nuevo Progreso en los Municipios de Casas y Llera respectivamente. Esta roca se encuentra emplazada en las calizas y lutitas de las formaciones Tamaulipas inferior y superior.

Se correlaciona con el magmatismo básico observado en las rocas de La Provincia Alcalina Oriental Mexicana. Con base en su composición petrográfica y el contexto tectónico donde se localiza, el ambiente de depósito está relacionado a rocas de carácter alcalino.

Basalto (Tm B): Se trata de un basalto compacto y denso, se presenta en forma de derrames, lajas, etc., su estructura es fluidal con fractura irregular, presenta textura afanítica a porfídica, con fenocristales de plagioclasa, se observan pequeñas amígdalas y cristales de olivino. La roca se presenta cloritizada y hematizada. Forma parte de la Sierra de Tamaulipas.

Conglomerado Reynosa (Tpl Cgp): Se encuentra constituida por sedimentos continentales con granulometrías que varían de gravas a arcillas, son fragmentos de calizas, areniscas, pedernal, rocas ígneas, etc., englobados en una matriz arcillosa y cementados por carbonatos, sus espesores varían de 10 a 30 m. Se distribuye principalmente al Noroeste y Sureste del Municipio de Llera en las localidades El Ébano, Quintanillas y San Francisco, asimismo al Sureste en localidades como El Ciprés, Santa Elena, El Palmar y La Escondida.

Su depósito se efectuó en un medio continental donde ríos y arroyos acarrearon los sedimentos hacia las partes bajas dando origen a grandes abanicos deltaicos. Tiende a formar mesetas aisladas.

CUATERNARIO

Basalto (Qpt B): Lava basáltica fisural, densa, compacta, de textura afanítica, con minerales de plagioclasa, olivino y ferromagnesianos. Se observa formando bloques, mesetas y coronando casquetes. La unidad tiende a formar pequeñas estructuras circulares.

Depósitos Aluviales y Fluviales (Q al): El aluvión está constituido por un conjunto de materiales clásticos que varían desde gravas hasta arcillas, forman depósitos lenticulares con alto grado de heterogeneidad tanto lateral como vertical, debido a las posiciones sucesivas de las principales corrientes superficiales.

Estos materiales descansan indistintamente sobre las rocas más viejas, su espesor es variable, desde unos cuantos metros hasta un máximo de 15 o 20 metros en el aluvión del río Grande. Los depósitos fluviales holocénicos están constituidos por gravas, arenas y limos, presentan poco espesor y se ubican hacia los cauces principales; aunque en algunas zonas se encuentran en paleocauces.

4.3 Hidrología

La red hidrográfica de la entidad tamaulipeca inicia en las sierras altas formando corrientes que son alimentadas principalmente por la lluvia, las cuales descienden y recorren a través de importantes afluentes que se van distribuyendo en cuatro regiones hidrológicas: Bravo-Conchos (RH 24), San Fernando-Soto La Marina (RH 25) , Panuco-Tamesí (RH 26) y El Salado (RH 37). Los Ríos cortos descienden de la zona montañosa, paralelos entre sí y cuyo poco caudal aumenta gradualmente mientras se avanza hacia el sur del Estado. El más caudaloso es el Río Bravo, ubicado en prácticamente el extremo norte del Estado, asimismo, destacan el Bravo y sus afluencias Salado y Sabinas, el San Fernando y el Soto La Marina, en cuyos márgenes se han establecido la mayoría de las poblaciones importantes; hacia el sur las corrientes importantes que encontramos son el Guayalejo, que en su curso inferior recibe el nombre de Tamesí, antes de unirse al caudal del Pánuco y posteriormente desembocar en el Golfo de México.

La Región Bravo-Conchos, alberga al Río Bravo cuyo afluente constituye el límite fronterizo con los Estados Unidos de América, nace en las montañas del país vecino y recorre la porción norte con una longitud de 3,034 kilómetros hasta su desembocadura en el golfo de México. La Región Panuco-Tamesí corresponde a una de las regiones hidrológicas más importantes del país, tanto por su volumen de escurrimiento como por la superficie que ocupa. Dentro de esta se ubican tres cuencas importantes, la cuenca de los ríos Tamesí, Panuco y Tamuín. El Río Tamesí una se origina entre las montañas que forman el valle de Palmillas, en la Sierra Madre. Recibe primeramente el nombre del Río Jaumave y luego confluye con el Río Chihue, entrando al municipio de Llera por el Cañón de

Santa Rosa. El Río Panuco luego de recibir las aguas del Río Tamesí a la altura del Puente del Moralillo, en la ciudad de Tampico, se constituye como límite con el Estado de Veracruz, a lo largo de ocho kilómetros aproximadamente hasta desembocar en el Golfo de México. De acuerdo con información del INEGI, el pasivo ambiental se encuentra en la Región San Fernando-Soto La Marina, esta región cuenta con una corriente principal que surge en la Sierra Madre como río Blanco y se une a los manantiales del Río Purificación en su curso superior. Al confluir con los ríos Pilón y Corona en la Presa Vicente Guerrero, cambia su denominación por la de Soto la Marina, al cual se suman los escurrimientos superficiales hasta desembocar en el Golfo de México. En esta región se localizan cuatro cuencas: Laguna de San Andrés-Laguna Morales, Río Soto La Marina, donde se ubica la Presa Vicente Guerrero y el Distrito de Riego No. 32, por otro lado se localizan también las cuencas Laguna Madre y Río San Fernando.

4.4 Recorridos en campo.

Durante los recorridos en campo para identificar todos los rasgos naturales y antropogénicos que ahí se encuentran, se pudo observar la presencia de un dren pluvial el cual corresponde a un arroyo de carácter intermitente, mismo que, durante la ejecución de los trabajos de caracterización, no se pudo apreciar la presencia de agua en dicho arroyo. Además de ello, se identificaron las áreas donde se ubicarían las plumas de contaminación elaboradas por el estudio elaborado por la UANL. Derivado de esta inspección en el sitio, se determinó un área de trabajo de limpieza y despalme de aproximadamente 5,200 m^2, esto en base con las plumas de afectación al suelo en el sitio, considerando unas zonas más allá del límite de esta para la instalación de equipos.

4.5 Verificación de los niveles de contaminación presentes.

A la par del inicio de los trabajos se realizó una perforación con equipo manual "hand auger" para confirmar la presencia/ausencia de contaminantes, ya que el haber transcurrido algunos años de su caracterización es probable que el hidrocarburo haya podido migrar, más aún cuando se cuenta con la presencia de un cuerpo de agua intermitente como el arroyo que cruza de manera perpendicular el derecho de vía. Dicha perforación se inició a la altura del punto de fuga reportado, a un costado del derecho de vía (zona este), donde el estudio de caracterización muestra una discontinuidad entre las plumas contaminantes, resultando que se pudo percatar la presencia de hidrocarburo tanto de manera visual por el cambio de color del suelo y la sensación aceitosa que se quedaba en el "hand auger", además de su olor característico. Esta situación se repitió en varias zonas donde no se había

delimitado con las plumas de contaminación del estudio anterior. Por lo que fue necesario el realizar una nueva serie de estudios, mismos que permitieran definir las nuevas áreas impactadas.

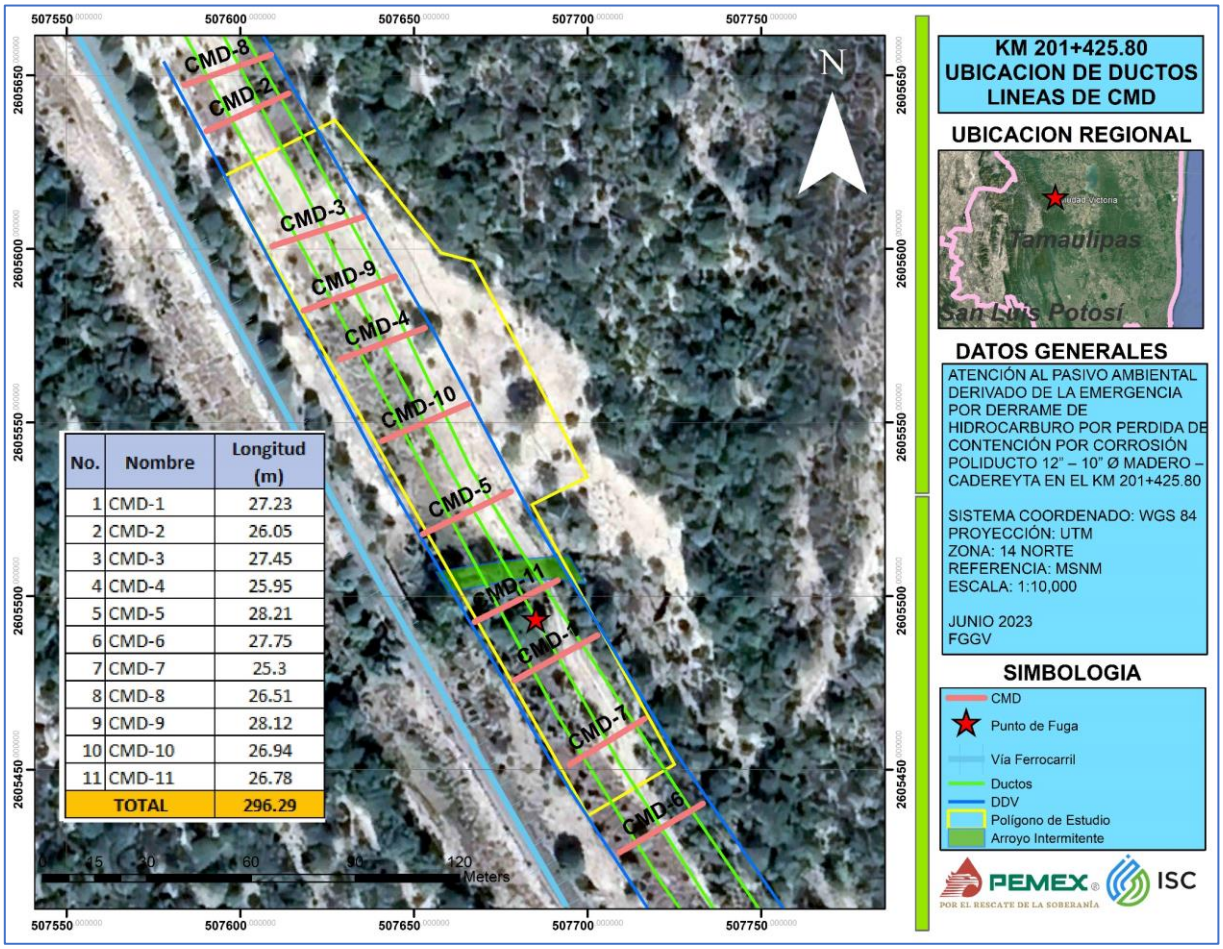
4.6 Identificación de ductos.

A la par de la verificación de la contaminación en el sitio, se procedió a la identificación de los ductos que alberga el Derecho de Vía (D.D.V.), esto con el fin de asegurar la integridad de estos ductos, señalando su ubicación dentro del sitio en estudio y a partir de su localización poder organizar de manera adecuada los trabajos que se realizarán de manera posterior.

Dicha detección se realizó utilizando un Medidor de Conductividad Electromagnético (CMD), ya que mediante esta metodología no requiere contacto directo con el área de estudio, por lo que es ideal para la rápida búsqueda de instalaciones subterráneas, detección de objetos que presentan heterogeneidades laterales de resistividad.

En total se aplicaron 11 líneas de CMD con una longitud total de296.29 ml (Figura 6), cada línea generada fue registrada su inicio y fin mediante una estación GPS RTK marca CHCNAV, esto con la finalidad de plasmar los recorridos en un plano topográfico y posteriormente una vez que se hayan procesado los perfiles, georreferenciarlos para encontrar la ubicación exacta, así como la dirección de los ductos. Posterior a ello se realizaron sondeo exploratorios para confirmar la infraestructura detectada.

En el desarrollo de los trabajos en campo, conforme se identificaba in situ las mediciones referentes a la presencia de un ducto, se procedía a realizar el marcaje de este y posteriormente fueron corroborados por el mapa resultante, lo cual nos va a servir para evitar cualquier riesgo en el procedimiento de perforación de puntos de muestreo y/o de pozos para el tratamiento del sitio.



No.	Nombre	Longitud (m)
1	CMD-1	27.23
2	CMD-2	26.05
3	CMD-3	27.45
4	CMD-4	25.95
5	CMD-5	28.21
6	CMD-6	27.75
7	CMD-7	25.3
8	CMD-8	26.51
9	CMD-9	28.12
10	CMD-10	26.94
11	CMD-11	26.78
TOTAL		296.29

Figura 3. Líneas de CMD realizadas en el km 201+425.80

4.7 Levantamiento topográfico.

Para el levantamiento que se realizó en este sitio se utilizó el equipo GPS Topográfico Marca CHCNAV Modelo X91 Receptor Base y Receptor Rover con accesorios y Cables de conexión, con sus soportes (tripie) y bastón del Rover

Los trabajos de control terrestre se llevan a cabo desarrollando las actividades siguientes:

- Reconocimiento del sitio de los trabajos: Se realizaron recorridos por toda el área de trabajo con el fin de conocer a detalle el sitio y las zonas donde se requiriera una mayor precisión en el levantamiento.
- Ubicación de puntos de control: Estos se instalaron dentro del área de trabajo, previo al reconocimiento del sitio de los trabajos eligiendo la zona en donde se colocará dicho punto. Con este punto de control nos permitió georreferenciar correctamente y ubicar en el mismo

sistema de coordenadas los datos que se obtengan durante el levantamiento topográfico así como lo son los métodos indirectos.

- Instalación de equipo y levantamiento de condiciones estructurales y curva de niveles en área de influencia
- Levantamiento de puntos el cual consistió en identificar los rasgos antropogénicos y naturales de la zona de

Posteriormente, los datos obtenidos en campo se procesaron mediante diversos programas de cómputo, entre los cuales se encuentran: SurvCE, bloc de notas de Microsoft, Civil Cad (Modulo instalado en AutoCAD 2014), AutoCAD 2015. El polígono de estudio abarcó un área aproximada de 1.0 Ha.

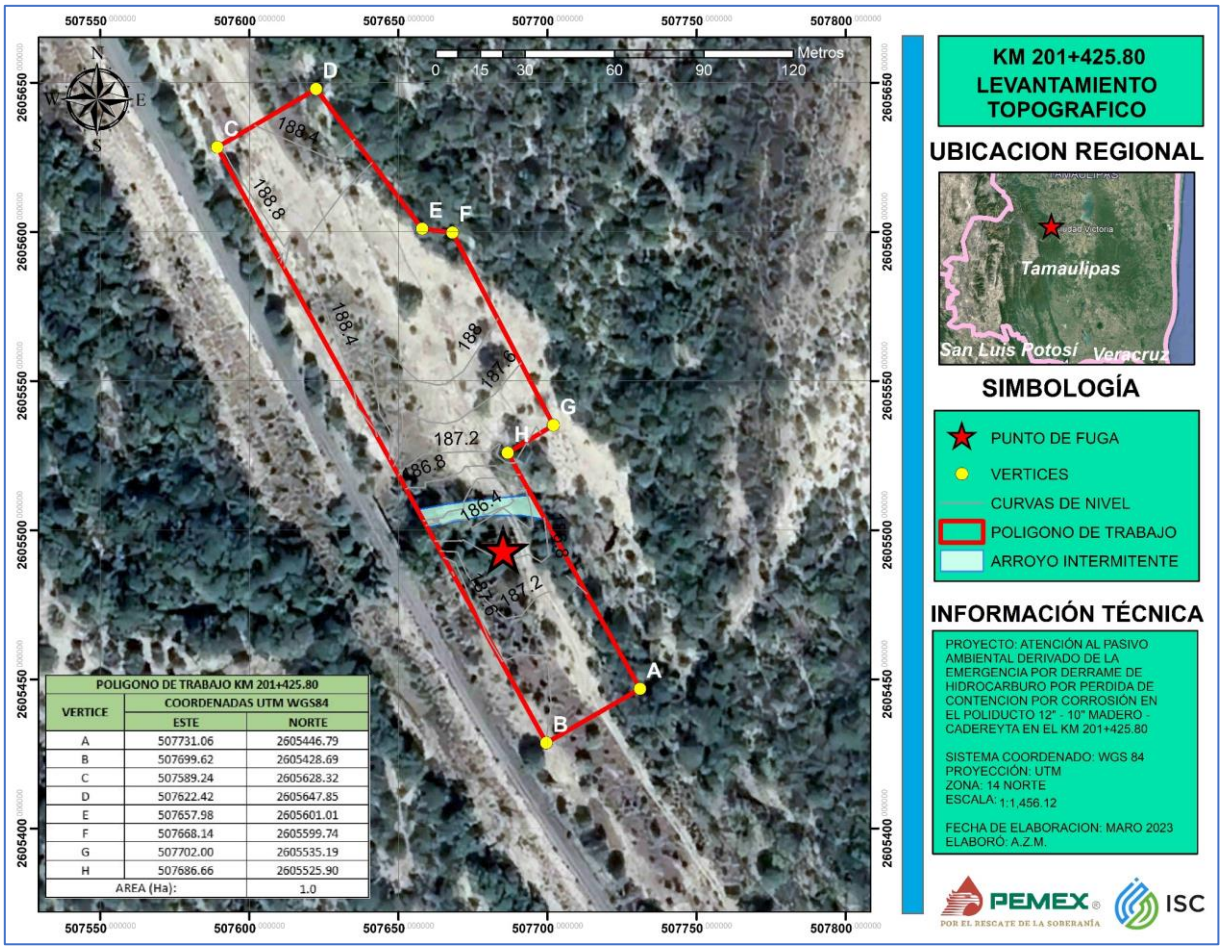


Figura 4. topografía del área de estudio.

4.8 Levantamiento geofísico

La tomografía tiene por objetivo específico, determinar la distribución de la resistividad del subsuelo hasta un cierto rango de profundidad a lo largo de un perfil de exploración. En el caso de los trabajos realizados en campo se utilizó un arreglo Dipolo-Dipolo, en el cual se forman dos dipolos, uno denominado "de corriente" por el cual se inyecta la energía al terreno y el otro llamado "de potencial" a través del cual se miden las diferencias de potencial a varias distancias. El equipo que se utilizó fue el Resistivímetro Syscal Pro-Switch 24, con un procesamiento de datos con el programa RES2DINV el cual usa la técnica de inversión de los mínimos cuadrados con restricción de alisado para producir el modelo 2D del subsuelo con solamente los datos de resistividad aparente.



Figura 5. Instalación y lectura de perfiles de tomografías en el km201+425.80

Con la finalidad de determinar la resistividad del suelo en condiciones "naturales", se realizo una tomografia fuera de la zona de influencia del derrame, con la cual pudimos obtener los valores del suelo limpio, misma con la que se registro el rango de resistividad que caracteriza a la zona que es de entre 3.54 a 51.7 Ohm*m, donde podemos encontrar materiales tales como arcillas, limos y calizas, estos materiales los podemos de igual manera clasificar dentro de rango de resistivida. Para el caso de las arcillas y limos al encontrarse mayormente combinados se obtiene una resistividad de 11 a los 20 Ohm*m esto dependiendo del porcentaje de saturacion, dichos materiales pueden ser obsevados en esta tomografia en colores desde azules a amarillos mayormente con base a la escala colorimetrica, en el caso de la roca caliza registraron valores que van de los 20 hasta los 51.7 Ohm*m, estos valores los encontramos en la escala colorimetrica a partir de los colores café hasta guinda,

cabe mencionar que podriamos encontrar zonas lenticulares donde haya materiales de tipo aluvion, es decir arcill, limo y grava.

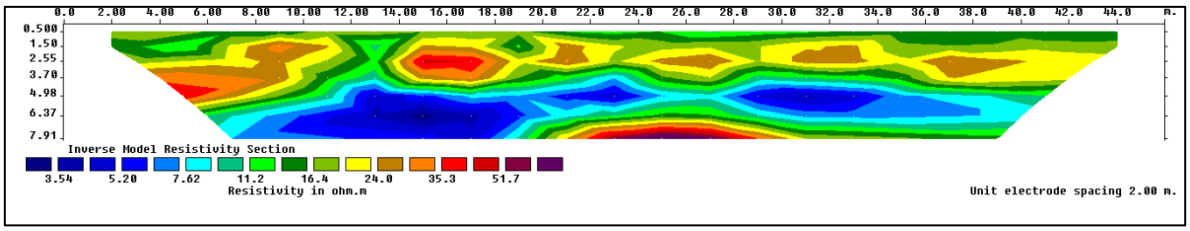


Figura 6. TER-3 Calibración resistiva en el km 201+425.80

Únicamente para corroborar la presencia de anomalías resistivas que pudieran asociarse a la presencia de contaminantes en el suelo se ejecutaron un total 2 tomografías generando un volumen de trabajo de 115.00 metros lineales en total, estas líneas de estudio fueron dispuestas de la siguiente manera; TER-1 (69.00 m) Norte – Sur y la TER-2 (46.00 m) Oeste – Este, cabe mencionar que estas se ejecutaron generando cruzadas teniendo como centro el punto de fuga.

Tabla 1. Geoposicionamiento y longitud de perfiles de tomografía en el km 201+425.80

TER	POSICIÓN	COORDENADAS UTM		LONGITUD
		X	Y	
TER-1	TER-1 INICIO	507654.62	2605531.59	67.47
	TER-1 FIN	507698.33	2605480.19	
TER-2	TER-2 INICIO	507655.21	2605493.61	46.54
	TER-2 FIN	507694.82	2605518.05	
TER-3	TER-3 INICIO	507580.40	2605635.30	44.18
	TER-3 FIN	507617.97	2605658.53	
		TOTAL		**158.18**

El rango de resistividad del suelo contaminado que se registró se encuentra entre 4.00 hasta los 10.00 Ohm*m, este rango lo podemos encontrar dentro de la escala colorimétrica expresado en las imágenes de tomografía en colores amarillo, café y un poco de naranja, mismos que en promedio podemos encontrar a partir de los 0.75 y hasta los 4.50 metros de profundidad aproximadamente, con base en esto podemos decir que este "estrato" es de un espesor variable en la zona, el cual se compone principalmente de arcilla y limo. Además, se logra identificar un estrato de roca que en este caso con base a la geología se trata de calizas, el cual de acuerdo con los registros tiene

resistividades (13 a 38 Ohm*m) se encuentra a partir de una profundidad promedio de 5.00 metros, la cual pudiera estar funcionando como la capa "impermeable".

En la TER-1 con base a los registros obtenidos en el levantamiento, se determina una zona de bajas resistividades misma que pudiera estar asociada a la presencia de suelo saturado el cual es probable que cuente con alto contenido orgánico o de carbonatos de calcio, estos materiales producen baja en la resistividad, esta capa tiene un rango resistivo que va de los 0.09 a 3.00 Ohm*m y se encuentra desde el inicio de la tomografía hasta los 36.00 metros, en un rango de profundidad que va de los 5.00 hasta los 9.54 metros de profundidad teniendo un espesor aproximado de 7.00 metros.

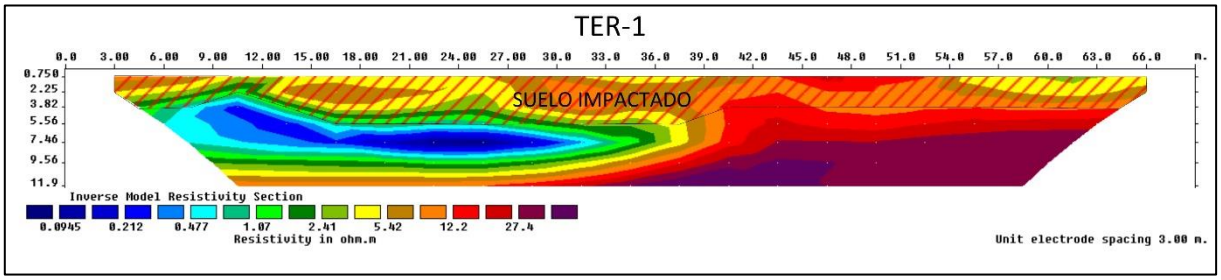


Figura 7. TER-1 en el km 201+425.80

Con el resultado obtenido de la TER-2 se logra observa al igual que en la TER-1 la capa de suelo impactado, misma que en este caso se registra a partir de los 0.50 metros y hasta 3.70 aproximadamente se acuerdo con los registros, cabe mencionar que la roca que subyace a esta primera capa pudiera tener algunos centímetros de contaminación, pero en poca concentración, ya que esta roca se encuentra muy consolidada y no permite la migración vertical del contaminante, este estrato de roca lo observamos a partir de los 4.00 metros aproximadamente, sin embargo, no conocemos su espesor total ya que con las profundidades de investigación no se logra determinar.

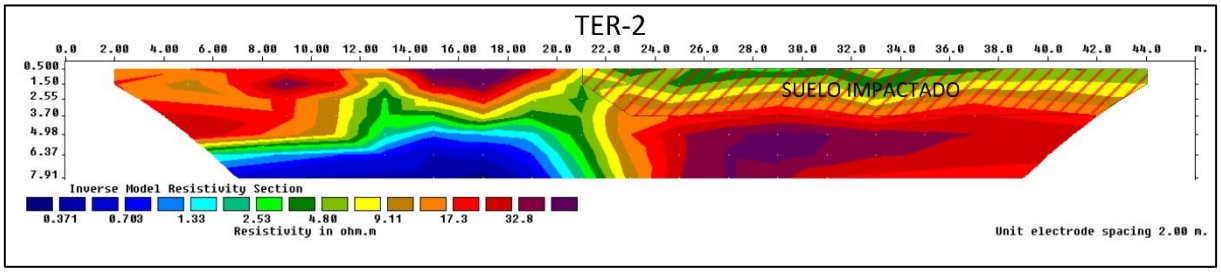


Figura 8. TER-2 en el km 201+425.80

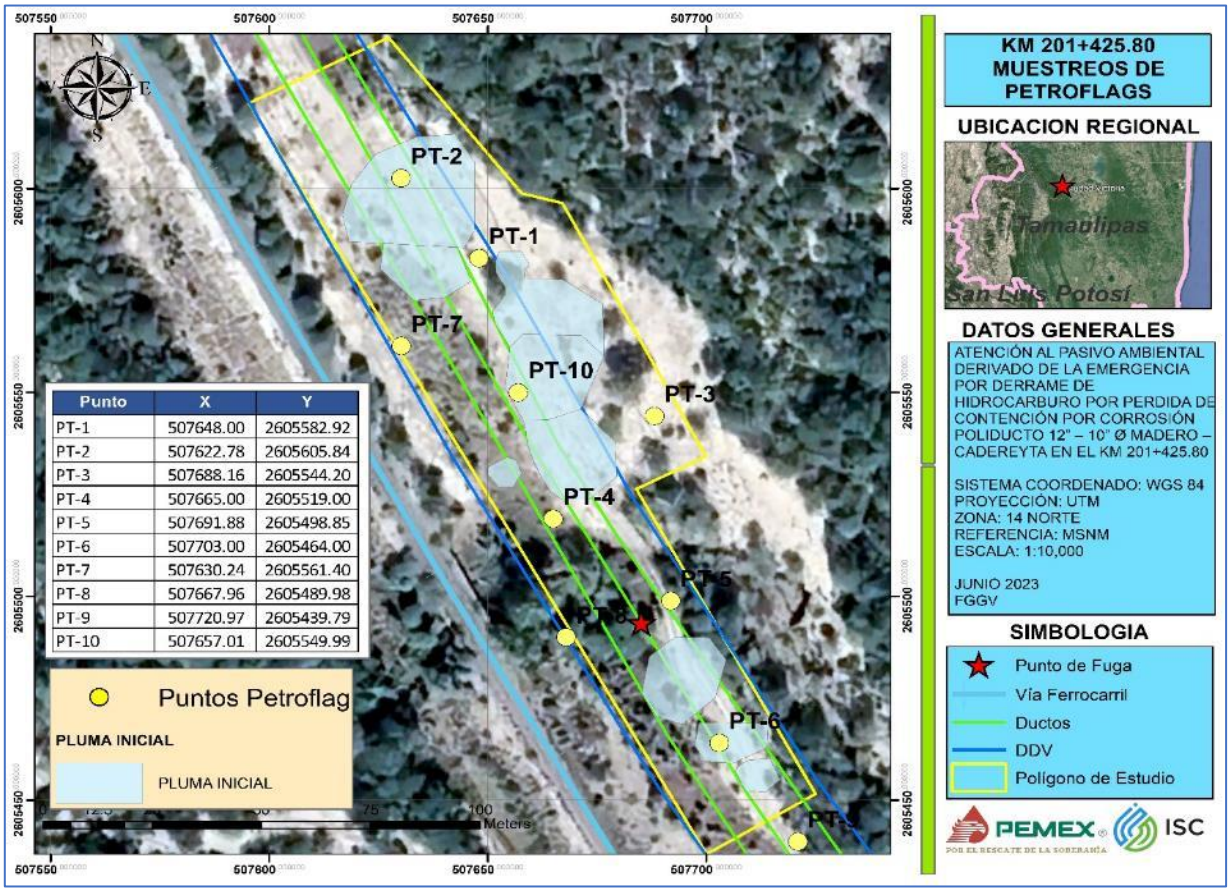
4.9 Muestreo con PetroFLAG

Otro de los métodos utilizados para la identificación de las áreas que fueron afectadas por la presencia del hidrocarburo, fue el realizar el análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH´s) mediante el analizador portátil PetroFLAG, ubicando los sitios, mismos que fueron seleccionados, realizando la integración de los resultados obtenidos de la prospección geofísica, así como de los registros de las perforaciones realizadas durante la determinación del radio de influencia (por sus siglas en inglés ROI), logrando de esta manera ubicar 10 puntos de muestreo en la zona de estudio, los cuales están distribuidos de la siguiente manera.

- Los puntos PT-2, PT-10 y PT-6 fueron designados para corroborar la presencia del contaminante dentro de los polígonos que en la caracterización se marcaban como zona de contaminación
- En el caso de PT-7, PT-9 y PT13 se establecieron con la finalidad de definir los límites del contaminante en el suelo, ya que con base en algunas perforaciones realizadas para la instalación de los pozos del sistema de remediación, no se detectó la presencia de contaminante de manera visual
- PT 8 y PT5 se ubicaron con base en los resultados obtenidos por la prospección geofísica, donde menciona que la TER-2 presenta anomalías que pudieran indicar el impacto de los contaminantes en el subsuelo
- PT-4 y PT-1 se instalaron en aquellas zonas donde la pluma contaminante presentada en la caracterización mostraba discontinuidad, simulando manchones con separaciones que van de los 10m en el caso de la parte norte, hasta 40m entre la parte central y sur del área afectada.

Se establecieron diferentes elevaciones de muestreo dependiendo de la posición del punto de muestreo, comenzando desde la elevación 188 m hasta la 180 m, tomando en cuenta que los pozos contaron con 7m de profundidad cada uno.

Tomando como base lo mencionado, se designaron las tomas de muestra conforme a las elevaciones, resultado un total de 60 análisis por medio del PetroFLAG. En la Tabla 2 se muestra la distribución de la toma de muestra (amarillo) de cada punto de muestreo a las elevaciones correspondientes.



Punto	X	Y
PT-1	507648.00	2605582.92
PT-2	507622.78	2605605.84
PT-3	507688.16	2605544.20
PT-4	507665.00	2605519.00
PT-5	507691.88	2605498.85
PT-6	507703.00	2605464.00
PT-7	507630.24	2605561.40
PT-8	507667.96	2605489.98
PT-9	507720.97	2605439.79
PT-10	507657.01	2605549.99

Figura 9. Puntos de muestreo distribuidos para el análisis prospectivo del contaminante en el km 201+425.80

Tabla 2. Distribución de las tomas de muestra para el análisis de PetroFLAG

Punto	X	Y	188.00	187.00	186.00	185.00	184.00	183.00	182.00	181.00	180.00
PT-1	507648.00	2605582.92									
PT-2	507622.78	2605605.84									
PT-3	507688.16	2605544.20									
PT-4	507665.00	2605519.00									
PT-5	507691.88	2605498.85									
PT-6	507703.00	2605464.00									
PT-7	507630.24	2605561.40									
PT-8	507667.96	2605489.98									
PT-9	507720.97	2605439.79									
PT-10	507657.01	2605549.99									

La secuencia para la toma de muestras para la determinación de TPH´s fue la siguiente:

1. Ubicación de puntos de acuerdo con el plan de muestreo, utilizando un equipo de Estación GPS RTK marca CHCNAV.
2. Una vez ubicados los puntos mediante el equipo Medidor de Conductividad Electromagnética Multiprofundidad (CMD), se realizó un reconocimiento en las áreas de trabajo en búsqueda de instalaciones subterráneas.
3. Ubicado el equipo de perforación en el punto de trabajo, cuando se llegó a la profundidad indicada en el plan de muestreo, se obtuvo la muestra del material en un liner para evitar el contacto de la muestra con la intemperie. Una vez recuperada la muestra, se entregó al supervisor por parte de Industria y Servicios de Coahuila S. A. de C.V., que fue el encargado de la preservación de la muestra, esta se selló y se etiquetó de acuerdo con el sitio, numero de muestra, profundidad, fecha y hora, posteriormente se almacenó en una hielera a una temperatura de 4° C.
4. Inmediatamente retirada la muestra se introdujo un nuevo cartucho de liner, y así sucesivamente hasta que se llegó a las profundidades máximas señaladas en la propuesta de muestreo con PetroFLAG.
5. Una vez concluidos los objetivos de este muestreo se llevó a cabo la limpieza del equipo de muestreo con una brocha o cepillo, la tubería que colectaba la muestra se lavó con agua y detergentes libres de fosfatos.
6. Las muestras colectadas fueron trasladada el mismo día de su toma hasta las oficinas de ISC en Cd. Victoria, donde bajo condiciones controladas se llevó a cabo el análisis de las muestras por medio del analizador portátil PetroFLAG.

Una vez recuperada la muestra, se entregó al supervisor por parte de Industria y Servicios de Coahuila S. A. de C.V., que fue el encargado de la preservación de la muestra, esta se selló y se etiquetó de acuerdo con el sitio, numero de muestra, profundidad, fecha y hora, posteriormente se almacenó en una hielera a una temperatura de 4° C. La muestra fue trasladada el mismo día de su toma hasta las oficinas de ISC en Cd. Victoria, donde bajo condiciones controladas se llevó a cabo el análisis de las muestras por medio del analizador portátil PetroFLAG.

Se analizó cuantitativamente los Hidrocarburos totales derivados del petróleo o TPH's, con ello se pudo determinar la concentración y extensión de los compuestos existentes de petróleo en el medio de manera orientativa. El tiempo de análisis estimado para una muestra fue entre 15 y 20 minutos, lo que nos permite desarrollar adecuaciones necesarias al sistema de remediación con base en los resultados obtenidos, además de que con los resultados se logró obtener un dictamen preliminar sobre la distribución del contaminante en cuanto a su distribución en los ejes vertical y horizontal.

A continuación, se presenta grandes rasgos la metodología empleada para el análisis de las muestras por medio del equipo PetroFLAG:

1. Calibración de equipo PetroFLAG con base al factor de respuesta "2" que considera la lectura de hidrocarburos a partir de las gasolinas.
2. Calibración de balanza electrónica.
3. Extracción de la muestra del cartucho utilizado como recipiente.
4. Colocación de 10 gramos de muestra en el tubo de polipropileno.
5. Se agregó reactivo.
6. Se agitó por 19 segundos.
7. Se dejó reposar por 1 minuto para que se estabilice el material
8. Se agitó nuevamente el tubo con la muestra por un lapso de 10 segundos.
9. Se repitió el punto 7 por 4 ocasiones para cada muestra
10. Se vertió el contenido en jeringa de destilación.
11. Se destiló el material dentro del vial de lectura.
12. Se agitó cada vial por un lapso de 10 segundos.
13. Se dejaron reposar los viales durante 10 minutos.
14. Se realizó la lectura correspondiente por muestra (vial).



Figura 10. Proceso de análisis de muestras obtenidas en el km 201+425.80 por medio del PetroFLAG

Los resultados obtenidos del análisis de las muestras por PetroFLAG, son los siguientes:

Tabla 3. Concentraciones de TPH's en las muestras de suelo del km 201+425.80

Punto	X	Y	188.00	187.00	186.00	185.00	184.00	183.00	182.00	181.00	180.00
PT-1	507648.00	2605582.92	0	0	562	727	100	0	0	-	-
PT-2	507622.78	2605605.84	0	0	0	0	-	-	-	-	-
PT-3	507688.16	2605544.20	-	-	0	0	0	0	-	-	-
PT-4	507665.00	2605519.00	-	-	4,367	5,665	2,412	551	56	0	0
PT-5	507691.88	2605498.85	-	-	6,083	6,422	4,178	3,122	1,130	122	0
PT-6	507703.00	2605464.00	-	0	384	535	365	115	0	0	-
PT-7	507630.24	2605561.40	-	-	0	0	0	0	-	-	-
PT-8	507667.96	2605489.98	-	-	600	585	426	159	0	0	0
PT-9	507720.97	2605439.79	-	0	0	0	0	0	0	-	-
PT-10	507657.01	2605549.99	0	0	666	908	795	335	0	-	-

Una vez conformadas las tablas se les realizó un análisis geoestadístico (Tabla 4) a las concentraciones resultantes, para este análisis únicamente se consideraron aquellas muestras que presentaron algún grado de concentración de TPH's, para este caso se toma de referencia lo estipulado en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en cuanto a los límites máximos permisibles, definiendo como contaminado aquellos valores que estén por encima de los 300 ppm de TPH's. Los análisis estadísticos indican:

- **Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH's):** La concentración más alta reportada es de 6,422 ppm y en el caso de la concentración más baja es de 56 ppm. Del total de las 60 muestras obtenidas en el muestreo dirigido, el 43.33% de éstas presentan alguna concentración de hidrocarburos. La media o valor promedio de las muestras que presentan concentraciones es de 1,591 ppm con una desviación estándar de 2025 ppm, lo que se traduce en que la mayoría de las concentraciones obtenidas se encuentran entre los 434 ppm y los 3,616 ppm. En este caso no existen concentraciones "moda" es decir, no se cuenta con 2 o más concentraciones con el mismo valor; en cuanto a la mediana se obtiene en los 592 ppm de TPH's, que es el valor medio en la columna de concentraciones.

Tabla 4. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas

Medida	TPH's
Concentración alta	6422
Concentración menor	56
Porcentaje de muestras con concentración	43.33%

Medida	TPH's
Media	1591.15
Moda	#N/D
Mediana	592.5
Desviación estándar	2025.40

Como resultado de la modelación del contaminante se obtuvieron 5 planos georreferenciados (Figura 11) , cada uno dependiendo las elevaciones del terreno a la que fue tomada la muestra, ya que se presenta una diferencia de elevaciones de aproximadamente 2.50m y que, de no tomarse en cuenta, los planos arrojarían plumas de concentración incorrectas. Lo que se logra apreciar con los resultados es una pluma de contaminante que se muestra en la elevación 186m con un área de 4,789.42 m^2 y en la siguiente profundidad (185m) aumenta su dispersión en el orden de 258 m^2, pareciendo ser la profundidad por donde el hidrocarburo migró preferentemente. Pasando la elevación 185m a mayor profundidad la pluma de contaminante va disminuyendo hasta llegar a la elevación 182m que se encuentra preferentemente en el área del punto de fuga y que en esa zona se cuenta con una columna estratigráfica contaminada de aproximadamente 5m.

En comparativa con las plumas que se presentaron en la caracterización, se presentan mayores áreas de dispersión en este estudio, e inclusive en el caso del punto de muestreo PT-2 en la parte norte no presenta alguna concentración de hidrocarburos, recordando que dicho punto se situó en una zona contaminada según el estudio anterior. La misma situación sucede con los puntos de muestreo PT-5 y PT-4, que se situaron cercanos al punto de fuga donde de acuerdo con el informe de caracterización anterior, no se presentaba concentraciones de hidrocarburo, sin embargo, con el muestreo actualizado y las mediciones de TPH's indican que esos dos puntos de muestreo son los de mayor presencia de hidrocarburos en el área afectada, además de ser las concentraciones más profundas

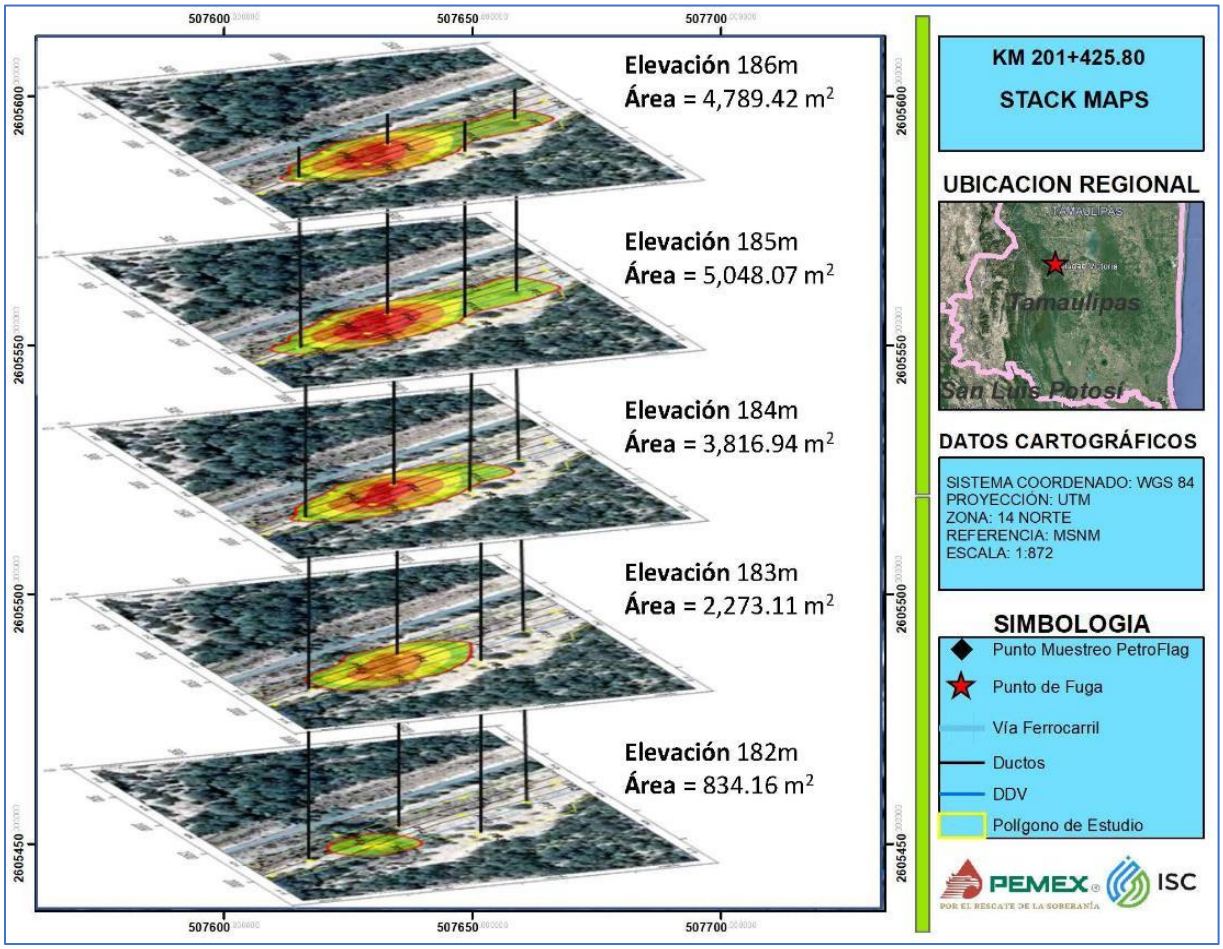


Figura 11. Stack Maps de la dispersión de las concentraciones de TPH's en el Km 201+425.80

4.10 Plan de Muestreo Inicial

Con base en los resultados de la metodología indirecta anteriormente presentados y con la finalidad de dar cumplimiento a la norma "NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.", se propuso y ejecutó un muestreo dirigido, el cual con base en el numeral 4.11 de la presente norma lo define como el muestreo que se lleva a cabo sobre puntos específicamente determinados cuando se cuenta con información previa del sitio o es evidente la extensión de la afectación, que para este caso se cumplen los dos puntos ya que se cuenta con una primera aproximación por los resultados de los métodos geofísicos y análisis de PetroFLAG.

Considerando la información generada se estableció que los parámetros a analizar de las muestras durante la ejecución del plan de muestreo fueron las Fracciones Media y Ligera, así como los

Hidrocarburos Específicos BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos) y HAP's (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos), esta definición se da con base a lo establecido en la ¨*Tabla 1. Hidrocarburos que deberán analizarse en función de producto contaminante*" de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 (*Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y especificaciones para la remediación*).

Con base a la "Tabla4. Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada" establecida en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, tomando en cuenta que el área de mayor afectación es de 5,048.07m^2, esto con base en los resultados del análisis por medio de PetroFLAG, indica que la cantidad de puntos a muestrear es de 15, sin embargo, para este caso en particular se perforaron 16 puntos de muestreo logrando abarcar una mayor área para considerar posibles rutas de salida del hidrocarburo. En total se tomaron 45 muestras de suelo las cuales incluyen sus duplicados a cada 10 muestras.

Con ayuda del levantamiento topográfico realizado en la zona, se observa que existe un desnivel de hasta 2.4m de elevación, siendo la parte norte la de mayor altura con 188.40msnm y va disminuyendo conforme se avanza hacia el sur sobre el derecho de vía, llegando a una elevación de 186 msnm. Debido a esta situación, la toma de muestras fue establecida de acuerdo con la elevación y no a la profundidad como comúnmente se realizan estos trabajos.

Aunado a lo anterior, se contaban con los registros de perforación (tanto de la caracterización anterior, como de las pruebas para definir los Radios Óptimos de Influencia) los cuales fueron agrupados por zonas, dependiendo de la elevación en la que se realizaron (zona norte, zona central y zona sur); dichos registros presentaban la profundidad a la que se reportó la presencia de hidrocarburos por parte del personal encargado de realizar los pozos de extracción e inyección para el sistema de remediación. Cabe señalar que conforme se avanzó en la perforación del sistema.

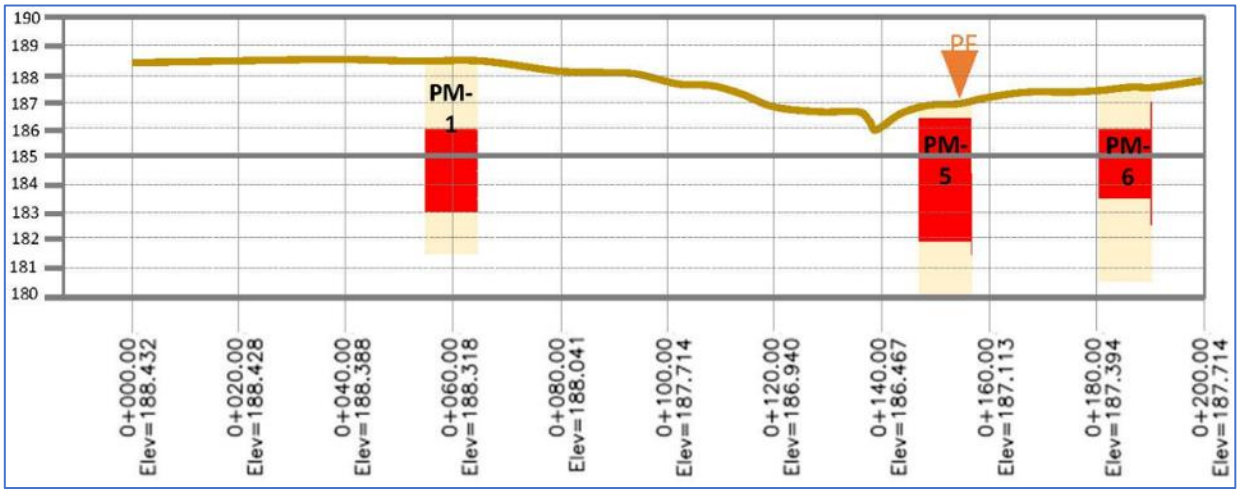
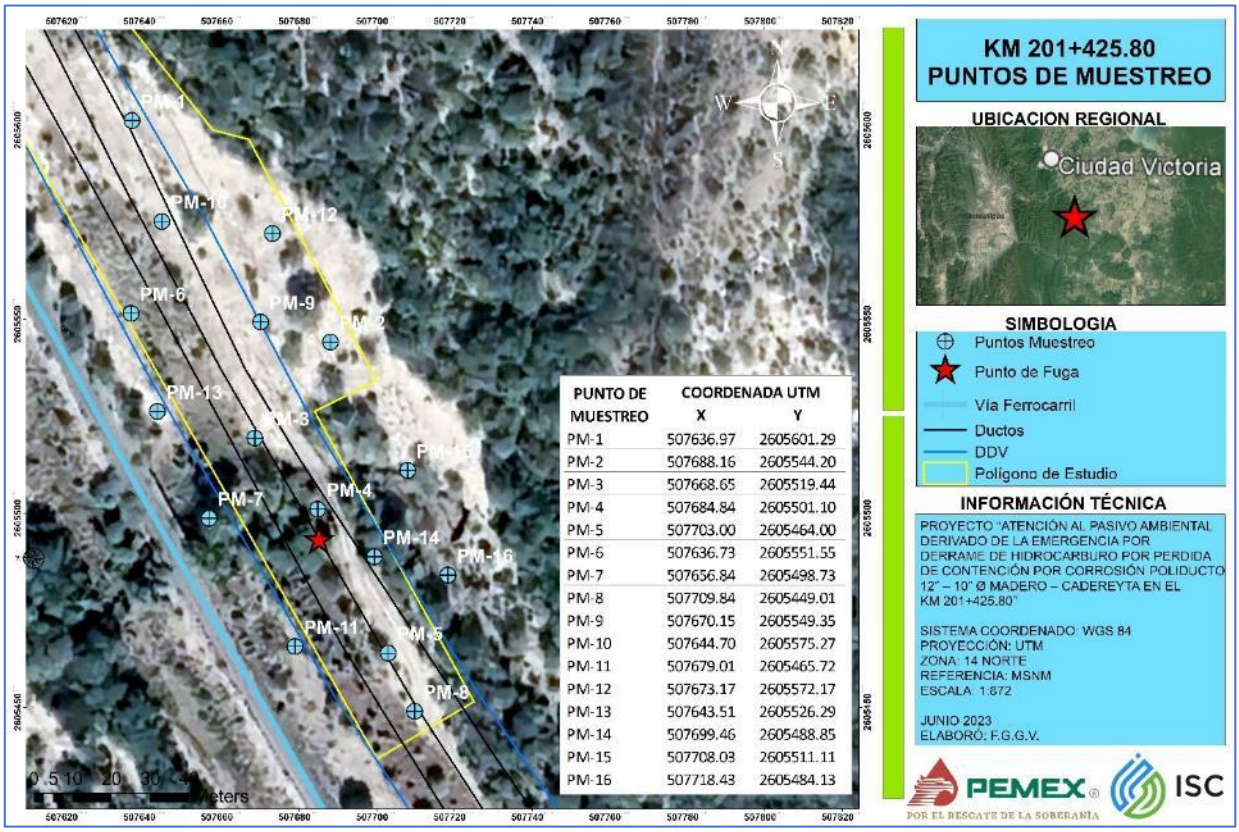


Figura 12. Elevación natural del suelo con los registros de perforación integrados del km 201+425.80

Los puntos de muestreo se perforaron de acuerdo con la siguiente distribución:

- **Límites de la contaminación.** Con la finalidad de obtener adecuadamente la delimitación de los contaminantes, ya que en el procesamiento por medio de los modelos de dispersión, se ocupa presentar los límites o zonas sin contaminación para que se pueda definir por extrapolación la distribución de los hidrocarburos presentes en el sitio. Los Puntos de Muestreo que fueron destinados para cumplir dicha función son el PM-1, PM-6, PM-13, PM-7, PM-11, PM-8, PM-16, PM-15, PM-2 y PM-12. Su distribución se definió con base a los límites obtenidos por medio de los análisis de PetroFLAG y en el caso de los cercanos al punto de fuga fue principalmente por el levantamiento geofísico. Uno de los objetivos que se cumplió con está distribución fue la de "afinar" la pluma obtenida de los TPH's, evitar exceder las dispersiones con los modelos matemáticos.
- Presencia de contaminantes. Como se ha comentado en repetidas ocasiones, los resultados obtenidos de los PetroFLAG, la geofísica y la caracterización realizada en el 2013, fueron las herramientas claves para definir la distribución de los Puntos de Muestreo. Los PM-10, PM-9, PM-3, PM-4, PM-14 y PM-5 fueron ubicados con la finalidad de encontrar la presencia de los contaminantes para su cuantificación, con la que podremos constatar que exceden los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Las elevaciones de muestreo se establecieron a 3 niveles siendo 186 msnm, 184 msnm y 182 msnm, debido a que ya se contaba con suficiente información con el muestreo de PetroFLAG, no en todos los Puntos de Muestreo se tomaron a las 3 muestras, en algunos como el PM-8 solo se tomaron 2 muestras (186 msnm y 184 msnm), ya que no se encontraba indicios de contaminantes, por lo cual se paraba la perforación y toma de muestra.



PUNTO DE MUESTREO	COORDENADA UTM X	Y
PM-1	507636.97	2605601.29
PM-2	507688.16	2605544.20
PM-3	507668.65	2605519.44
PM-4	507684.84	2605501.10
PM-5	507703.00	2605464.00
PM-6	507636.73	2605551.55
PM-7	507656.84	2605498.73
PM-8	507709.84	2605449.01
PM-9	507670.15	2605549.35
PM-10	507644.70	2605575.27
PM-11	507679.01	2605465.72
PM-12	507673.17	2605572.17
PM-13	507643.51	2605526.29
PM-14	507699.46	2605488.85
PM-15	507708.03	2605511.11
PM-16	507718.43	2605484.13

Figura 13. Distribución de puntos de muestreo con base en los resultados de los estudios indirectos del Km 201+425.80

Tabla 5. Puntos de muestreo ejecutados para la Caracterización de la Atención al pasivo ambiental derivado de la emergencia por derrame de hidrocarburo por perdida de contención por corrosión poliducto 12" – 10" Ø Madero – Cadereyta en el Km 201+425.80

PUNTOS DE MUESTREO	ELEVACIÓN (msnm)		
	186	184	182
PM1			
PM6			
PM10			
PM2	Dup		
PM13			
PM9			
PM7			
PM3	Dup		
PM4			
PM8			
PM5			Dup
PM11			
PM14			
PM12			
PM15			
PM16	Dup		

El muestreo se realizó con equipo mecánico Power Probe 9780D, mediante el método de empuje directo, donde se utiliza el hincado de barrenos de doble pared que tiene un diámetro exterior de 2 3/8" y un tubo interior desechable de PVC (liner) de 1 ½" de diámetro y una longitud de 0.6096m. Además cuenta con un martillo hidráulico de 350 p/l de potencia y de alta frecuencia, el cual permite obtener muestras de suelo inalterado cumpliendo con los fines para la recuperación de la muestra para su envío al laboratorio. Simultáneamente a los trabajos de perforación, se realizó un registro en tiempo real de cada contacto litológico encontrado a profundidad el cual consiste en una breve descripción del material de la muestra, textura, color, contenido de materia orgánica, etc., así como indicios de contaminación.

Esta metodología de muestreo es la más eficiente para este tipo de trabajos, ya que mediante este método se reduce al máximo el riesgo de contaminación cruzada, dando como resultado la obtención de muestras inalteradas y más representativas de las condiciones del sitio de estudio. Como lo establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el punto 7.2.7, evitando el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada. La secuencia para la toma de muestras hasta una profundidad de 10 m fue la siguiente:

1. Ubicación de puntos de acuerdo con el plan de muestreo, utilizando un equipo de Estación GPS RTK marca CHCNAV.
2. Una vez ubicados los puntos mediante el equipo Medidor de Conductividad Electromagnética Multiprofundidad (CMD), se realizó un reconocimiento en las áreas de trabajo en búsqueda de instalaciones subterráneas.
3. Ubicado el equipo de perforación en el punto de trabajo, se realizó su nivelación horizontal en relación con el terreno, así como la nivelación vertical del mástil de la perforadora.
4. Se colocó la zapata de la perforadora junto con el tubo exterior de 0.6096m, el cual en su interior se encuentra el liner de PVC de 1 ½" de diámetro; es en este liner donde se alojó la muestra, cabe señalar que los cartuchos de liner utilizados para la colecta de muestras son libres de contaminantes.
5. Una vez perforados los primeros 0.50 m se procedió a la rectificación del alineado y posición del muestreador.
6. Alineada la tubería se procedió a colocar los aditamentos (los cuales sirven para la protección de cuerdas de tubería) para realizar el hincado de tubería con el martillo hidráulico de alta frecuencia.
7. Cuando se llegó a la profundidad límite con la tubería exterior (1.5 m), se procedió al retiro del liner con el material recuperado, y se realizó la identificación visual para posteriormente realizar un corte a 1.0 m de acuerdo con la profundidad indicada en el plan de muestreo,

después se entregó al signatario realizando su sellado, etiquetado, preservado y traslado al laboratorio para su respectivo análisis.

8. Inmediatamente retirada la muestra se introdujo un nuevo cartucho de liner, agregando un tramo de tubería interna y externa de 1.52m de longitud con la cual se perforó hasta 1.80m y así sucesivamente hasta que se llegó a las profundidades máximas señaladas en el Plan de muestreo.
9. Una vez concluidos los objetivos del muestreo en cada punto, se procedió a la extracción de la tubería.

Posteriormente se llevó a cabo la limpieza del equipo de muestreo con una brocha o cepillo, la tubería que colectaba la muestra se lavó con agua y detergentes libres de fosfatos (como lo marca la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el punto 7.1.16 para su reutilización), entre muestra y muestra.



Figura 14. Perforación para la toma de muestras en el km 201+425.80

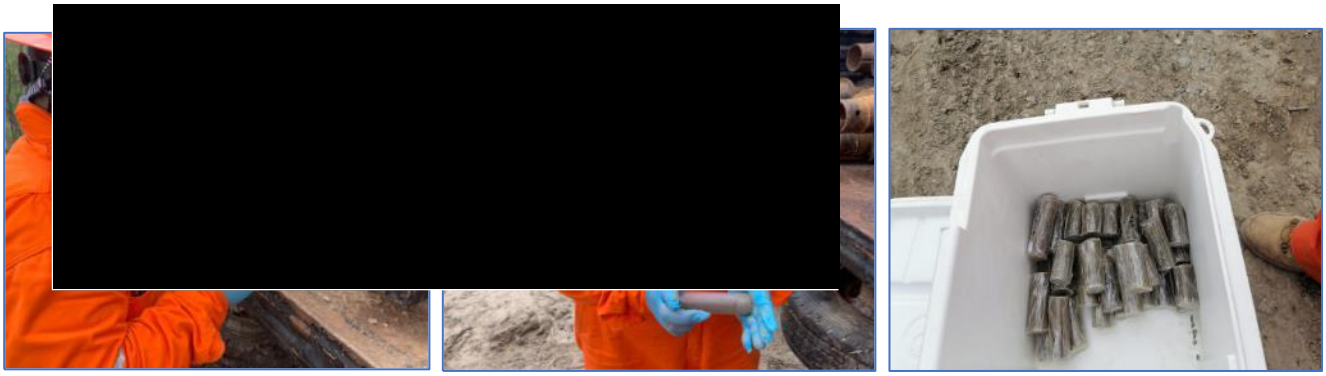


Figura 15. Toma de muestra en el km 201+425.80 para su posterior análisis por el laboratorio acreditado por la EMA y aprobado por ASEA

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

De los registros de perforación se obtiene que en el área de estudio los materiales geológicos son característicos de zonas de acumulación de sedimentos como consecuencia de la geomorfología caracterizada por un bajo relieve, es decir lomeríos alternados con llanuras aluviales. Se presenta un

paquete de material arcilloso homogéneo de color café claro. El espesor promedio es de 5 m y en algunos puntos alcanza espesores de 6 m. En su parte más somera, las arcillas presentan bioturbación debida a las raíces de plantas y arbustos, así como de conductos derivados de la actividad biológica reciente de organismos. Esta bioturbación se manifiesta hasta unos 70 cm de profundidad. El grado de compactación de esta unidad arcillosa, como es de esperarse, se incrementa a la profundidad y su plasticidad está en función del grado de saturación de agua. Este paquete arcilloso presenta una baja capacidad de infiltración. Subyaciendo a las arcillas, en las cercanías al sitio se presenta una unidad de rocas lutíticas calcáreas, de color gris verdoso que al intemperizarse adquieren un color amarillo claro. Son muy deleznables y por lo general, el techo de esta unidad presenta una zona alteración de hasta 3 m de espesor. Estas rocas corresponden a la Formación Méndez (Cretácico Superior, Campaniano-Maestrichtiano). El espesor total de la formación reportado en la literatura en otros sitios alcanza varios cientos de metros.

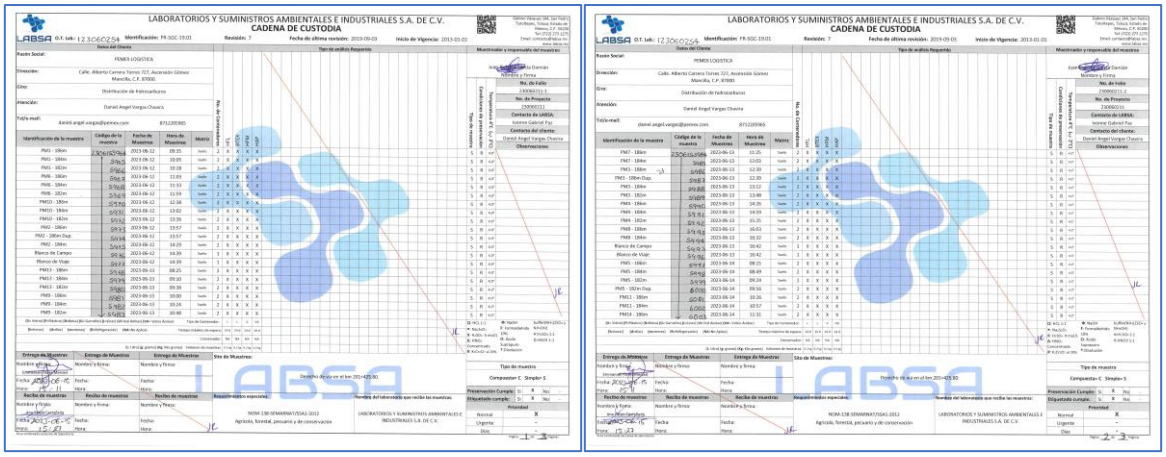
Una vez recuperada la muestra, se entregó al signatario por parte del laboratorio, tanto el signatario y el laboratorio se encontraban acreditados por la EMA y aprobados por ASEA. El signatario fue el encargado de la preservación de la muestra hasta las instalaciones de laboratorio para su posterior análisis, en este caso el medio de preservación fue mantenerlas a una temperatura de 4 ° C en hielo las cuales fueron analizadas antes de cumplir el tiempo máximo de conservación (14 días), como lo establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Tabla 6. Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro.

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	TEMPERATURA DE PRESERVACIÓN (°C)	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN (DÍAS)
Hidrocarburos Fracción Ligera	Cartucho con contratapa o sello de PTFE, que se asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4	14
BTEX		4	14
Hidrocarburos Fracción Media	Frasco de vidrio con boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4	14
HAP		4	14

Para documentar formalmente el traslado de las muestras desde el momento de su recolección hasta su ingreso al laboratorio, se completó un registro de cadena de custodia, mismo que acompañó a cada muestra. Se anexaron tres juegos de copias de cadena de custodia de los cuales, una copia corresponde al paquete de traslado de las muestras y las otras dos copias se entregaron al signatario y encargado del sitio. A continuación, se describen los puntos que se completaron en la cadena de

custodia en referencia a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. El registro de las muestras se realizó en 3 cadenas de custodia.



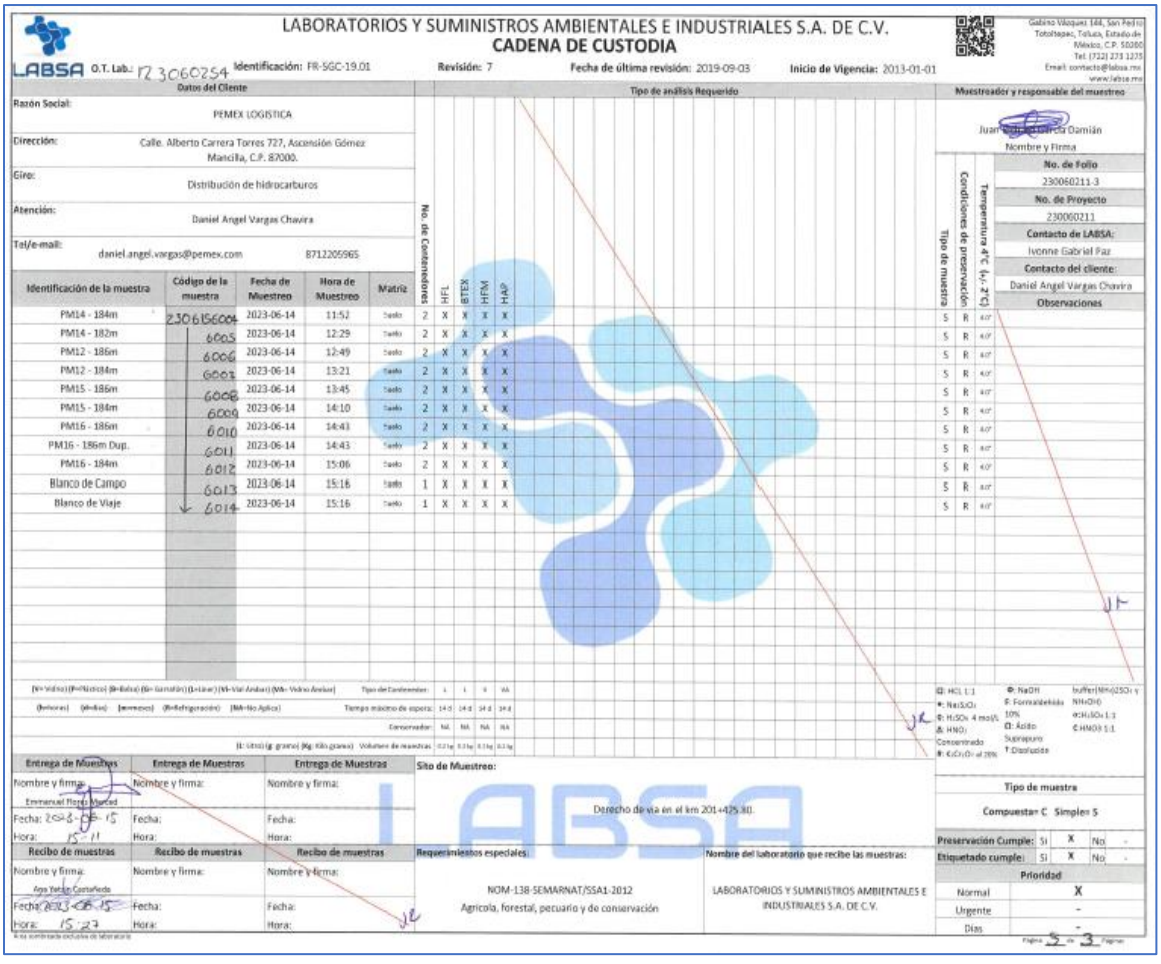


Figura 16. Cadenas de custodia para la toma de muestra del km 201+425.80

4.11 Resultados analíticos

El propósito del análisis de suelo es determinar la distribución horizontal y vertical de los potenciales contaminantes en el área de estudio. El diseño del muestreo fue basado en los resultados de la exploración geofísica dentro y fuera del área estudiada, así como del muestreo realizado con PetroFLAG; su objetivo fue para definir con precisión zonas críticas, de esa manera garantizar y cubrir en su totalidad el área afectada, la cual brinda mayor exactitud a las estimaciones de volumetría del suelo impactado. Como se ha mencionado, las muestras colectadas en la ejecución de los planes de muestreo fueron enviadas al laboratorio LABSA S.A. de C.V. el cual cuenta con la acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) así como la aprobación por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). Se establecen como objetivos, la cuantificación de las fracciones: Ligera, Media, BTEX y HAP´s dando un total de 45 análisis. A continuación se presenta la relación de métodos empleados para el análisis de los diferentes hidrocarburos presentes en las muestras obtenidas en el Km 201+425.80 de acuerdo con la normatividad aplicable para hidrocarburos NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Tabla 7. Métodos analíticos para hidrocarburos

PRUEBA	NORMATIVIDAD	TECNICA	RESUMEN DEL METODO
Hidrocarburos fracción ligera	NMX-AA-105-SCFI-2014	ESPECTOMETRIA DE MASAS	El análisis de Hidrocarburos Fracción Ligera cubre el intervalo de átomos de carbono de C5 a C10, en su mayoría compuestos volátiles
Hidrocarburos fracción media	NMX-AA-145-SCFI-2008	CROMATOGRAFIA DE GASES (FID)	Hidrocarburos Fracción Media cuyas moléculas cubran el intervalo de número de átomos de carbono de C10 a C28.
HAPS	NMX-AA-146-SCFI-2008	ESPECTOMETRIA DE MASAS	El método describe el análisis para determinar la concentración de hidrocarburos Aromático-policíclicos (HAP) en extractos preparados a partir de muestras de suelo
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2014	ESPECTOMETRIA DE MASAS	El método de concentraciones bajas de BTEX en suelos es aplicable al intervalo de 0,5 µg/kg a 200 µg/kg.

De igual manera se emplean la "TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo" y la "TABLA 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo" presentes en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, con la finalidad de clasificar adecuadamente los resultados de las concentraciones analizadas de las muestras de suelo, tomando en cuenta que el uso de suelo para este pasivo en particular es de tipo Industrial y comercial que manejan límites máximos permisibles más altos.

Tabla 8. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006

Tabla 9. Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008

Una vez recibidos los informes de resultados de los análisis de las muestras colectadas, se procedió a generar una tabla con el concentrado de los resultados emitidos por el laboratorio LABSA S.A. de C.V., en los informes emitidos por el laboratorio se clasifican las concentraciones obtenidas con base en los límites máximos permisibles de las tablas anteriores, clasificando con la leyenda de "cumple" cuando el resultado de la concentración de hidrocarburos en el suelo está por debajo del límite máximo permisible, en caso de que la concentración de la muestra exceda el límite se le clasifica como "no cumple".

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM14 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156004					
HFM (mg/Kg)	1,127.150	162.839	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	534.140	52.656	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.130	0.233	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	7.680	0.704	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.880	0.200	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.050	0.187	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.720	0.184	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.220	0.207	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	5.830	0.579	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	32.340	2.783	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	12.930	1.140	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	57.980	5.896	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación
M.C.= Mínimo a Cuantificar
L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012
I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Figura 17. Ejemplo de informe de laboratorio con clasificación de las concentraciones para el km 201+425.80

A continuación, se presentan las tablas de resultados agrupados de acuerdo con el tipo de contaminante.

Tabla 10. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Ligera y BTEX para las muestras de suelo del Km 201+425.80

PUNTO DE MUESTREO	ELEVACIÓN (m)	COORDENADAS UTM		Nombre de la muestra	Fracción Ligera (mg/Kg)	Benceno (mg/Kg)	Tolueno (mg/Kg)	Etilbenceno (mg/Kg)	Xilenos (mg/Kg)
		X	Y						
PM1	186	507636.97	2605601.29	PM1 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM1 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182			PM1 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM6	186	507636.73	2605551.55	PM6 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM6 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182			PM6 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM10	186	507644.7	2605575.27	PM10 - 186m	224.70	5.16	46.07	14.46	55.15
	184			PM10 - 184m	123.12	1.93	11.09	0.68	18.55
	182			PM10 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM2	186	507688.16	2605544.2	PM2 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado			PM2 - 186 duplicado	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM2 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM13	186	507643.51	2605526.29	PM13 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM13 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182			PM13 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM9	186	507670.15	2605549.35	PM9 - 186m	500.55	4.94	39.40	12.45	54.15
	184			PM9 - 184m	175.97	2.94	15.33	2.94	12.82
	182			PM9 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM7	186	507656.84	2605498.73	PM7 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM7 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM3	186	507668.65	2605519.44	PM3 - 186m	1,191.93	7.64	62.28	10.38	66.36
	186 duplicado			PM3 - 186 duplicado	1,287.38	6.07	67.88	14.11	49.15

PUNTO DE MUESTREO	ELEVACIÓN (m)	COORDENADAS UTM		Nombre de la muestra	Fracción Ligera (mg/Kg)	Benceno (mg/Kg)	Tolueno (mg/Kg)	Etilbenceno (mg/Kg)	Xilenos (mg/Kg)
		X	Y						
	184			PM3 - 184m	830.43	6.82	68.13	10.92	58.82
	182			PM3 - 182m	322.04	1.53	15.39	5.84	16.99
PM4	186	507684.84	2605501.1	PM4 - 186m	1,433.99	6.39	46.63	13.94	42.82
	184			PM4 - 184m	994.93	7.78	40.89	13.46	53.73
	182			PM4 - 182m	301.20	3.70	28.54	3.62	21.65
PM8	186	507709.84	2605449.01	PM8 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM8 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM5	186	507703.00	2605464.00	PM5 - 186m	947.63	7.54	51.07	11.37	48.50
	184			PM5 - 184m	260.50	5.20	37.48	11.90	50.24
	182			PM5 - 182m	131.75	3.81	19.18	0.69	4.38
	182 duplicado			PM5 - 182 duplicado	143.74	1.19	11.99	5.99	22.74
PM11	186	507679.01	2605465.72	PM11 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM11 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM14	186	507699.46	2605488.85	PM14 - 186m	781.15	6.46	68.74	12.68	69.60
	184			PM14 - 184m	534.14	5.83	32.34	12.93	57.98
	182			PM14 - 182m	133.86	2.10	21.17	4.93	23.54
PM12	186	507673.17	2605572.17	PM12 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM12 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM15	186	507708.03	2605511.11	PM15 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM15 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM16	186	507718.43	2605484.13	PM16 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado			PM16 - 186 duplicado	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184			PM16 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.

Tabla 11. Resultados analíticos de las concentraciones de Fracción Media y HAP's para las muestras de suelo del Km 201+425.80

PUNTO DE MUESTREO	ELEVACIÓN (m)	Nombre de la muestra	Fracción Media (mg/Kg)	Benzo[a]pireno (mg/Kg)	Dibenzo[a,h]antraceno (mg/Kg)	Benzo[a]antraceno (mg/Kg)	Benzo[b]fluoranteno (mg/Kg)	Benzo[k]fluoranteno (mg/Kg)	Indeno (1,2,3-cd)pireno (mg/Kg)
PM1	186	PM1 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM1 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182	PM1 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM6	186	PM6 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM6 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182	PM6 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM10	186	PM10 - 186m	1,417.14	1.99	2.35	1.71	2.24	8.01	1.95
	184	PM10 - 184m	408.21	0.62	0.85	0.59	0.40	3.59	2.28
	182	PM10 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM2	186	PM2 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado	PM2 - 186 duplicadom	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM2 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM13	186	PM13 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM13 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	182	PM13 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM9	186	PM9 - 186m	1,338.60	1.98	2.36	1.28	2.18	8.90	2.[illegible]
	184	PM9 - 184m	426.85	0.88	0.97	0.11	0.58	2.48	1.79
	182	PM9 - 182m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM7	186	PM7 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.

PUNTO DE MUESTREO	ELEVACIÓN (m)	Nombre de la muestra	Fracción Media (mg/Kg)	Benzo[a]pireno (mg/Kg)	Dibenzo[a,h]antraceno (mg/Kg)	Benzo[a]antraceno (mg/Kg)	Benzo[b]fluoranteno (mg/Kg)	Benzo[k]fluoranteno (mg/Kg)	Indeno (1 ,2,3-cd)pireno (mg/Kg)
	184	PM7 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM3	186	PM3 - 186m	1,714.83	1.67	2.36	2.23	2.04	8.02	2.20
	186 duplicado	PM3 - 186 duplicadom	1,694.58	2.12	1.77	1.74	2.11	8.75	1.86
	184	PM3 - 184m	1,230.43	2.11	1.66	2.00	2.24	8.74	1.20
	182	PM3 - 182m	158.13	0.23	0.39	0.51	0.49	1.90	2.14
PM4	186	PM4 - 186m	1,557.07	1.80	1.99	2.23	2.26	7.81	2.00
	184	PM4 - 184m	1,164.97	1.94	1.55	1.27	2.39	8.40	2.05
	182	PM4 - 182m	64.36	0.17	0.93	0.86	0.85	3.74	1.36
PM8	186	PM8 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM8 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM5	186	PM5 - 186m	1,475.99	2.19	1.75	1.57	2.32	7.58	2.31
	184	PM5 - 184m	1,155.65	1.26	1.91	1.29	2.32	7.72	2.17
	182	PM5 - 182m	714.66	0.31	0.81	0.59	0.77	3.18	1.83
	182 duplicado	PM5 - 182 duplicadom	121.86	0.18	0.26	0.31	0.83	0.26	2.34
PM11	186	PM11 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM11 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM14	186	PM14 - 186m	1,367.51	1.89	1.57	1.72	2.38	8.24	1.44
	184	PM14 - 184m	1,127.15	1.88	2.05	1.72	2.13	7.68	2.22
	182	PM14 - 182m	364.05	0.48	0.59	0.64	0.23	4.46	2.37
PM12	186	PM12 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM12 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM15	186	PM15 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM15 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
PM16	186	PM16 - 186m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	186 duplicado	PM16 - 186 duplicadom	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.
	184	PM16 - 184m	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.	< L. C.

Una vez conformadas las tablas se les realizó un análisis geoestadístico (Tabla 412) a las concentraciones resultantes, para este análisis únicamente se consideraron aquellas muestras que presentaron algún grado de concentración de hidrocarburos, no importando si este excedía el límite máximo permisible estipulado en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Los análisis estadísticos indican:

- **Fracción ligera:** La concentración más alta reportada es de 1,433.99 mg/kg y en el caso de la concentración más baja es de 123.12 mg/kg. Del total de las 45 muestras obtenidas (incluyen duplicados) en el muestreo dirigido, el 40.00% de éstas presentan alguna concentración de hidrocarburos y el 28.88% mostraron concentraciones que exceden el límite máximo permisible para usos de suelo de tipo Agrícola, forestal, pecuario y de conservación que es de 200 mg/kg de acuerdo con la TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

  La media o valor promedio de las muestras que presentan concentraciones es de 573.28 mg/kg con una desviación estándar de 444.38 mg/kg, lo que se traduce en que la mayoría de las concentraciones obtenidas se encuentran entre los 128.89 mg/kg y los 1017.66 mg/kg. En este caso no existen concentraciones "moda" es decir, no se cuenta con 2 o más concentraciones

con el mismo valor; en cuanto a la mediana se obtiene en los 411.295 mg/kg, que es el valor medio en la columna de concentraciones.

- **Fracción media:** La concentración más alta reportada es de 1,714.83 mg/kg y en el caso de la concentración más baja es de 64.36 mg/kg. Del total de las 45 muestras obtenidas (incluyen duplicados) en el muestreo dirigido, el 40.00% de éstas presentan alguna concentración de hidrocarburos y el 17.77% mostraron concentraciones que exceden el límite máximo permisible para usos de suelo de tipo Agrícola, forestal, pecuario y de conservación que es de 1,200 mg/kg de acuerdo con la TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

  La media o valor promedio de las muestras que presentan concentraciones es de 972.34 mg/kg con una desviación estándar de 572.96 mg/kg, lo que se traduce en que la mayoría de las concentraciones obtenidas se encuentran entre los 399.37mg/kg y los 1545.30mg/kg. En este caso no existen concentraciones "moda" es decir, no se cuenta con 2 o más concentraciones con el mismo valor; en cuanto a la mediana se obtiene en 1160.31 mg/kg, que es el valor medio en la columna de concentraciones.

Del análisis realizado, podemos observar que la fracción ligera es la que mayor distribución presenta en la zona afectada, ya que su porcentaje de muestras contaminadas es mayor que el de la fracción media, situación por la cual se analizará con mayor detalle la distribución de este contaminante, de igual manera en la propuesta del método de remediación se definirá con base a una mayor presencia de esta fracción.

Tabla 12. Valores geoestadísticos de las muestras de suelo analizadas

Medida	Fracción Ligera	Fracción Media
Concentración alta	1,433.99	1,714.83
Concentración menor	123.12	64.36
Porcentaje de muestras con concentración	40.00%	
Porcentaje de muestras contaminadas	28.88%	17.77%
Media	573.28	972.34
Moda	#N/D	#N/D
Mediana	411.295	1160.31
Intervalo	1,310.87	1,650.47
Desviación estándar	444.38	572.960

4.12 Evaluación de la extensión del contaminante en el suelo

Continuando con el análisis de los resultados de laboratorio del muestreo exploratorio, se llevó a cabo el procesamiento de la información mediante el Software ArcMap 10.3, con el objetivo de representar de una manera gráfica en un mapa georreferenciado, la presencia del contaminante en el área afectada. El procedimiento necesario para obtener los mapas consistió en realizar un análisis cuantitativo ejecutado por el software mediante la herramienta "interpolation" contenida en el "Tool Box", para el uso de esta herramienta es necesario contar con las coordenadas UTM (X,Y) de cada punto de muestreo de donde se recabe información, también debemos de contar con los valores "Z" que para este caso serán las concentraciones de los contaminantes mismas que fueron cuantificadas en el análisis realizado por el laboratorio LABSA a las muestras obtenidas en el sitio del pasivo ambiental.

El método de interpolación que fue utilizado es el de "Natural Neighbor" el cual, al igual que todos los métodos de interpolación, parte del principio de obtener información o datos donde haya una ausencia de estos, generados a partir del conocimiento de un conjunto discreto de puntos. Este algoritmo utilizado, encuentra el subconjunto de muestras de entrada más cercano a un punto de consulta y aplica ponderaciones sobre éstas basándose en áreas proporcionales para interpolar un valor. También se conoce como interpolación de Sibson o de "robo de área". Sus propiedades básicas son que es local, utiliza sólo un subconjunto de muestras que circundan a un punto de consulta y asegura que los datos interpolados estarán dentro del rango de las muestras utilizadas. No infiere tendencias ni produce picos, depresiones, crestas o valles que no estén ya representados por las muestras de entrada. La superficie pasa por las muestras de entrada y es suave en todas partes, excepto en las ubicaciones de las muestras de entrada.

Una vez aplicado el análisis descrito, obtenemos como resultado los mapas de dispersión del contaminante para el Km 201+425.80, que en este caso se presentan las dispersiones de ambos contaminantes en un mismo plano dentro de una misma elevación, la finalidad es poder comprobar que la distribución o área afectada por la fracción ligera es mayor que la fracción media. Esta situación genera que el cálculo volumétrico de suelo impactado tome como contaminante la distribución de la fracción ligera y de igual manera la propuesta de remediación considerará principalmente a este contaminante.

El comportamiento de ambos contaminantes en cuanto a la profundidad es similar, conforme aumenta la profundidad (disminución de la elevación) los contaminantes comienzan a disminuir en cuanto a su área de afectación, sobre todo en el caso de la fracción media, la cual disminuye a tal grado que en la elevación 182 msnm ya no se detectan concentraciones que excedan los límites

máximos permisibles. La dispersión del contaminante se da desde el punto de fuga y corre en el sentido de los ductos hacia ambas direcciones, la afectación de manera superficial fue mínima, siendo la de mayor importancia la que fluyó a través del subsuelo sobre todo en la elevación 186 msnm ya que presenta un área contaminada de 5,131.61 m2 con las concentraciones más elevadas cercanas al punto de fuga.

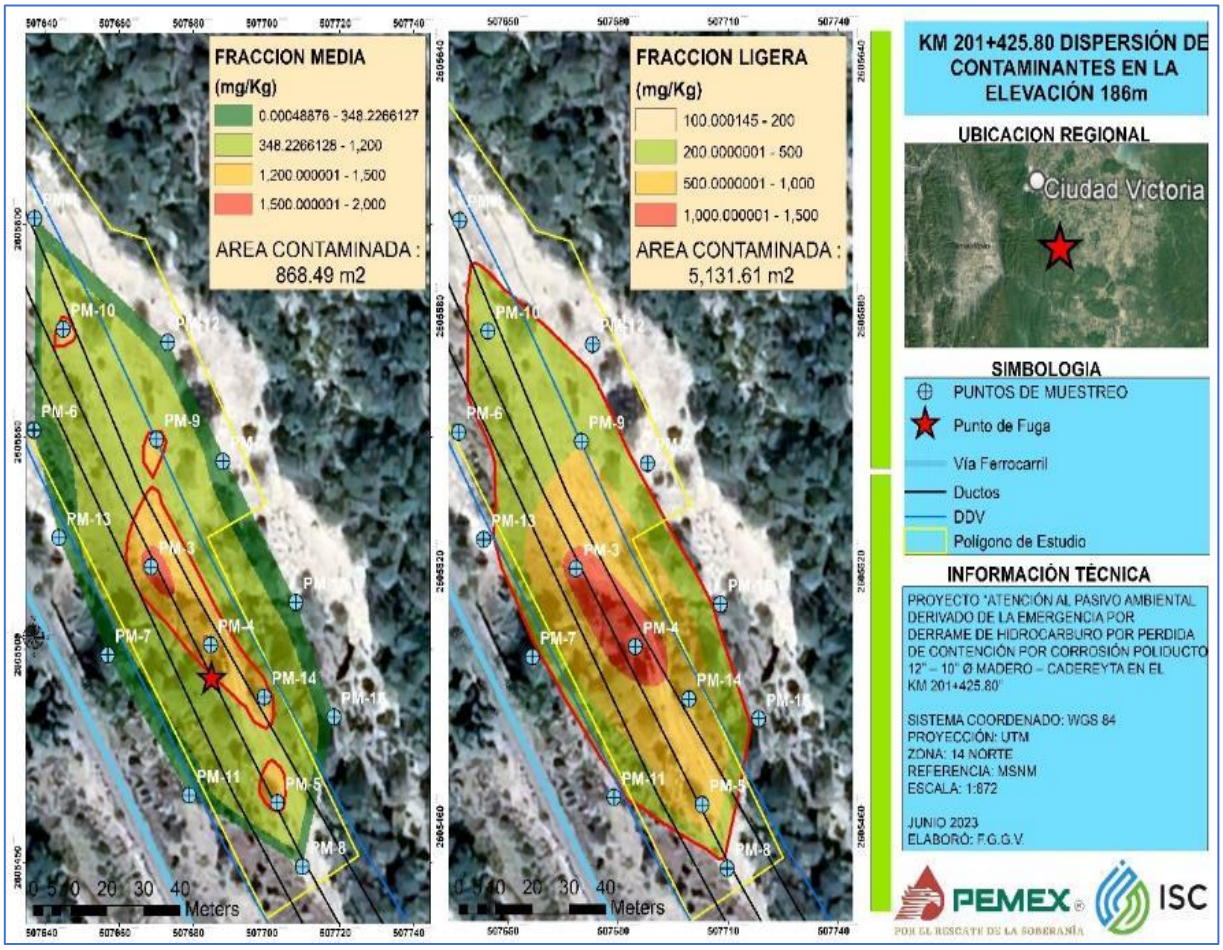


Figura 18. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 186m en el km 201+425.80

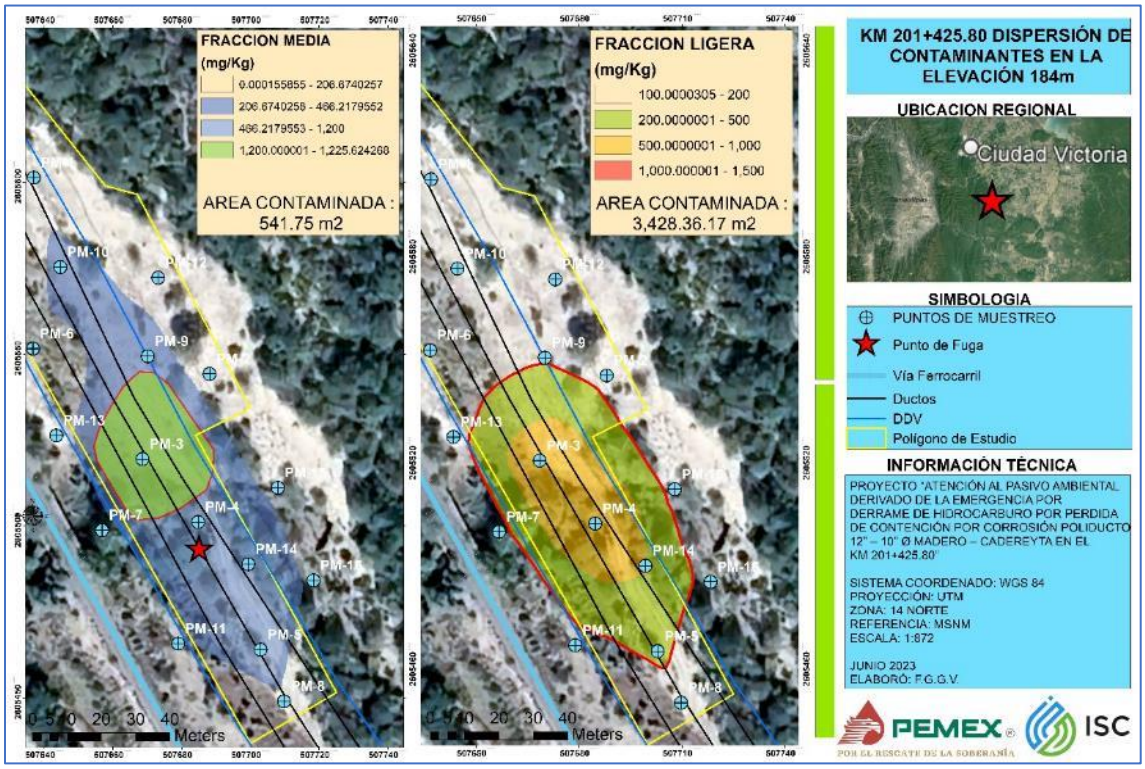


Figura 19. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 184m en el km 201+425.80

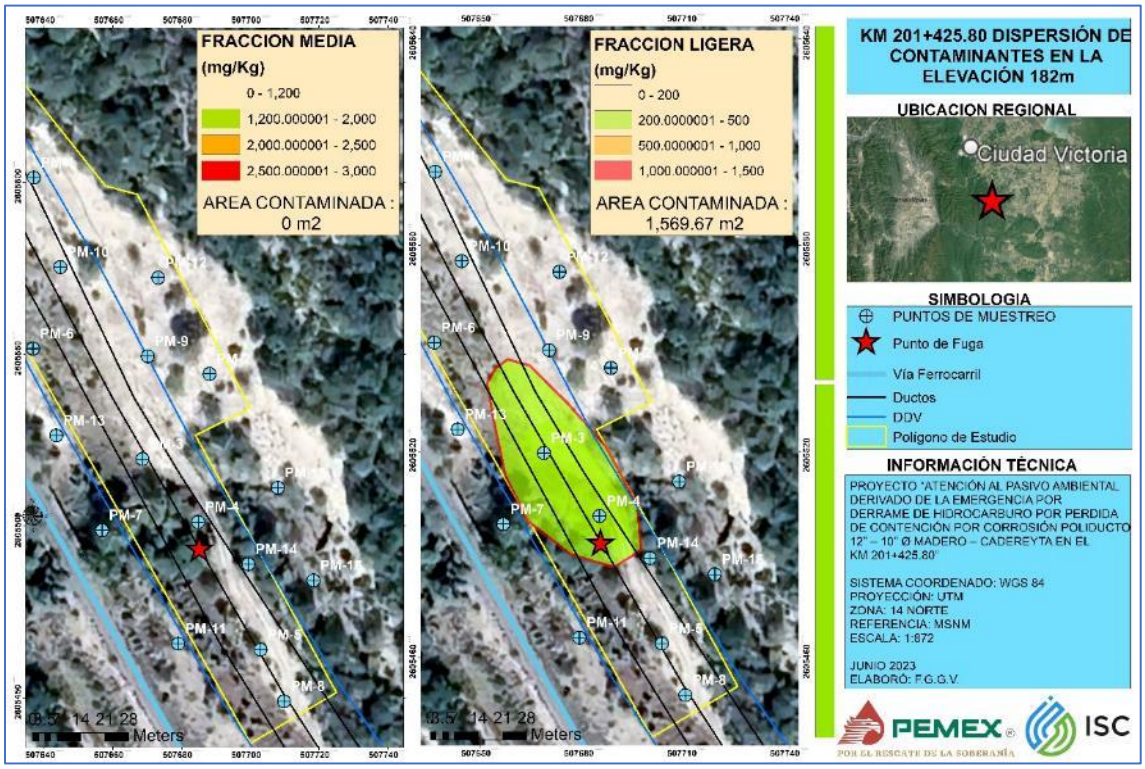


Figura 20. Dispersión de contaminantes de Fracción Media y Fracción Ligera en la elevación 182m en el km 201+425.80

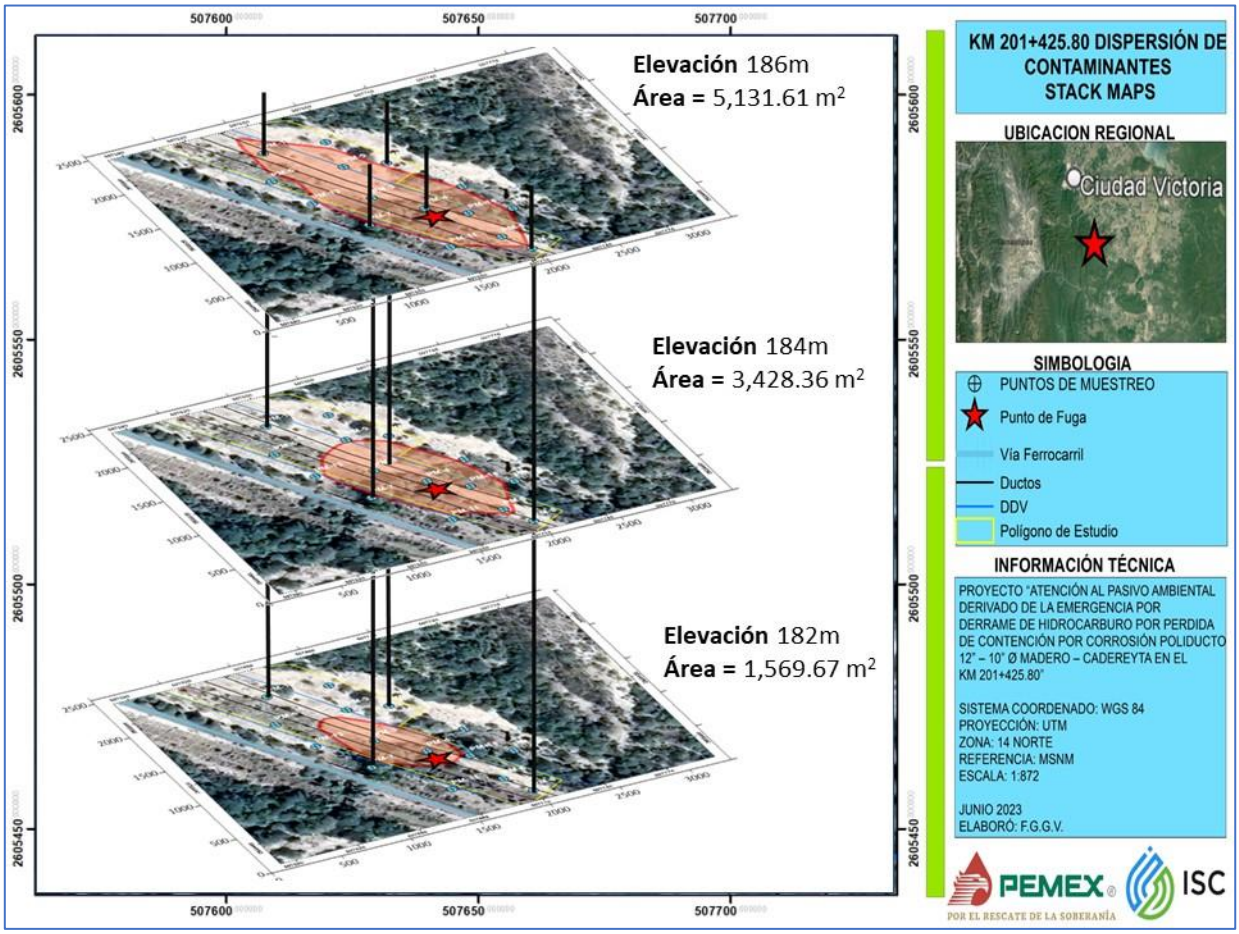


Figura 21. Comportamiento del contaminante con respecto a la profundidad en el km 201+425.80

Posteriormente, obtenidas las plumas de dispersión del contaminante, mediante el uso del ArcMap 10.3 y con el uso de la herramienta "Calculate Geometry", se procede a calcular el área de afectación de los contaminantes mediante el software. Posteriormente, se realiza el cálculo del área como se mencionó anteriormente para cada polígono generado a una profundidad establecida, que en este caso son capas con diferencia de 1m de profundidad. Con el conjunto de polígonos a diferentes profundidades fue posible realizar de manera manual el cálculo del volumen aproximado de suelo impactado mediante las siguientes operaciones:

$$V_1 = \left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) * h$$

Dónde:

V_1= Volumen inicial de suelo contaminado

α= Área de la capa superior

β = Área de la capa inferior

h = espesor entre la capa superior y capa inferior

Para el caso del material que se encuentra contaminado por hidrocarburos (principalmente fracción media), las dispersiones generadas en el software nos dan como resultado las siguientes áreas:

Tabla 13. Áreas de las capas afectadas por el hidrocarburo

HIDROCARBUROS FRACCIÓN LIGERA	
ELEVACIÓN (MSNM)	ÁREA (m2)
186	5,131.61
184	3,428.36
182	1,569.67

EJEMPLO DE CÁLCULO DE VOLÚMEN EN LA PRIMERA CAPA

- Volumen de 186m a 184m de elevación

α= área de la capa superior 186m de profundidad 5,131.61m2

β = Área de la capa inferior 184 de profundidad = 3,428.36m2

Aplicando la formula mencionada obtenemos que:



$$V_2 = \frac{(5{,}131.61 + 3{,}428.36)}{2} * (2.00\ m)$$

V_2= 8,559.97m^3

Realizando esta operación estrato por estrato dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 14. Volúmenes de suelo contaminado por hidrocarburo.

Elevación (m)	Área (m^2)	Volumen (m^3)
186	5,131.61	
184	3,428.36	8,559.97
182	1,569.67	4,998.03
Volumen total:		13,558.00

El volumen de suelo contaminado con hidrocarburo es de aproximadamente 13,558m^3, de los cuales el 90% se encuentra dentro del derecho de vía, lo que nos indica una migración del contaminante con dirección hacia el sur como hacia el norte lo que no corresponde a la pendiente del suelo en dicha zona pudiendo ser que el movimiento del contaminante se diera solo en capas inferiores y no superficiales, además de que la presencia de una arroyo intermitente que atraviesa el derecho de vía por el punto de fuga pudiera modificar la distribución del contaminante.

El mayor volumen de suelo contaminado se encuentra sobre la capa superior con espesor de 2m de profundidad, conforme aumentamos la profundidad por debajo de la elevación 185m se disminuye el volumen, una relación inversamente proporcional y que va de acuerdo con lo esperado para este tipo de contaminantes.

De acuerdo con los estudios geofísicos y la perforación para los muestreos, en el área se presenta una capa de carbonatos de calcio a profundidades entre los 5 m y 7 m, misma que funciona como una barrera para migraciones verticales del contaminante, por lo cual debe ser considerada para no ser afectada en la perforación de los pozos de inyección y extracción de aire para el sistema de remediación.

5 Trabajos por realizarse para la remediación del pasivo ambiental

Una vez generados los planos de dispersión de las zonas contaminadas y ya que la autoridad ambiental (ASEA) apruebe el programa de remediación propuesto y de acuerdo con los alcances del proyecto el material contaminado será combinan las técnicas de Extracción de Vapores y Bio venteo con Bio estimulación (adición de nutrientes). Para lograr el objetivo de llevar a cabo la remediación del pasivo ambiental, será necesario llevar a cabo los siguientes trabajos:

5.1 Despalme y limpieza del área de tratamiento.

Tal como se ha mencionado anteriormente, durante la etapa de recorridos en campo, se identificaron las áreas donde se instalarían los equipos así como de los pozos de inyección y extracción de vapores. Por lo que era necesario eliminar todo material que impidiera el adecuado desarrollo de los trabajos de remediación.

5.2 Cercado Perimetral

Con la finalidad de dar cumplimiento al anexo SSPA en cuanto al procedimiento critico de Barricadas, las cuales nos servirán para restringir el acceso al área de tratamiento, evitando posibles accidentes, daño a equipos, así como el cuidado de las personas que transitan por el lugar. El cerco perimetral estará compuesto por 4 hilos, con postes de madera a cada 2.0 m de separación con una altura de 1.5m

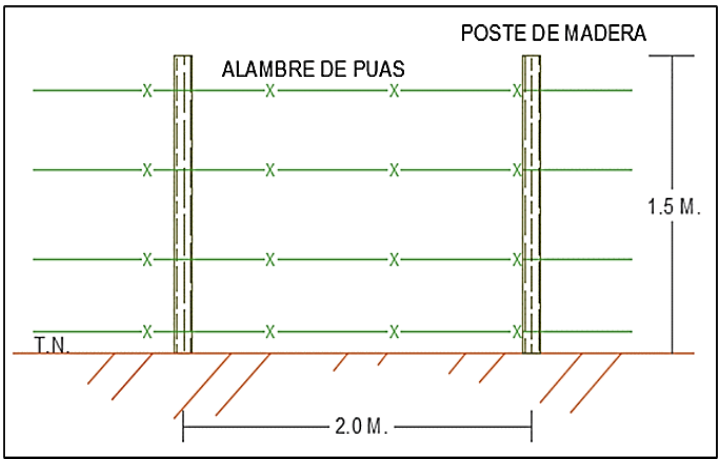


Figura 22. Propuesta de cerco perimetral

5.3 Desarrollo de la técnica de remediación de Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado

Una vez terminados los trabajos de acondicionamiento de sitio, se llevará a cabo la instalación de los pozos de extracción de vapores y de inyección de aire, los primeros se instalan estratégicamente en el área contaminada ligeramente debajo de la mancha contaminante. Estos pozos están conectados a un extractor de aire, mismo que hace pasar el aire extraído por un sistema de tratamiento de aire (carbón activado) antes de la descarga a la atmósfera. En este sistema se

presentan también los pozos de inyección de aire que favorecen la evaporación de los contaminantes, siendo además una fuente rica en oxígeno que permite ser aprovechado por los microorganismos degradadores de hidrocarburos.

Se perforarán e instalaran 50 pozos, divididos en inyección y extracción de vapores mediante una sistema de broca helicoidal y se realizará su armado con tubería de PVC de cedula 40 con un diámetro de 2", mismos que serán ranurados de acuerdo con la profundidad deseada donde se requiera realizar el tratamiento que para este caso será de 1m hasta los 7m.

En el extremo inferior de la tubería inmersa en el pozo se colocará un tapón de PVC; dichos pozos estarán sellados mediante bentonita (con una capa de 1 m de espesor) y en el extremo superior se colocará una válvula de paso o de cierre para interconectar cada pozo a un cabezal. Todos los pozos del sistema estarán conectados mediante tubería de PVC hidráulica de 2" de diámetro con todos los accesorios necesarios para realizar una interconexión hacia el sistema de bombeo de presión y vacío, con el cual se crearán las corrientes aéreas donde serán transportados los vapores en las capas inferiores del suelo y, mediante los pozos de extracción se retirarán del suelo llevándolos a un filtro de carbón activado en la superficie con el cual se limpiará el aire.

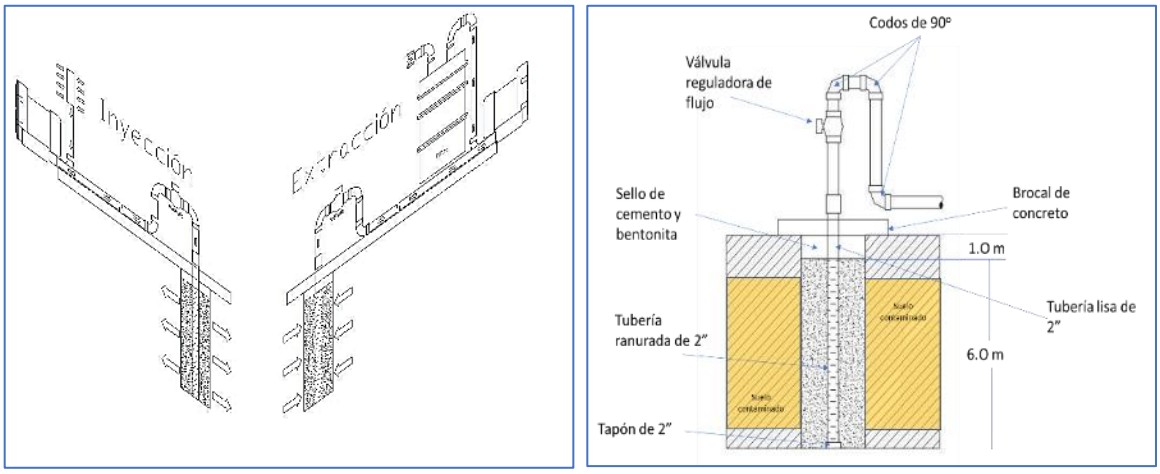


Figura 23: Diagrama del sistema de sistema de extracción de vapores (lado izquierdo), mientras que al a derecha podemos apreciar el diseño de un pozo

Con la finalidad de llevar un control con respecto a la efectividad del sistema, se realizarán mediciones periódicas de las concentraciones de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV´s) tanto en las salidas de los pozos como en la salida del aire filtrado por carbón activado.

Por medio de los pozos de inyección, se llevará a cabo la aplicación de microrganismos SOLIBAC IP SOIL, previamente activados en agua, así como de los nutrientes Triple 17, Urea o Sulfato Diamónico. La cantidad inicial de aplicación de microorganismos será 9.2gr/kg de suelo contaminado, mientras

que para el caso de los nutrientes, su aplicación inicial será una solución diluida de 5 kg de NPK, diluida en 200 litros, esta cantidad será distribuida en los diferentes pozos de inyección. Las cantidades posteriores dependerán de la concentración de los hidrocarburos que se encuentren en ese momento en el suelo, que a través del monitoreo constante es que se irán realizando la estimaciones de cuanta cantidad de microorganismos y nutrientes se requiere aplicar.

Cuando se obtengan valores que nos permita considerar que la concentración inmersa en el material se encuentre por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la autoridad, se procederá a realizar un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado y aprobado ante la autoridad competente. Una vez que se ha verificado que el sitio se encuentra remediado, se procederá al sellado de pozos y al desmantelamiento del sistema de extracción.

6 Diseño del Plan de Muestreo Final Comprobatorio (MFC)

El plan del MFC que se presenta a continuación, se elabora con base en los resultados obtenidos en la caracterización del pasivo ambiental, misma que ya fue realizada y con la cual se logró dimensionar a los contaminantes presentes en el pasivo (4 Resumen de los trabajos realizados de dimensionamiento de contaminantes). Los trabajos de remediación del pasivo ambiental aún no se han desarrollado como tal, se encuentra en espera de la aprobación por parte de la autoridad ambiental al Programa de Remediación mediante la técnica "Extracción de vapores y Bioventeo aerobio en el sitio contaminado", sin embargo, con la finalidad de presentar un Plan de Muestreo Final Comprobatorio, se muestra de manera resumida los trabajos a realizarse para dicha téncica (5 Trabajos por realizarse para la remediación del pasivo ambiental) en el presente documento, con los cuales se pueden establecer la cantidad de puntos de muestreo con base en la "Guía Técnica de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios".

Se propone la realización de un muestreo final comprobatorio para dar por finalizados los trabajos de remediación del material impactado en el área una vez que se hayan realizado los trabajos, esto con el objetivo de obtener los valores de concentración de hidrocarburos por debajo de los límites máximos permisibles para las fracciones media y ligera, así como para los BTEX y HAP's.

6.1 Cantidad y ubicación de puntos de muestreo

Para la ubicación de los puntos de muestreo en el área de remediación se toman como referencia los criterios descritos en la "Guía Técnica de Orientación para la Planeación y Realización de Muestreos Finales Comprobatorios", específicamente en el punto "2.3.5 CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DEL NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO EN AREAS CON TRATAMIENTOS IN-SITU", en su inciso c), el cual menciona las necesidades de establecer niveles de confianza ante los muestreos para no obtener falsos positivos o falsos negativos en caso de que una muestra o mas quede por encima de los niveles máximos permisibles dentro de la NOM138-SEMARNAT/SSA1-2012 y con esto generar la toma de decisiones ante los resultados que se obtengan, sin embargo, en el caso de este proyecto en específico para considerar que la técnica de remediación ha cumplido su objetivo será necesario que todas las muestras obtenidas en el Muestreo Final Comprobatorio presenten concentraciones de contaminantes por debajo del límite máximo permisible

Ahora bien, apegándonos a la Guía, se obtiene la siguiente fórmula para la obtención de la cantidad de muestras a obtener para este sitio en particular.

El tamaño de la muestra para cada estrato se determinará usando la siguiente ecuación 05 (EPA, 1989; Pemex 2009-2010):

$$n_{hd} = P_o(1 - P_o)\left[\frac{Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta}}{P_o - P_1}\right]^2 W_h$$

Donde:

n_{hd}: es el tamaño de muestra teórico para un estrato específico

P_0: representa la proporción de suelo que no debe de superar los niveles de remediación

h: es un estrato específico

W_h: es la proporción de volumen de suelo que se encuentra dentro del estrato h

$Z_{1-\alpha}$ y $Z_{1-\beta}$: son estadísticos para la distribución normal en función de la probabilidad de error tipo 1 y tipo 2

P_1: es un parámetro control que representa la proporción máxima de suelo (menor a P_0) en la que aun sobrepasando los niveles de remediación.

A continuación, se presenta la Tabla 15 donde se muestran los valores para cada variable de la ecuación

Tabla 15. Valores asignados para la ecuación 05

Variable	Valor	Observación
P_0	10%	Solo se permitirá que cuando mucho el 10% del suelo sobrepase los niveles de limpieza
W_h	0.3881	Se considera un estrato de 42660m^3, comprendido por 10,665.20m^2 de área y 4m de profundidad (tomando en cuenta que la contaminación llegó a los 3.5m de profundidad). Por lo tanto el volumen de suelo contaminado de este estrato (16,558m^3), corresponde al 33.88%
$Z_{1-\alpha}$	1.645	Valores establecidos a partir de niveles de confianza en pruebas estadísticas.
$Z_{1-\beta}$	0.842	
P_1	4%	Se estimó de manera que se logrará un tamaño de muestra equivalente al empleado durante el muestreo inicial

Sustituyendo en la ecuación obtenemos:

$$n_{hd} = 0.10(1 - 0.10)\left[\frac{1.645 + 0.842}{0.10 - 0.04}\right]^2 0.3881$$

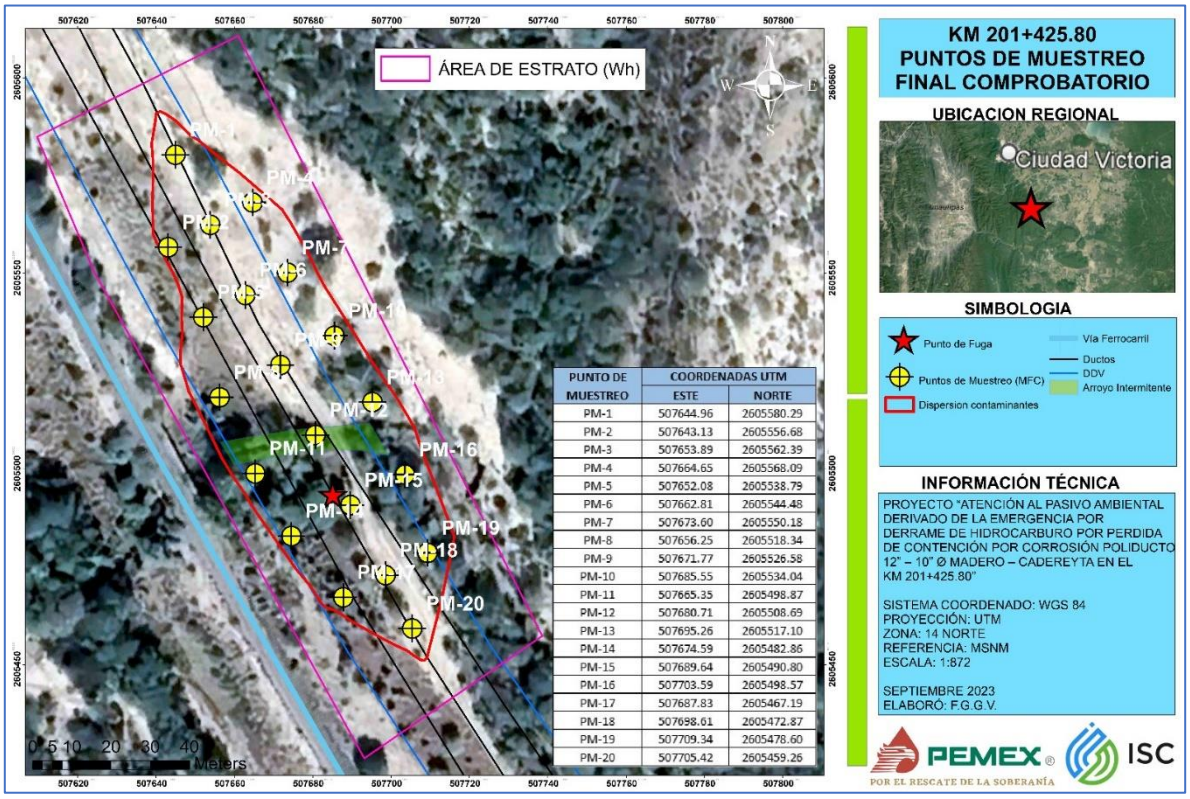
$$n_{hd} = 60.016$$

El resultado final redondeado es un total de 60 muestras, las cuales estarán divididas en 3 profundidades, lo que nos da un total de 20 puntos de muestreo. Dichas profundidades se realizan con respecto a las presentadas en la caracterización, siendo en las elevaciones de 186 msnm, 184 msnm y 182 msnm, de tal manera que los resultados del muestreo final puedan ser comparables con los datos obtenidos durante el muestreo inicial, el cual manejó estas tres profundidades. Ahora bien, si tomamos en cuenta lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, en la "TABLA 4.- Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada", encontramos que para un área contaminada de 5,131.61m2 (que es la que nos corresponde) se aplica el criterio de área contaminada hasta 0.6 ha, lo cual corresponde a 16 puntos de muestreo, quedando en nuestra propuesta por encima de lo que indica la normatividad, dando una mayor certeza al resultado del Muestreo Final Comprobatorio.

Para la distribución de los puntos de muestreo, se considera que cada punto de muestreo representa un total de 256m2 aproximadamente, bajo este criterio se distribuyeron los 20 pozos dentro del área contaminada que será tratada. Las ubicaciones resultantes son las siguientes:

Tabla 16. Coordenadas de la ubicación de los 20 puntos de muestreo del MFC para el Km 201+425.80

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
PM-1	507644.96	2605580.29
PM-2	507643.13	2605556.68
PM-3	507653.89	2605562.39
PM-4	507664.65	2605568.09
PM-5	507652.08	2605538.79
PM-6	507662.81	2605544.48
PM-7	507673.60	2605550.18
PM-8	507656.25	2605518.34
PM-9	507671.77	2605526.58
PM-10	507685.55	2605534.04
PM-11	507665.35	2605498.87
PM-12	507680.71	2605508.69
PM-13	507695.26	2605517.10
PM-14	507674.59	2605482.86
PM-15	507689.64	2605490.80
PM-16	507703.59	2605498.57
PM-17	507687.83	2605467.19
PM-18	507698.61	2605472.87
PM-19	507709.34	2605478.60
PM-20	507705.42	2605459.26



PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
PM-1	507644.96	2605580.29
PM-2	507643.13	2605556.68
PM-3	507653.89	2605562.39
PM-4	507664.65	2605568.09
PM-5	507652.08	2605538.79
PM-6	507662.81	2605544.48
PM-7	507673.60	2605550.18
PM-8	507656.25	2605518.34
PM-9	507671.77	2605526.58
PM-10	507685.55	2605534.04
PM-11	507665.35	2605498.87
PM-12	507680.71	2605508.69
PM-13	507695.26	2605517.10
PM-14	507674.59	2605482.86
PM-15	507689.64	2605490.80
PM-16	507703.59	2605498.57
PM-17	507687.83	2605467.19
PM-18	507698.61	2605472.87
PM-19	507709.34	2605478.60
PM-20	507705.42	2605459.26

Figura 24. Plano de la ubicación de los puntos de muestreo para el MFC del km 201+425.80

6.2 Procedimiento de muestreo

El muestreo se realizará con equipo mecánico Power Probe 9780D, mediante el método de empuje directo, donde se utiliza el hincado de barrenos de doble pared que tiene un diámetro exterior de 2 3/8" y un tubo interior desechable de PVC (liner) de 1 ½" de diámetro y una longitud de 0.6096m. Además cuenta con un martillo hidráulico de 350 p/l de potencia y de alta frecuencia, el cual permite obtener muestras de suelo inalterado cumpliendo con los fines para la recuperación de la muestra para su envío al laboratorio. Esta metodología de muestreo es la más eficiente para este tipo de trabajos, ya que mediante este método se reduce al máximo el riesgo de contaminación cruzada, dando como resultado la obtención de muestras inalteradas y más representativas de las condiciones del sitio de estudio. Como lo establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el punto 7.2.7, evitando el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada. La secuencia para la toma de muestras será la siguiente:

1. Ubicación de puntos de acuerdo con el plan de muestreo, utilizando un equipo de Estación GPS RTK marca CHCNAV.

2. Una vez ubicados los puntos mediante el equipo Medidor de Conductividad Electromagnética Multiprofundidad (CMD), se realiza un reconocimiento en las áreas de trabajo en búsqueda de instalaciones subterráneas.

3. Ubicado el equipo de perforación en el punto de trabajo, se realiza su nivelación horizontal en relación con el terreno, así como la nivelación vertical del mástil de la perforadora.

4. Se coloca la zapata de la perforadora junto con el tubo exterior de 0.6096m, el cual en su interior se encuentra el liner de PVC de 1 ½" de diámetro; es en este liner donde se alojó la muestra, cabe señalar que los cartuchos de liner utilizados para la colecta de muestras son libres de contaminantes.

5. Una vez perforados los primeros 0.50 m se procede a la rectificación del alineado y posición del muestreador.

6. Alineada la tubería se colocarán los aditamentos (los cuales sirven para la protección de cuerdas de tubería) para realizar el hincado de tubería con el martillo hidráulico de alta frecuencia.

7. Cuando se llegue a la profundidad límite con la tubería exterior (1.5 m), se procederá al retiro del liner con el material recuperado, y se realiza la identificación visual para posteriormente realizar un corte a 1.0 m de acuerdo con la profundidad indicada en el plan de muestreo, después se entrega al signatario realizando su sellado, etiquetado, preservado y traslado al laboratorio para su respectivo análisis.

8. Inmediatamente retirada la muestra se introducirá un nuevo cartucho de liner, agregando un tramo de tubería interna y externa de 1.52m de longitud con la cual se perforó hasta 1.80m y así sucesivamente hasta que se llegue a las profundidades máximas señaladas en el Plan de muestreo.

9. Una vez concluidos los objetivos del muestreo en cada punto, se procederá a la extracción de la tubería.

Posteriormente se llevará a cabo la limpieza del equipo de muestreo con una brocha o cepillo, la tubería que colectaba la muestra, esta se acción de lavado se utilizarán agua y detergentes libres de fosfatos (como lo marca la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 en el punto 7.1.16 para su reutilización), entre muestra y muestra. Una vez recuperada la muestra, se entrega al signatario por parte del laboratorio, tanto el signatario y el laboratorio son entes acreditados por la EMA y aprobados por ASEA. El signatario es el encargado de la preservación de la muestra hasta que esta llegue a las instalaciones de laboratorio para su posterior análisis, en este caso el medio de preservación será mantenerlas a una temperatura de 4 ^{o}C en hielo en su transportación a las instalaciones del laboratorio, para que estas sean analizadas antes de cumplir el tiempo máximo de conservación (14 días), como lo establece la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Tabla 17. Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro.

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	TEMPERATURA DE PRESERVACIÓN (°C)	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN (DÍAS)
Hidrocarburos Fracción Ligera	Cartucho con contratapa o sello de PTFE, que se asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4	14
BTEX		4	14
Hidrocarburos Fracción Media	Frasco de vidrio con boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis.	4	14
HAP		4	14

Los recipientes con muestras son sellados y etiquetados inmediatamente después de haber sido tomada la muestra y como lo menciona la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, en el punto 7.3.4 se entregan para su análisis a un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que en este caso será el Laboratorio LABSA.

6.3 Llenado y registro de la cadena de custodia

Para documentar formalmente la transportación y movimientos de las muestras desde el momento de su recolección hasta su ingreso al laboratorio, se completará un registro de cadena de custodia, mismo que acompañe a cada muestra. Se anexarán tres juegos de copias de cadena de custodia de los cuales, una copia corresponde al paquete de traslado de las muestras y las otras dos copias se entregarán al signatario y encargado del sitio. A continuación, se describen los puntos que se deben completar en la cadena de custodia en referencia a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012:

1. Número de la orden de trabajo: se expedirá un documento escrito en el cual se describen las características de los trabajos a realizar con un folio.
2. Cliente: nombre de la empresa
3. Giro de la empresa: petrolera
4. Muestreado por: nombre del signatario quien se encargará de etiquetar y preservar la muestra.
5. Fecha y hora: fecha y hora en que se toma la muestra sellada.
6. Matriz: componentes a analizar (suelo, agua, etc.)

7. Muestra: es un número consecutivo que se le asigna una vez ingresado al laboratorio.
8. Identificación de la muestra: se proporcionará un nombre a cada muestra para mayor identificación señalando las profundidades en la que fue tomada.
9. Número de contenedores: dependerá al tipo de análisis a realizar y su procedimiento por norma.
10. Análisis solicitado: tipo de análisis a realizar.
11. Observaciones: se definirán las normas que aplicarán en dicho muestreo.
12. Nombre y firma: nombre y firma del encargado del sitio por parte de la empresa y en cargado del sitio.
13. Tiempo de espera: dependerá al tipo de análisis a realizar ejemplo para hidrocarburos nos dice la norma 138 que son 14 días.
14. Conservador: tipo de conservador que se utilizara para preservar la muestra.
15. Identificación del sitio de muestreo: nombre del sitio.
16. Entregado por: firma del signatario encargado.
17. Hora y fecha: hora en que se termina el muestreo, llenado de cadena de custodia y fecha conclusión del muestreo.
18. Recibido por: nombre de quien recibe las muestras una vez ya enviadas del sitio donde se extrajeron.
19. Fecha y hora: fecha y hora en que llegan las muestras al laboratorio.
20. Laboratorio que recibe la muestra: nombre del laboratorio donde se realizara su análisis.
21. Temperatura de recepción de muestra: la temperatura en que llega la muestra al laboratorio una vez enviada del sitio donde se extrajo
22. Página: el número de páginas a entregar.

6.4 Resultados analíticos

El propósito del análisis de suelo es determinar si se concluyó con éxito el proceso de remediación de suelo y se llevaron las concentraciones de los contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. El Plan del Muestreo Final Comprobatorio puede sufrir algunas modificaciones dependiendo de la accesibilidad de los puntos a ser muestreados o bajo consideraciones a juicio del personal experto en su ejecución. Como se ha mencionado, las muestras colectadas en la ejecución de los planes de muestreo serán enviadas al laboratorio LABSA S.A. de C.V. el cual cuenta con la acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) así como la aprobación por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). Se

establecen como objetivos, la cuantificación de las fracciones: Ligera y Media, así como de los BTEX y HAP´s.

Método EPA usado, de acuerdo con la normatividad aplicable para hidrocarburos NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012:

- Hidrocarburos fracción ligera. Se analizan con forme a la NMX-AA-105-SCFI-2014 Para realizar este método se deben utilizar las siguientes técnicas de introducción de muestra, acopladas al sistema de Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama (CG/DIF) o al sistema de Cromatografía de Gases acoplado a Espectrometría de Masas. El análisis de Hidrocarburos Fracción Ligera cubre el intervalo de átomos de carbono de C5 a C10, en su mayoría compuestos volátiles. La determinación cuantitativa se realiza por CG/DIF o CG/EM, obteniendo como resultado un perfil de picos cuya separación está en función de los pesos moleculares de los hidrocarburos presentes. Se realiza una extracción de la muestra mediante la técnica de purga y trampa (PyT) utilizando cualquiera de los sistemas de introducción (sistema abierto o sistema cerrado), los cuales tienen como objetivo principal evitar la pérdida de los hidrocarburos por volatilización. Cualquiera de los sistemas de introducción va acoplado al cromatógrafo, con la finalidad de introducir los hidrocarburos directamente a la columna de separación inmediatamente después de haber sido extraídos del suelo.
- Hidrocarburos fracción media. Se analizan con forme a la NMX-AA-145-SCFI-2008 Este método describe el análisis de Hidrocarburos Fracción Media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama (DIF). Esta Norma Mexicana describe el método para determinar Hidrocarburos Fracción Media en Suelos. Los compuestos a determinar son los siguientes: Hidrocarburos Fracción Media cuyas moléculas cubran el intervalo de número de átomos de carbono de C10 a C28. El método para determinar Hidrocarburos Fracción Media en suelos se aplica en el intervalo de concentraciones de 120 a 10 000 mg/kg.
- HAP´s. Se analizan conforme a la NMX-AA-146-SCFI-2008. Este método analítico se usa para determinar la concentración de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en extractos preparados a partir de muestras de suelo. Para el análisis es necesario extraer previamente los HAP que están presentes en la muestra de suelo homogeneizada y cribada mediante cualquiera de las siguientes técnicas de extracción: Sonicación (disruptor ultrasónico o baño ultrasónico), Soxhlet o Extracción Acelerada con Disolventes.

- BTEX. Se analizan conforme a la NMX-AA-141-SCFI-2014. Este método describe los procesos para la introducción de muestra utilizando los sistemas de purga y trampa para el análisis de BTEX en concentraciones bajas y altas. Para el análisis, los compuestos BTEX se introducen en el cromatógrafo de gases mediante el método de purga y trampa directamente a la columna capilar. La temperatura de la columna se programa para separar a los analíticos, los cuales son detectados con un espectrómetro de masas y/o un detector de fotoionización.

La siguiente tabla, muestra las metodologías de análisis a utilizar, en el caso de los Hidrocarburos, estos métodos están referidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Tabla 18. Métodos analíticos para hidrocarburos

PRUEBA	NORMATIVIDAD	TECNICA	RESUMEN DEL METODO
Hidrocarburos fracción ligera	NMX-AA-105-SCFI-2014	ESPECTOMETRIA MASAS	El análisis de Hidrocarburos Fracción Ligera cubre el intervalo de átomos de carbono de C5 a C10, en su mayoría compuestos volátiles
Hidrocarburos fracción media	NMX-AA-145-SCFI-2008	CROMATOGRAFIA GASES (FID)	Hidrocarburos Fracción Media cuyas moléculas cubran el intervalo de número de átomos de carbono de C10 a C28.
HAPS	NMX-AA-146-SCFI-2008	ESPECTOMETRIA MASAS	El método describe el análisis para determinar concentración de hidrocarburos Aromático-policíclicos (HAP) en extractos preparados a partir de muestras de suelo
BTEX	NMX-AA-141-SCFI-2014	ESPECTOMETRIA MASAS	El método de concentraciones bajas de BTEX en suelos es aplicable al intervalo de 0,5 µg/kg a 200 µg/kg.

7 Conclusiones

Una vez emitidos los resultados por parte del laboratorio acreditado, se llevará a cabo el análisis comparativo entre las concentraciones obtenidas y los límites máximos permisibles establecidos en la "TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo" y la "TABLA 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo" presentes en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, con la finalidad de clasificar adecuadamente los resultados de las concentraciones analizadas de las muestras de suelo, tomando en cuenta que el uso de suelo para este pasivo en particular es de tipo Agrícola, forestal, pecuario y de conservación.

Tabla 19. Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006

Tabla 20. Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008

Una vez recibidos los informes de resultados de los análisis de las muestras colectadas, se procederá a generar una tabla con el concentrado de los resultados emitidos por el laboratorio LABSA S.A. de C.V., en los informes emitidos por el laboratorio se clasificarán las concentraciones obtenidas con base en los límites máximos permisibles de las tablas anteriores, clasificando con la leyenda de "cumple" cuando el resultado de la concentración de hidrocarburos en el suelo está por debajo del límite máximo permisible, en caso de que la concentración de la muestra exceda el límite se le clasifica como "no cumple". Ante cualquier resultado que exceda los límites establecidos, se tendrá que continuar con el tratamiento específico de esa zona o biopila hasta llegar a obtener resultados que cumplan con la normatividad.

LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

LABSA

PEMEX LOGISTICA

Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.

INFORME DE RESULTADOS DE MUESTRAS DE SUELO

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO
JUNIO-2023

O.S.: 2306550-PEMEX

LABSA

Toluca, Estado de México
2023-Junio-22

PEMEX LOGISTICA
Calle. Alberto Carrera Torres 727,
Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.

At'n.: Daniel Angel Vargas Chavira

Asunto: INFORME DE RESULTADOS DE MUESTRAS DE SUELO

En relación al muestreo practicado los días del 12 al 14 de Junio del presente año en el sitio identificado como: **Derecho de Vía en el km 201+425.80.**, nos permitimos informarle lo siguiente:

Las muestras fueron analizadas por LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V., el cual cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (E.M.A.) y aprobación ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Los métodos de muestreo y análisis, están referenciados en la Normatividad Nacional, los cuales son indicados en los resultados del análisis.

De acuerdo con los análisis realizados se determina que los parámetros: **Hidrocarburos Fracción Media, Fracción Ligera, BTEX e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos EXCEDEN** de acuerdo a los Límites Máximos Permisibles bajo la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

El presente informe está integrado por resultados del estudio, cromatogramas, cadena de custodia, acreditación ante la E.M.A., aprobación ante PROFEPA, además cuenta con holograma de seguridad, sello de relieve y código QR.

Agradecemos su interés en nuestros servicios y esperamos poder atenderle en futuras ocasiones.

Atentamente.

M.A.E. Ivonne Gabriel Paz
Dirección General

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

LABSA

ANEXO

INFORME DE LABORATORIO

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

INFORME FINAL DE RESULTADOS DE PRUEBA DE SUELO

O.T. DE LABORATORIO: 123060254

DATOS DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL: PEMEX LOGISTICA

DIRECCIÓN: Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.

TIPO DE MUESTRA: Simple

DATOS DEL MUESTREO

FECHA DE MUESTREO: 2023-06-12 al 2023-06-14

O.T. DE MUESTREO: 230060211

DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)

INFORMACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S): Preservadas a 4°C, entregadas en frasco de vidrio, liner, y vidrio ámbar

LAPSO DE ANÁLISIS: 2023-06-15 al 2023-06-21

FECHA DE INFORME: 2023-06-22

SITIO DE MUESTREO: Derecho de Vía en el km 201+425.80.

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM1 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155964					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM1 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155965					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM1 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155966					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM6 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155967					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM6 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155968					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM6 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155969					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM10 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155970					
HFM (mg/Kg)	1,417.140	204.734	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	224.700	22.151	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.240	0.245	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.010	0.734	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.990	0.211	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.350	0.214	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.710	0.183	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.950	0.182	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	5.160	0.512	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	46.070	3.964	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	14.460	1.275	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	55.150	5.612	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM10 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155971					
HFM (mg/Kg)	408.21	58.974	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	123.12	12.137	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.40	0.044	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	3.59	0.329	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.62	0.066	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.85	0.077	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.59	0.063	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.28	0.213	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	1.93	0.192	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	11.09	0.954	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	0.68	0.060	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	18.55	1.887	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM10 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155972					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM2 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155973					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM2 - 186 m Dup	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155974					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM2 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155975					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM13 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155978					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM13 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155979					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM13 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155980					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM9 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155981					
HFM (mg/Kg)	1,338.600	193.388	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	500.550	49.344	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.180	0.239	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.900	0.816	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.980	0.210	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.360	0.215	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.280	0.137	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.920	0.179	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	4.940	0.490	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	39.400	3.390	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	12.450	1.098	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	54.150	5.508	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM9 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155982					
HFM (mg/Kg)	426.850	61.667	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	175.970	17.347	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.580	0.063	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	2.480	0.227	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.880	0.094	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.970	0.088	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.110	0.012	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.720	0.160	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	2.940	0.292	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	15.330	1.319	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	2.940	0.259	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	12.820	1.303	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM9 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155983					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM7 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155984					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM7 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155985					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM3 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155986					
HFM (mg/Kg)	1,714.830	247.741	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	1,191.930	117.500	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.040	0.223	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.020	0.735	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.670	0.177	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.360	0.215	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.230	0.239	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.200	0.205	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	7.640	0.758	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	62.280	5.359	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	10.380	0.915	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	66.360	6.749	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM3 - 186 m Dup.	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155987					
HFM (mg/Kg)	1,694.580	244.816	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	1,287.380	126.910	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.110	0.231	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.750	0.802	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	2.120	0.225	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.770	0.161	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.740	0.186	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.860	0.173	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	6.070	0.602	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	67.880	5.841	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	14.110	1.244	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	49.150	5.005	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM3 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155988					
HFM (mg/Kg)	1,230.430	177.760	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	830.430	81.864	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.240	0.245	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.740	0.801	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	2.110	0.224	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.660	0.151	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.000	0.214	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.200	0.112	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	6.820	0.677	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	68.130	5.863	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	10.920	0.963	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	58.820	5.985	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM3 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155989					
HFM (mg/Kg)	158.130	22.845	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	322.040	31.747	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.490	0.054	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	1.900	0.174	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.230	0.024	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.390	0.035	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.510	0.055	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.140	0.200	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	1.530	0.152	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	15.390	1.324	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	5.840	0.515	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	16.990	1.729	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM4 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155990					
HFM (mg/Kg)	1,557.070	224.950	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	1,433.990	141.363	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.260	0.247	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	7.810	0.716	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.800	0.191	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.990	0.181	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.230	0.239	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.000	0.186	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	6.390	0.634	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	46.630	4.013	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	13.940	1.229	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	42.820	4.351	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM4 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155991					
HFM (mg/Kg)	1,164.970	168.303	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	994.930	98.080	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.390	0.262	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.400	0.770	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.940	0.206	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.550	0.141	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.270	0.136	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.050	0.191	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	7.780	0.772	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	40.890	3.519	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	13.460	1.187	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	53.730	5.462	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM4 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155992					
HFM (mg/Kg)	64.360	9.298	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	301.200	29.692	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.850	0.093	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	3.740	0.343	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.170	0.018	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.930	0.085	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.860	0.092	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.360	0.127	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	3.700	0.367	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	28.540	2.456	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	3.620	0.319	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	21.650	2.201	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM8 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155993					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM8 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155994					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM5 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155997					
HFM (mg/Kg)	1,475.990	213.236	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	947.630	93.417	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.320	0.254	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	7.580	0.695	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	2.190	0.233	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.750	0.159	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.570	0.168	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.310	0.215	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	7.540	0.748	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	51.070	4.395	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	11.370	1.003	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	48.500	4.930	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM5 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155998					
HFM (mg/Kg)	1,155.650	166.957	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	260.500	25.680	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.320	0.254	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	7.720	0.708	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.260	0.134	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.910	0.174	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.290	0.138	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.170	0.202	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	5.200	0.516	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	37.480	3.225	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	11.900	1.049	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	50.240	5.109	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM5 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306155999					
HFM (mg/Kg)	714.660	103.247	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	131.750	12.988	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.770	0.084	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	3.180	0.291	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.310	0.033	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.810	0.074	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.590	0.063	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.830	0.171	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	3.810	0.378	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	19.180	1.650	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	0.690	0.061	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	4.380	0.445	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM5 - 182 m Dup.	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156000					
HFM (mg/Kg)	121.860	17.605	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	143.740	14.170	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.830	0.091	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	0.260	0.024	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.180	0.019	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.260	0.024	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.310	0.033	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.340	0.218	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	1.190	0.118	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	11.990	1.032	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	5.990	0.528	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	22.740	2.312	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM11 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156001					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM11 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156002					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM14 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156003					
HFM (mg/Kg)	1,367.510	197.564	NO CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	781.150	77.006	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.380	0.261	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	8.240	0.755	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.890	0.201	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.570	0.143	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.720	0.184	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	1.440	0.134	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	6.460	0.641	NO CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	68.740	5.915	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	12.680	1.118	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	69.600	7.076	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM14 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156004					
HFM (mg/Kg)	1,127.150	162.839	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	534.140	52.656	NO CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	2.130	0.233	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	7.680	0.704	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	1.880	0.200	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	2.050	0.187	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	1.720	0.184	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.220	0.207	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	5.830	0.579	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	32.340	2.783	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	12.930	1.140	NO CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	57.980	5.896	NO CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM14 - 182m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156005					
HFM (mg/Kg)	364.050	52.594	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	133.860	13.196	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	0.230	0.025	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	4.460	0.409	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	0.480	0.051	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.590	0.054	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	0.640	0.069	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	2.370	0.221	NO CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	2.100	0.208	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	21.170	1.822	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	4.930	0.435	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	23.540	2.393	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM12 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156006					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM12 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156007					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM15 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156008					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM15 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156009					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM16 - 186m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156010					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM16 - 186 m Dup.	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156011					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

PARÁMETRO(S)	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA(S)				MÉTODO DE REFERENCIA	REALIZADO
	PM16 - 184m	I (±)	Cumplimiento	L.M.P.		
	Código de la muestra: 2306156012					
HFM (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	1,200	NMX-AA-145-SCFI-2008	JGM/JMC
HFL (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	200	NMX-AA-105-SCFI-2014	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Pireno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Dibenzo [a,h] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [a] Antraceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [b] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Benzo [k] Fluoranteno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	8	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
HAP´s (Indeno [1,2,3-cd])Pireno (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	2	NMX-AA-146-SCFI-2008	JGM/JMC
(Benceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	6	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Tolueno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Etilbenceno) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	10	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC
(Xilenos) (mg/Kg)	< L.C.	-	CUMPLE	40	NMX-AA-141-SCFI-2014	JGM/JMC

L.C.= Límite de Cuantificación

M.C.= Mínimo a Cuantificar

L.M.P.= Límite Máximo Permisible conforme a la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012

I (±)= Incertidumbre, en esta columna se reporta el intervalo de confianza al valor verdadero del mensurado

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

OBSERVACIONES			
PARÁMETRO(S)	**LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN O MÍNIMO A CUANTIFICAR***	**NORMA**	**LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (L.M.P.)**
HFL	7.5793 mg/kg	NMX-AA-105-SCFI-2014	• Agrícola Forestal Pecuario y de Conservación:200 mg/kg.
HFM	6.67 mg/kg	NMX-AA-145-SCFI-2008	•Agrícola Forestal Pecuario y de Conservación: 1200 mg/kg.
HAP´S	Benzo [a] Pireno: 0.336 mg/Kg Dibenzo [a,h] Antraceno: 0.336 mg/Kg Benzo [a] Antraceno: 0.334 mg/Kg Benzo [b] Fluoranteno: 0.334 mg/Kg Benzo [k] Fluoranteno: 0.334 mg/Kg Indeno [1,2,3-cd] Pireno: 0.334 mg/Kg	NMX-AA-146-SCFI-2008	Agrícola Forestal Pecuario y de Conservación: • Benzo[a]pireno: 2mg/Kg. • Dibenzo [a, h]antraceno: 2mg/Kg. • Benzo[a]antraceno: 2mg/Kg. • Benzo[b]fluoranteno: 2mg/Kg. • Benzo[k]fluoranteno: 8mg/Kg. • Indeno (1,2,3-cd)pireno: 2mg/Kg.
BTEX´S	Benceno: 0.0317 mg/Kg Tolueno: 0.0113 mg/Kg Etilbenceno: 0.0243 mg/kg o,p-Xilenos: 0.0348 mg/Kg m-Xileno: 0.0235 mg/kg	NMX-AA-141-SCFI-2014	Agrícola Forestal Pecuario y de Conservación: • Benceno: 6 mg/Kg. • Tolueno: 40 mg/Kg. • Etilbenceno: 10 mg/kg. • Xilenos: 40 mg/kg.

[redacted]

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

Los resultados obtenidos solo representan lo contenido en las muestras. Este informe no podrá ser alterado o reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorios y Suministros Ambientales e Industriales S.A. de C.V.

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

LABSA

ANEXO

CADENA DE CUSTODIA

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
CADENA DE CUSTODIA

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275
Email: contacto@labsa.mx
www.labsa.mx

LABSA **O.T. Lab.:** 123060254 **Identificación:** FR-SGC-19.01 **Revisión:** 7 **Fecha de última revisión:** 2019-09-03 **Inicio de Vigencia:** 2013-01-01

Datos del Cliente	
Razón Social:	PEMEX LOGISTICA
Dirección:	Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.
Giro:	Distribución de hidrocarburos
Atención:	Daniel Angel Vargas Chavira
Tel/e-mail:	daniel.angel.vargas@pemex.com 8712205965

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

Identificación de la muestra	Código de la muestra	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Matriz	No. de Contenedores	HFL	BTEX	HFM	HAP	Tipo de muestra	Condiciones de preservación	Temperatura 4°C (+/- 2°C)
PM1 - 186m	2306155964	2023-06-12	09:35	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM1 - 184m	S965	2023-06-12	10:05	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM1 - 182m	S966	2023-06-12	10:28	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM6 - 186m	S967	2023-06-12	11:03	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM6 - 184m	S968	2023-06-12	11:33	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM6 - 182m	S969	2023-06-12	11:59	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM10 - 186m	S970	2023-06-12	12:38	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM10 - 184m	S971	2023-06-12	13:02	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM10 - 182m	S972	2023-06-12	13:36	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM2 - 186m	S973	2023-06-12	13:57	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM2 - 186m Dup.	S974	2023-06-12	13:57	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM2 - 184m	S975	2023-06-12	14:29	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
Blanco de Campo	S976	2023-06-12	14:39	Suelo	1	X	X	X	X	S	R	4.0°
Blanco de Viaje	S977	2023-06-12	14:39	Suelo	1	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM13 - 186m	S978	2023-06-13	08:25	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM13 - 184m	S979	2023-06-13	09:10	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM13 - 182m	S980	2023-06-13	09:38	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM9 - 186m	S981	2023-06-13	10:00	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM9 - 184m	S982	2023-06-13	10:24	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
PM9 - 182m	S983	2023-06-13	10:48	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°
					Tipo de Contenedor:	L	L	V	VA			
					Tiempo máximo de espera:	14 d	14 d	14 d	14 d			
					Conservador:	NA	NA	NA	NA			
					Volumen de muestras	0.2 kg	0.2 kg	0.2 kg	0.2 kg			

(V= Vidrio) (P=Plástico) (B=Bolsa) (G= Garrafón) (L=Liner) (Vi=Vial Ámbar) (VA= Vidrio Ámbar)
(h=horas) (d=días) (m=meses) (R=Refrigeración) (NA=No Aplica)
(L: Litro) (g: gramo) (Kg: Kilo gramo)

Muestreador y responsable del muestreo

[redacted]

No. de Folio	230060211-1
No. de Proyecto	230060211
Contacto de LABSA:	Ivonne Gabriel Paz
Contacto del cliente:	Daniel Angel Vargas Chavira
Observaciones	

□: HCL 1:1
●: $Na_2S_2O_3$
◊: H_2SO_4 4 mol/L
Δ: HNO_3 Concentrado
#: $K_2Cr_2O_7$ al 20%
Φ: NaOH
F: Formaldehído 10%
Ω: Ácido Suprapuro
†:Disolución
buffer$(NH_4)_2SO_4$ y NH_4OH)
«:H_2SO_4 1:1
¢:HNO3 1:1

Entrega de Muestras	Entrega de Muestras	Entrega de Muestras
[redacted]		Nombre y firma:
		Fecha:
		Hora:

Sito de Muestreo:

Derecho de vía en el km 201+425.80.

Recibo de muestras	Requerimientos especiales:	Nombre del laboratorio que recibe las muestras:
Nombre y firma:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
Fecha:	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	
Hora:		

Tipo de muestra

Compuesta= C Simple= S

Preservación Cumple:	Si	X	No	-
Etiquetado cumple:	Si	X	No	-

Prioridad	
Normal	X
Urgente	-
Días	-

LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
CADENA DE CUSTODIA

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275
Email: contacto@labsa.mx
www.labsa.mx

LABSA **O.T. Lab.:** 123060254 **Identificación:** FR-SGC-19.01 **Revisión:** 7 **Fecha de última revisión:** 2019-09-03 **Inicio de Vigencia:** 2013-01-01

Datos del Cliente

Razón Social: PEMEX LOGISTICA

Dirección: Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.

Giro: Distribución de hidrocarburos

Atención: Daniel Angel Vargas Chavira

Tel/e-mail: daniel.angel.vargas@pemex.com 8712205965

Muestreador y responsable del muestreo: [redacted]

No. de Folio: 230060211-2

No. de Proyecto: 230060211

Contacto de LABSA: Ivonne Gabriel Paz

Contacto del cliente: Daniel Angel Vargas Chavira

Identificación de la muestra	Código de la muestra	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Matriz	No. de Contenedores	Tipo de análisis Requerido: HFL	BTEX	HFM	HAP	Tipo de muestra	Condiciones de preservación	Temperatura 4°C (+/- 2°C)	Observaciones
PM7 - 186m	2306155984	2023-06-13	11:25	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM7 - 184m	S985	2023-06-13	12:03	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM3 - 186m	S986	2023-06-13	12:39	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM3 - 186m Dup.	S987	2023-06-13	12:39	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM3 - 184m	S988	2023-06-13	13:12	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM3 - 182m	S989	2023-06-13	13:48	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM4 - 186m	S990	2023-06-13	14:26	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM4 - 184m	S991	2023-06-13	14:59	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM4 - 182m	S992	2023-06-13	15:25	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM8 - 186m	S993	2023-06-13	16:03	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM8 - 184m	S994	2023-06-13	16:32	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
Blanco de Campo	S995	2023-06-13	16:42	Suelo	1	X	X	X	X	S	R	4.0°	
Blanco de Viaje	S996	2023-06-13	16:42	Suelo	1	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM5 - 186m	S997	2023-06-14	08:15	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM5 - 184m	S998	2023-06-14	08:49	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM5 - 182m	S999	2023-06-14	09:24	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM5 - 182m Dup.	6000	2023-06-14	09:56	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM11 - 186m	6001	2023-06-14	10:26	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM11 - 184m	6002	2023-06-14	10:57	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
PM14 - 186m	6003	2023-06-14	11:31	Suelo	2	X	X	X	X	S	R	4.0°	
					Tipo de Contenedor:	L	L	V	VA				
					Tiempo máximo de espera:	14 d	14 d	14 d	14 d				
					Conservador:	NA	NA	NA	NA				
					Volumen de muestras	0.2 kg	0.2 kg	0.2 kg	0.2 kg				

(V= Vidrio) (P=Plástico) (B=Bolsa) (G= Garrafón) (L=Liner) (Vi=Vial Ámbar) (VA= Vidrio Ámbar)
(h=horas) (d=días) (m=meses) (R=Refrigeración) (NA=No Aplica)
(L: Litro) (g: gramo) (Kg: Kilo gramo)

□: HCL 1:1 ●: $Na_2S_2O_3$ ◊: H_2SO_4 4 mol/L Δ: HNO_3 Concentrado #: $K_2Cr_2O_7$ al 20% Φ: NaOH F: Formaldehído 10% Ω: Ácido Suprapuro †:Disolución buffer$(NH_4)2SO_4$ y NH_4OH) «:H_2SO_4 1:1 ¢:HNO3 1:1

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

[redacted]

e Muestras	Entrega de Muestras
na:	Nombre y firma:
	Fecha:
	Hora:

e muestras	Recibo de muestras
na:	Nombre y firma:
	Fecha:
	Hora:

Sito de Muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

Requerimientos especiales: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Agrícola, forestal, pecuario y de conservación

Nombre del laboratorio que recibe las muestras: LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

Tipo de muestra: Compuesta= C Simple= S

Preservación Cumple:	Si	X	No	-
Etiquetado cumple:	Si	X	No	-

Prioridad	
Normal	X
Urgente	-
Días	-

LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
CADENA DE CUSTODIA

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275
Email: contacto@labsa.mx
www.labsa.mx

LABSA **O.T. Lab.:** 17 3060254 **Identificación:** FR-SGC-19.01 **Revisión:** 7 **Fecha de última revisión:** 2019-09-03 **Inicio de Vigencia:** 2013-01-01

Datos del Cliente

Razón Social: PEMEX LOGISTICA

Dirección: Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.

Giro: Distribución de hidrocarburos

Atención: Daniel Angel Vargas Chavira

Tel/e-mail: daniel.angel.vargas@pemex.com 8712205965

Identificación de la muestra	Código de la muestra	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Matriz	No. de Contenedores	HFL	BTEX	HFM	HAP
PM14 - 184m	230615600 4	2023-06-14	11:52	Suelo	2	X	X	X	X
PM14 - 182m	6005	2023-06-14	12:29	Suelo	2	X	X	X	X
PM12 - 186m	6006	2023-06-14	12:49	Suelo	2	X	X	X	X
PM12 - 184m	6007	2023-06-14	13:21	Suelo	2	X	X	X	X
PM15 - 186m	6008	2023-06-14	13:45	Suelo	2	X	X	X	X
PM15 - 184m	6009	2023-06-14	14:10	Suelo	2	X	X	X	X
PM16 - 186m	6010	2023-06-14	14:43	Suelo	2	X	X	X	X
PM16 - 186m Dup.	6011	2023-06-14	14:43	Suelo	2	X	X	X	X
PM16 - 184m	6012	2023-06-14	15:06	Suelo	2	X	X	X	X
Blanco de Campo	6013	2023-06-14	15:16	Suelo	1	X	X	X	X
Blanco de Viaje	6014	2023-06-14	15:16	Suelo	1	X	X	X	X

Tipo de análisis Requerido

Muestreador y responsable del muestreo

[redacted]

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

Tipo de muestra	Condiciones de preservación	Temperatura 4°C (+/- 2°C)
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°
S	R	4.0°

No. de Folio: 230060211-3

No. de Proyecto: 230060211

Contacto de LABSA: Ivonne Gabriel Paz

Contacto del cliente: Daniel Angel Vargas Chavira

Observaciones

(V= Vidrio) (P=Plástico) (B=Bolsa) (G= Garrafón) (L=Liner) (Vi=Vial Ámbar) (VA= Vidrio Ámbar)	Tipo de Contenedor:	L	L	V	VA
(h=horas) (d=días) (m=meses) (R=Refrigeración) (NA=No Aplica)	Tiempo máximo de espera:	14 d	14 d	14 d	14 d
	Conservador:	NA	NA	NA	NA
(L: Litro) (g: gramo) (Kg: Kilo gramo)	Volumen de muestras	0.2 kg	0.2 kg	0.2 kg	0.2 kg

□: HCL 1:1
●: $Na_2S_2O_3$
◊: H_2SO_4 4 mol/L
Δ: HNO_3 Concentrado
#: $K_2Cr_2O_7$ al 20%
Φ: NaOH
F: Formaldehído 10%
Ω: Ácido Suprapuro
†:Disolución
buffer($(NH_4)2SO_4$ y NH_4OH)
«:H_2SO_4 1:1
¢:HNO3 1:1

[redacted]

Entrega de Muestras	Entrega de Muestras
Nombre y firma:	Nombre y firma:
Fecha:	Fecha:
Hora:	Hora:

Recibo de muestras	Recibo de muestras
Nombre y firma:	Nombre y firma:
Fecha:	Fecha:
Hora:	Hora:

Sito de Muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

Requerimientos especiales: NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Agrícola, forestal, pecuario y de conservación

Nombre del laboratorio que recibe las muestras: LABORATORIOS Y SUMINISTROS AMBIENTALES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.

Tipo de muestra

Compuesta= C Simple= S

Preservación Cumple:	Si	X	No	-
Etiquetado cumple:	Si	X	No	-

Prioridad	
Normal	X
Urgente	-
Días	-

RESULTADOS DE HFL POR FID

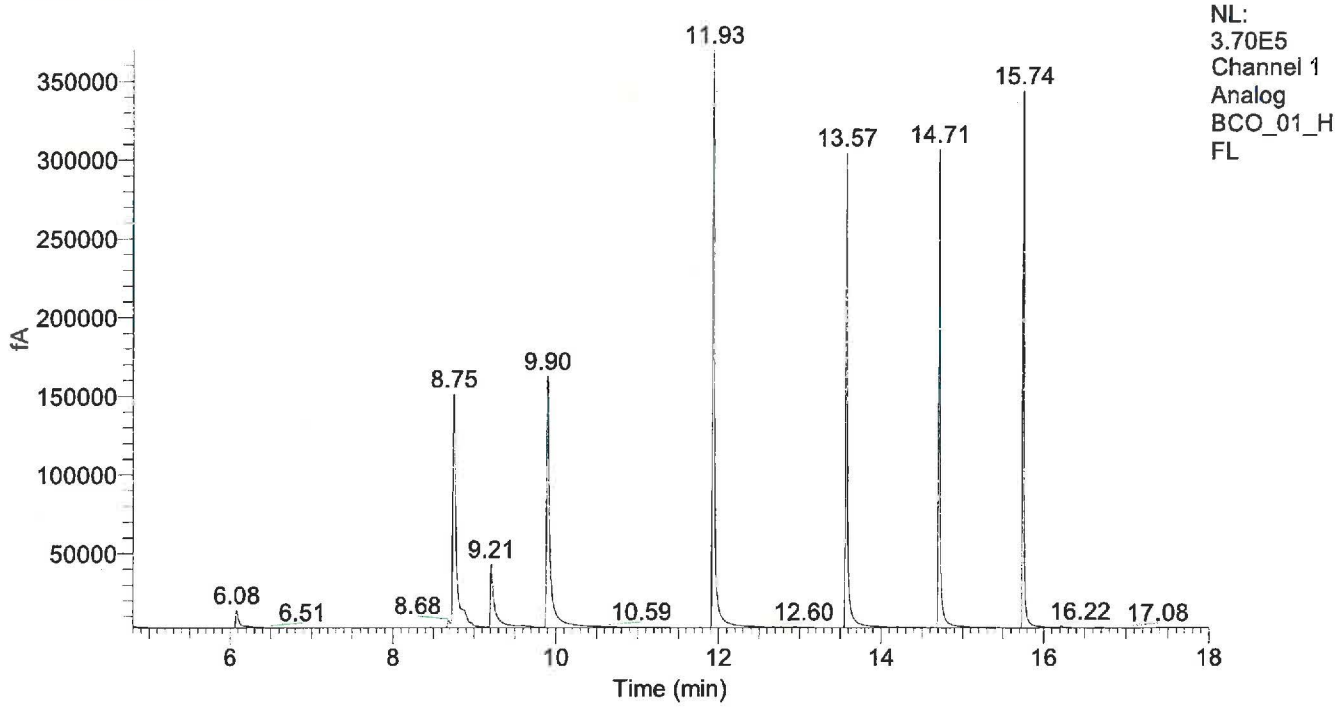
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 03:03:19 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	13
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	BCO_01_HFL
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	374620.36	mg/L	25.51
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

LABSA

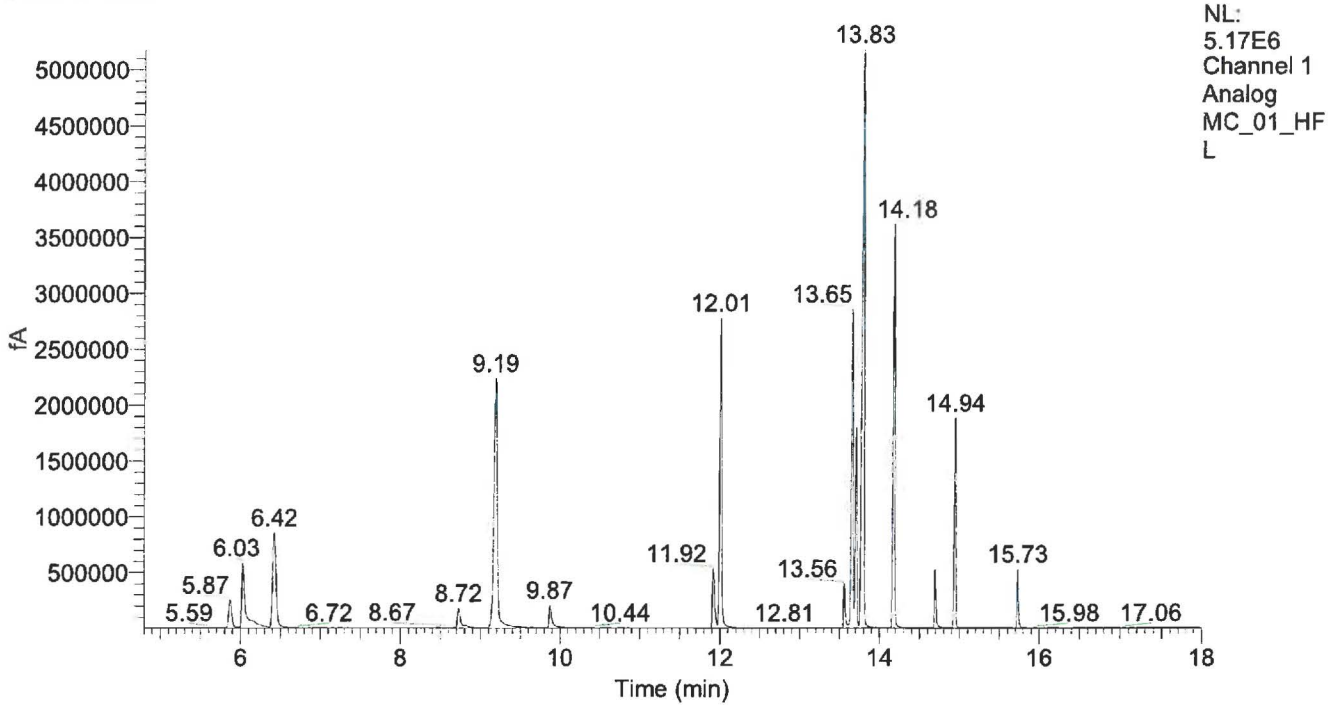
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 03:31:36 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	14
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	MC_01_HFL
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	420263.05	mg/L	28.62
HFL	13.83	Yes	58547690.84	mg/Kg	99.00

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

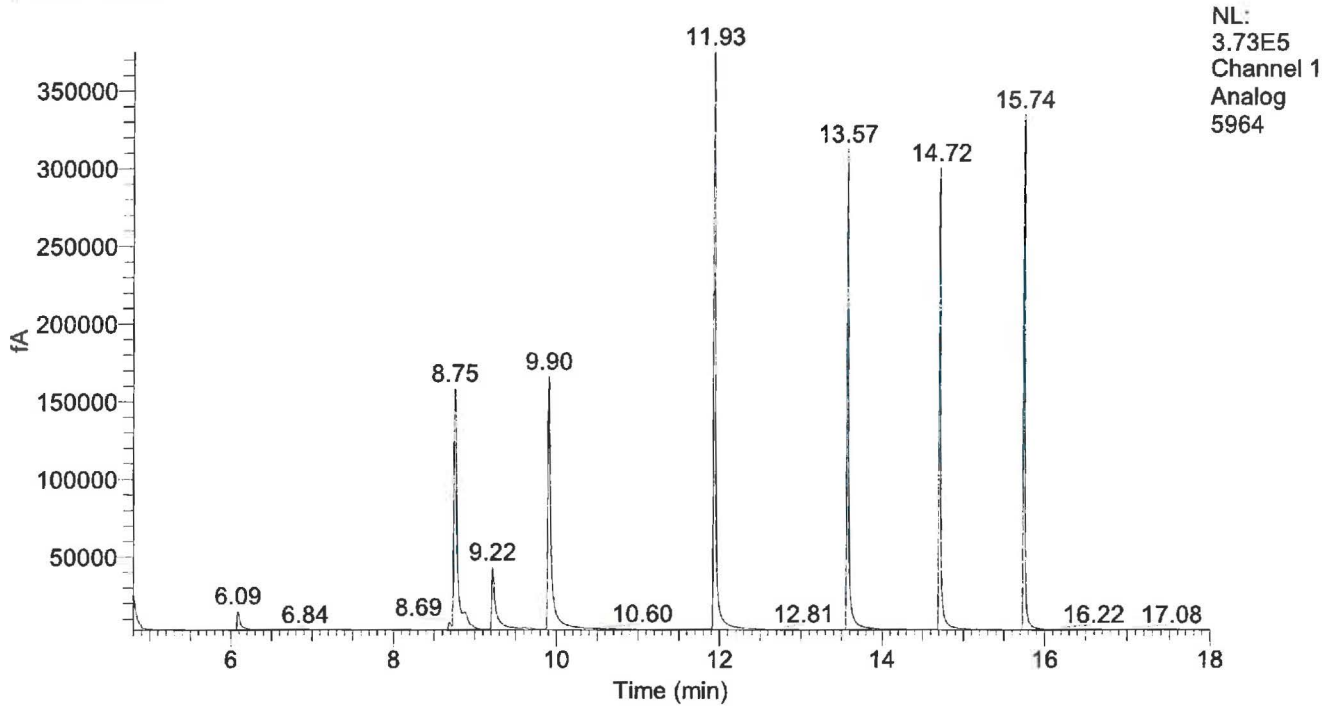
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 03:59:53 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	15
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Diiucion:	1.00

Nombre del archivo:	5964
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	312072.15	mg/L	21.25
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

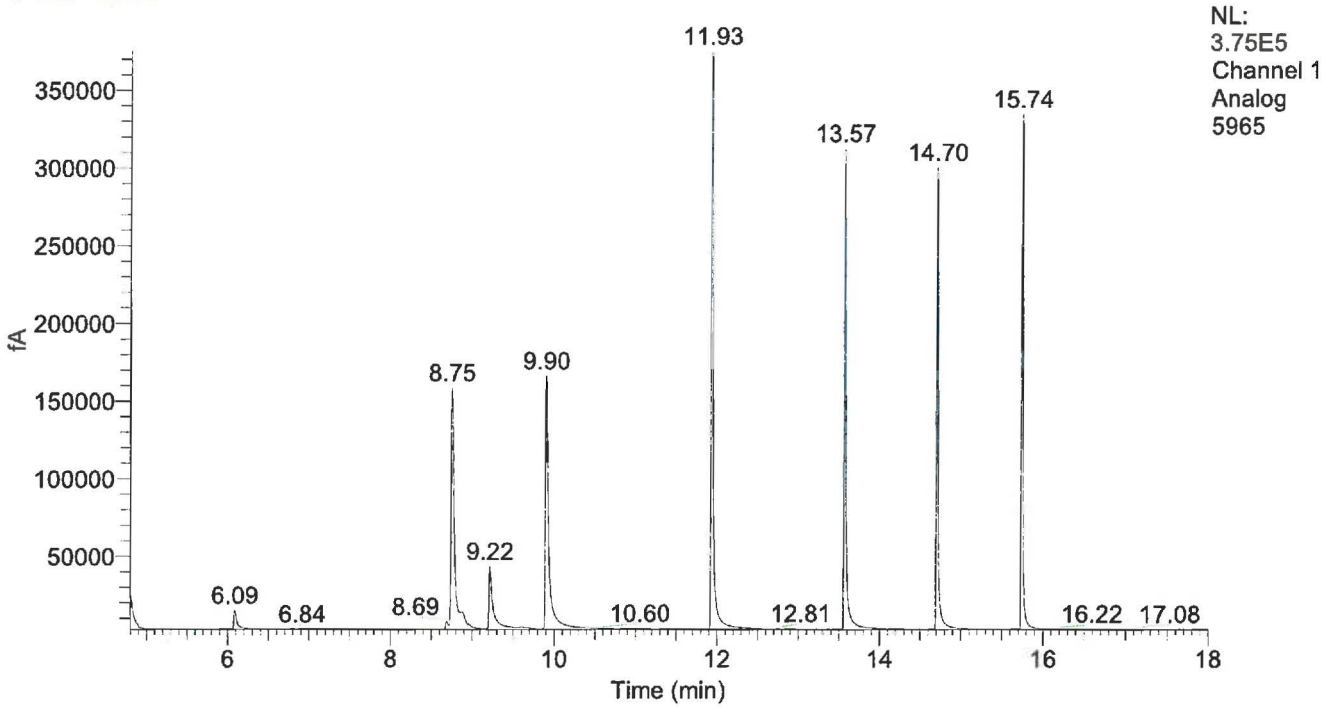
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 04:28:10 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	16
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Diiucion:	1.00

Nombre del archivo:	5965
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.70	Yes	374633.44	mg/L	25.51
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

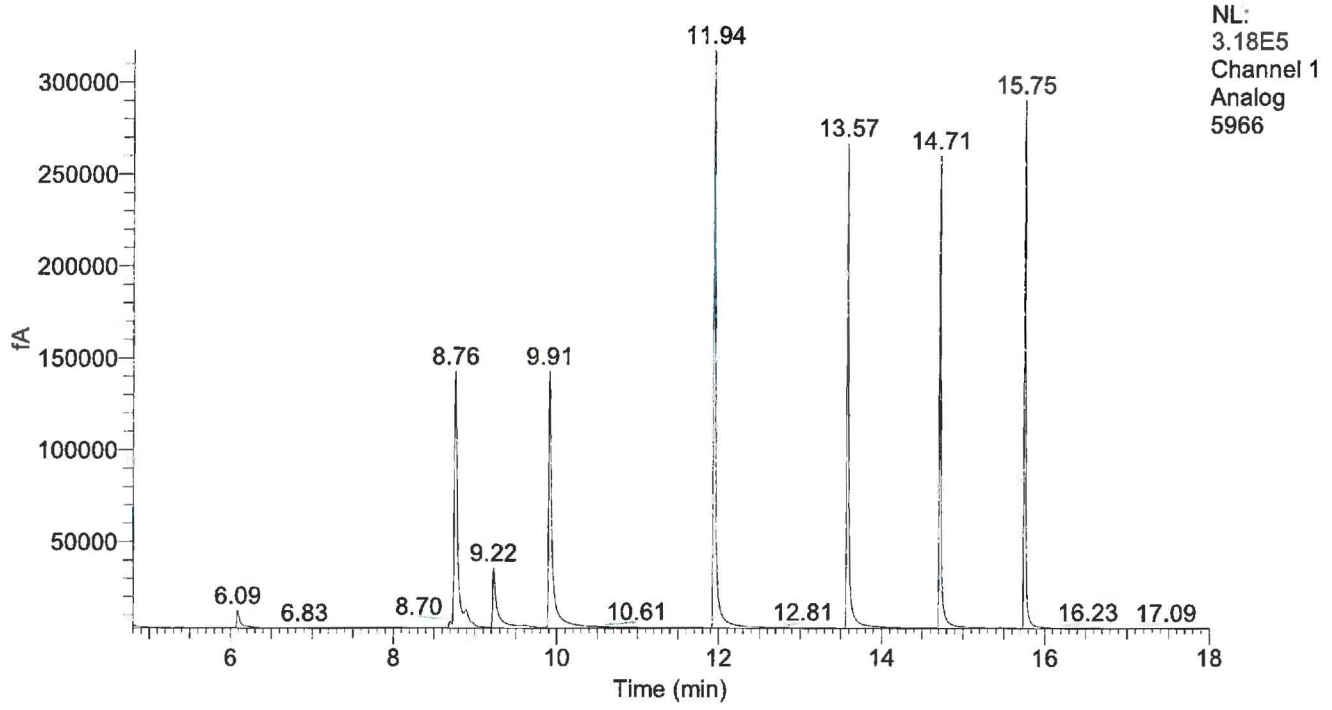
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 04:56:27 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	17
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5966
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	316881.26	mg/L	21.58
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

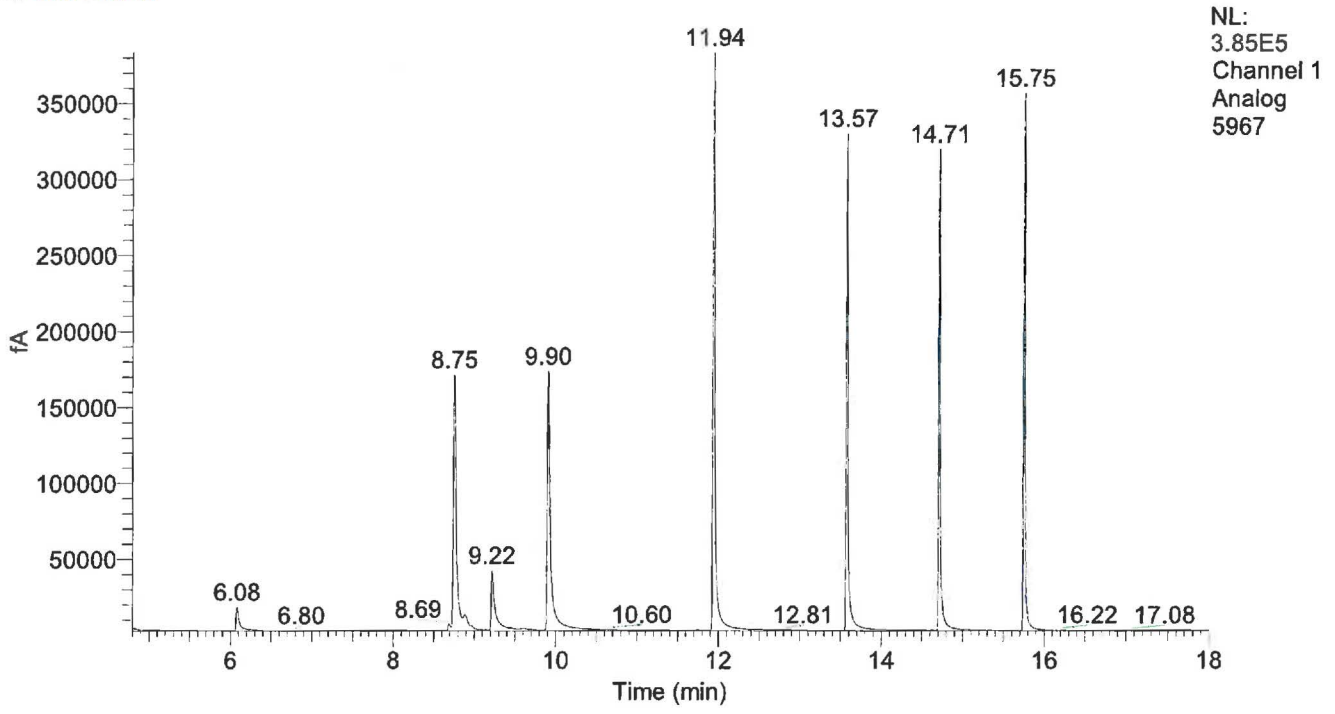
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 05:24:44 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	18
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5967
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	342765.36	mg/L	23.34
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

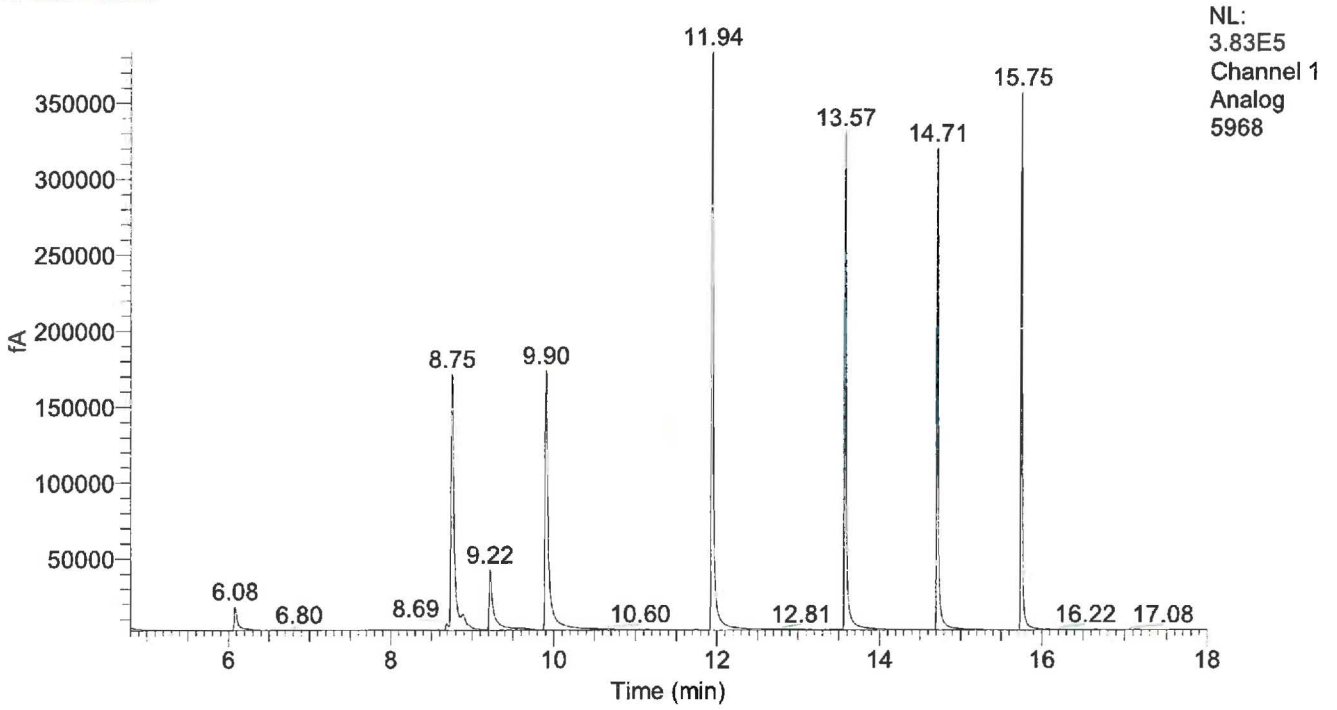
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 05:53:01 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	19
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5968
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	375661.44	mg/L	25.58
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

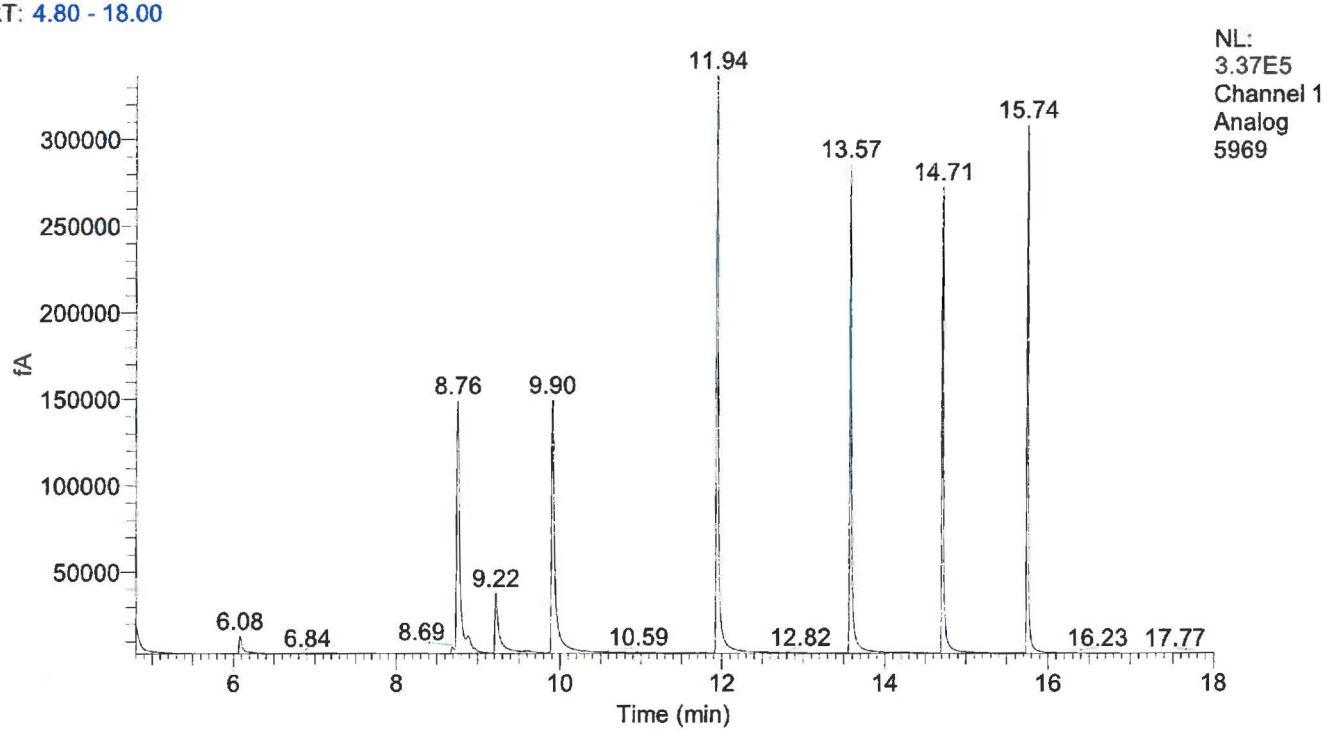
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 06:21:18 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	20
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Diiucion:	1.00

Nombre del archivo:	5969
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	334557.59	mg/L	22.78
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

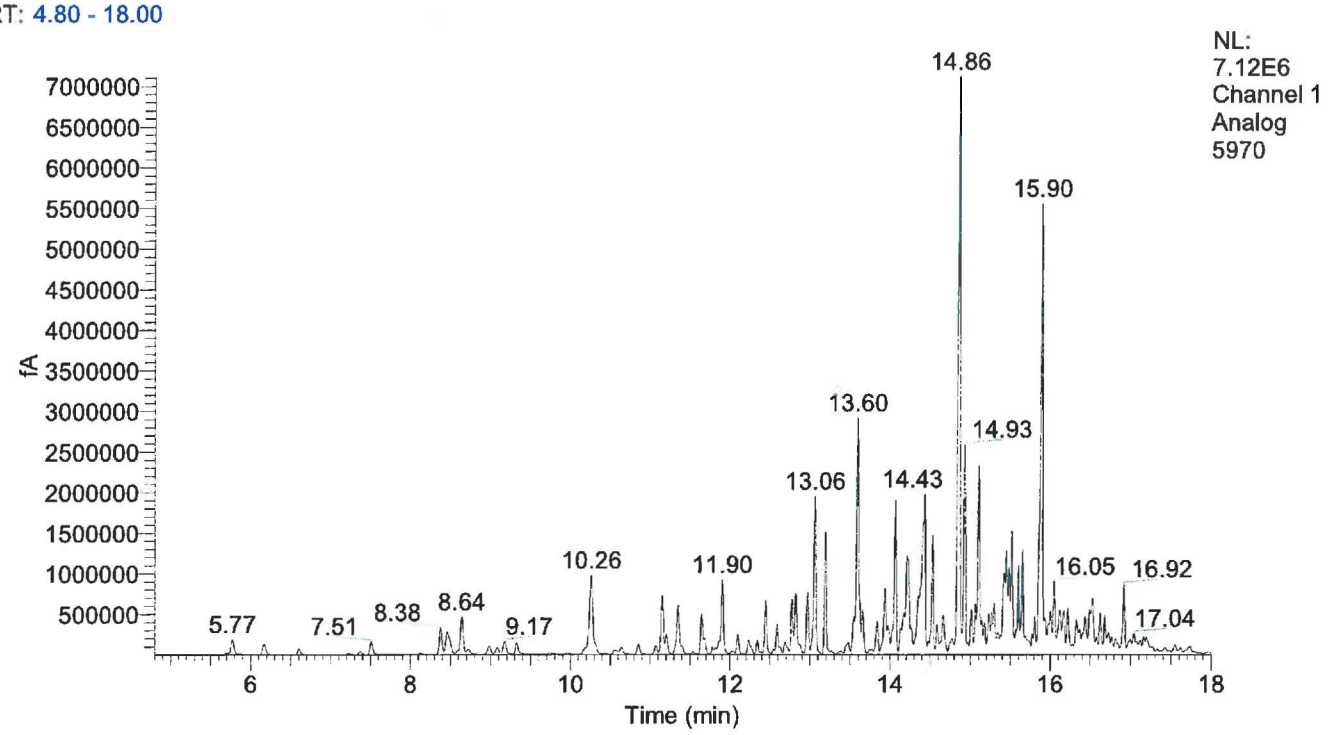
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 06:49:35 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	21
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5970
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	369386.33	mg/L	25.15
HFL	14.86	Yes	109076122.21	mg/Kg	184.44

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

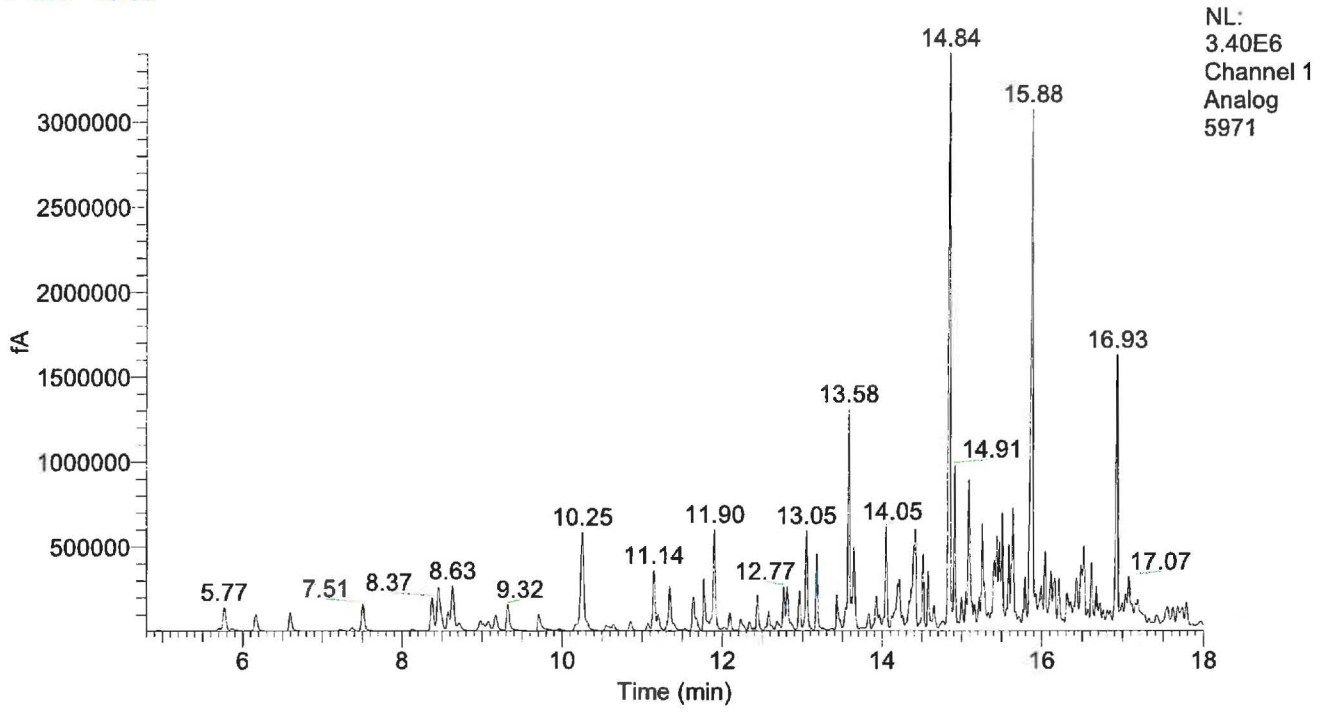
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 07:17:52 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	22
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5971
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	355520.33	mg/L	24.21
HFL	14.84	Yes	59316498.90	mg/Kg	100.30

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

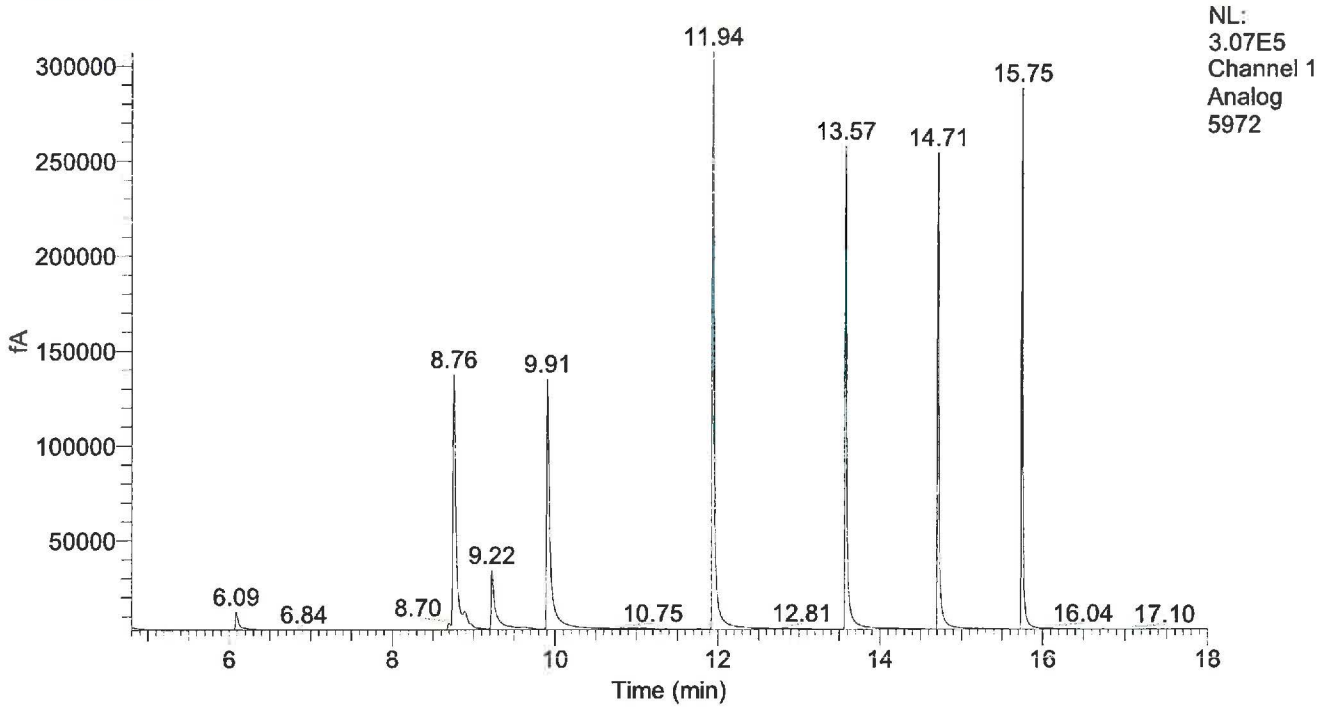
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 07:46:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	23
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5972
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	310811.53	mg/L	21.17
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

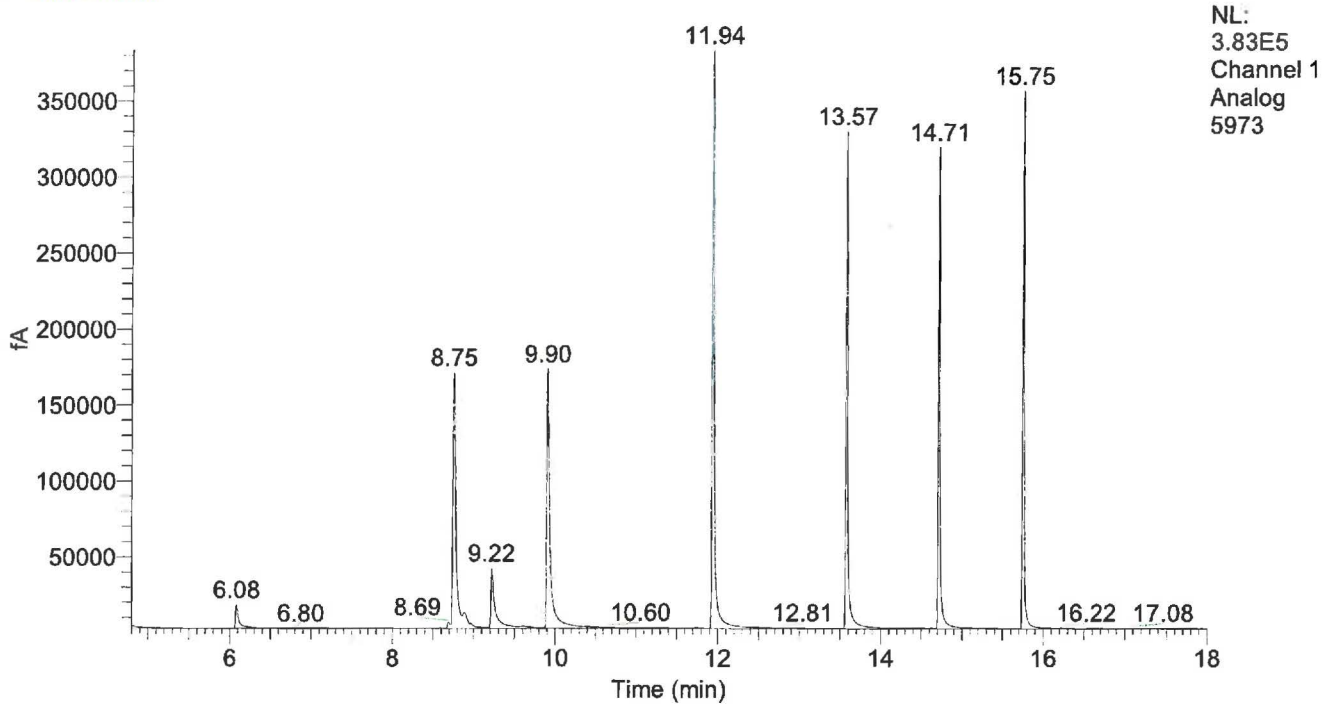
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 08:14:26 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	24
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5973
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	355395.11	mg/L	24.20
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

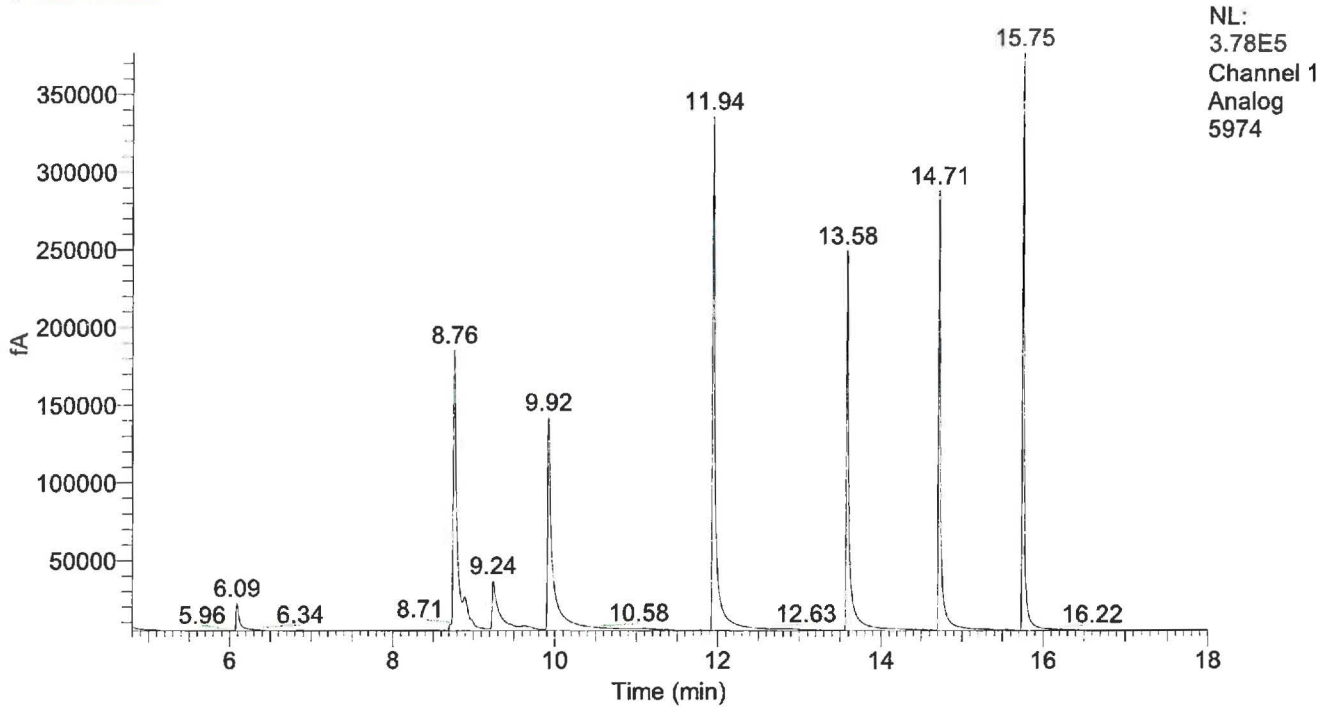
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 08:42:43 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	25
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5974
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	324848.75	mg/L	22.12
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

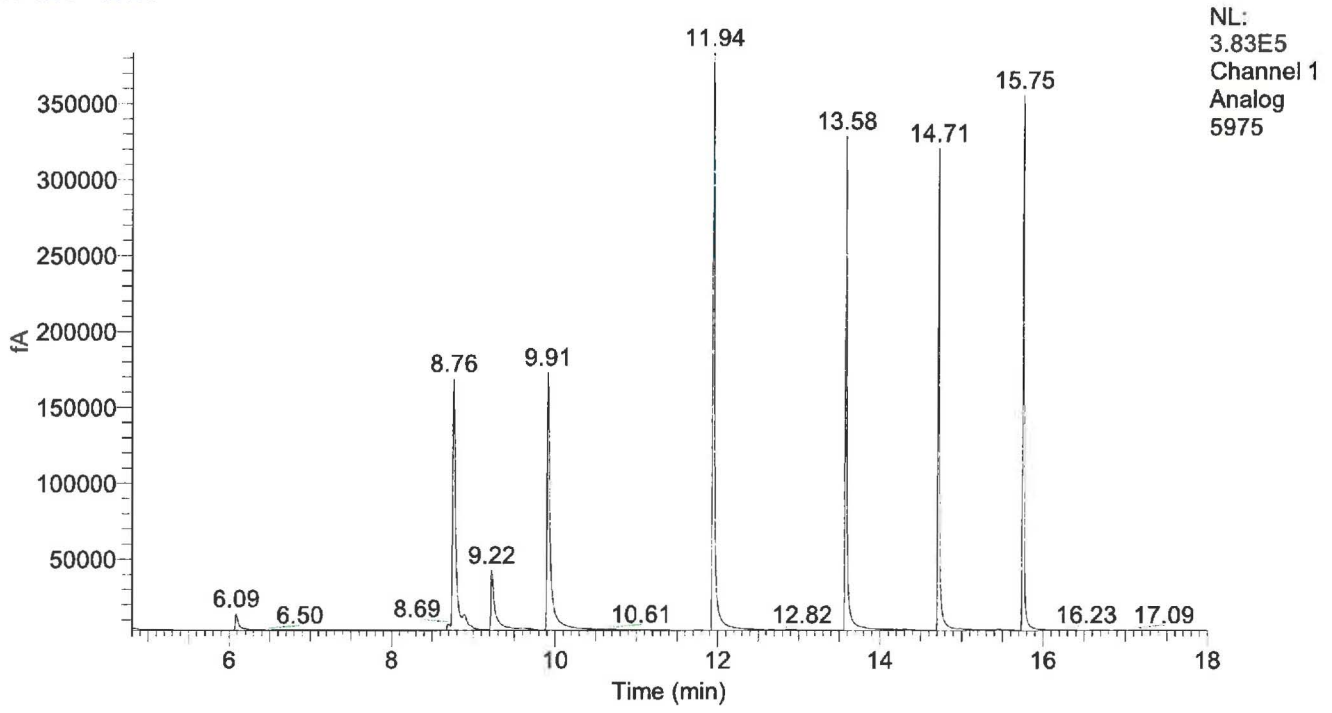
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 09:11:00 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	26
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5975
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	329254.47	mg/L	22.42
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

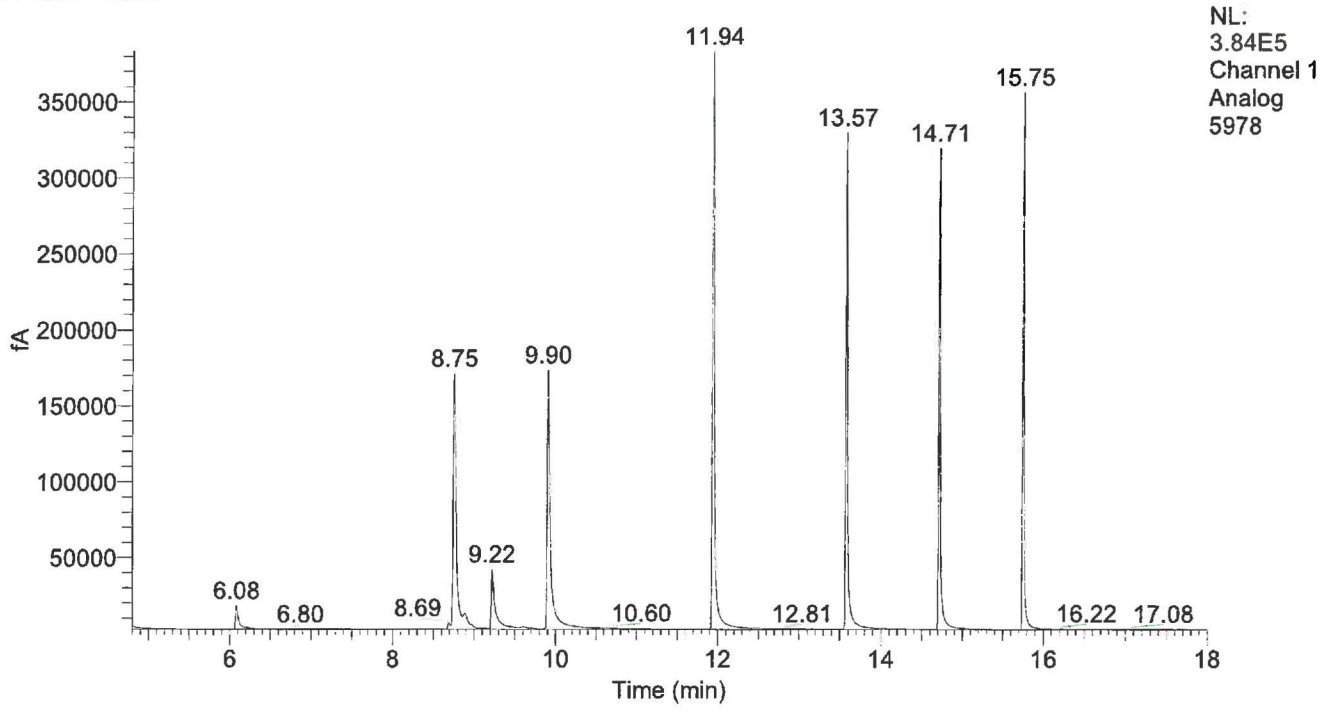
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 10:35:51 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	29
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5978
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	348199.09	mg/L	23.71
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

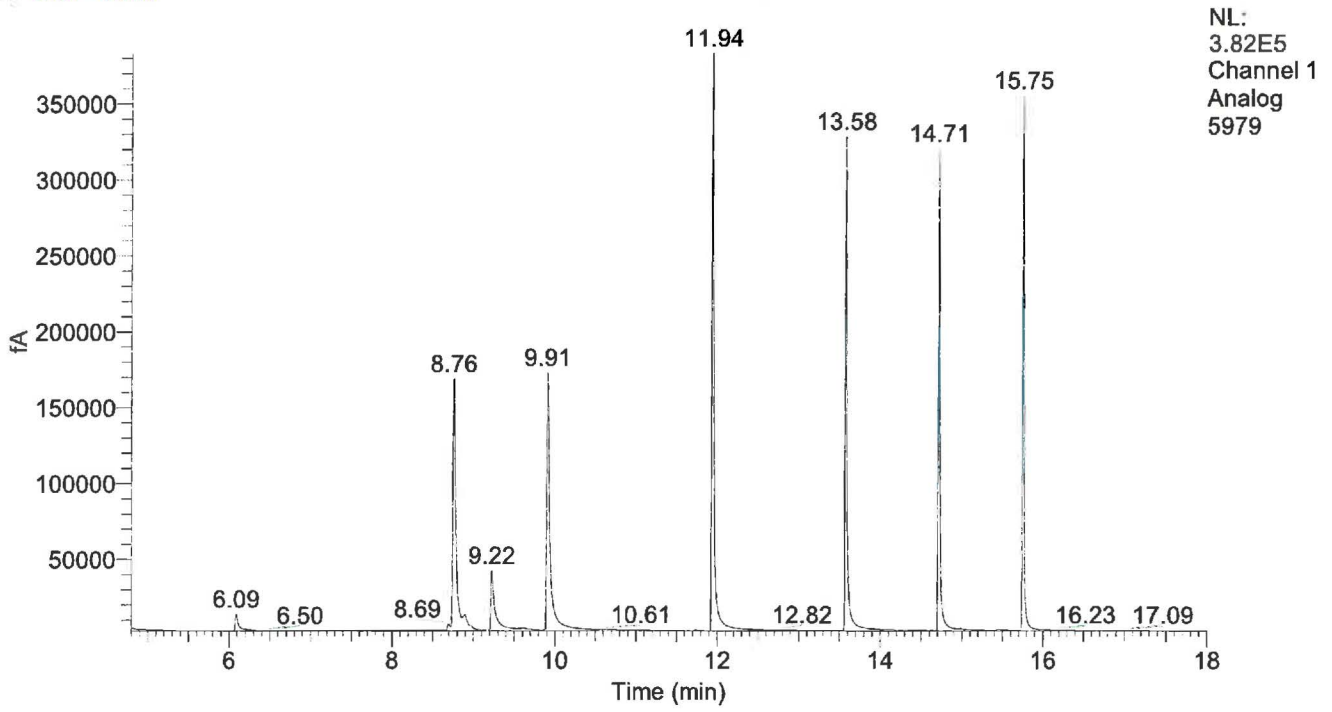
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 11:04:08 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	30
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5979
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	339681.36	mg/L	23.13
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

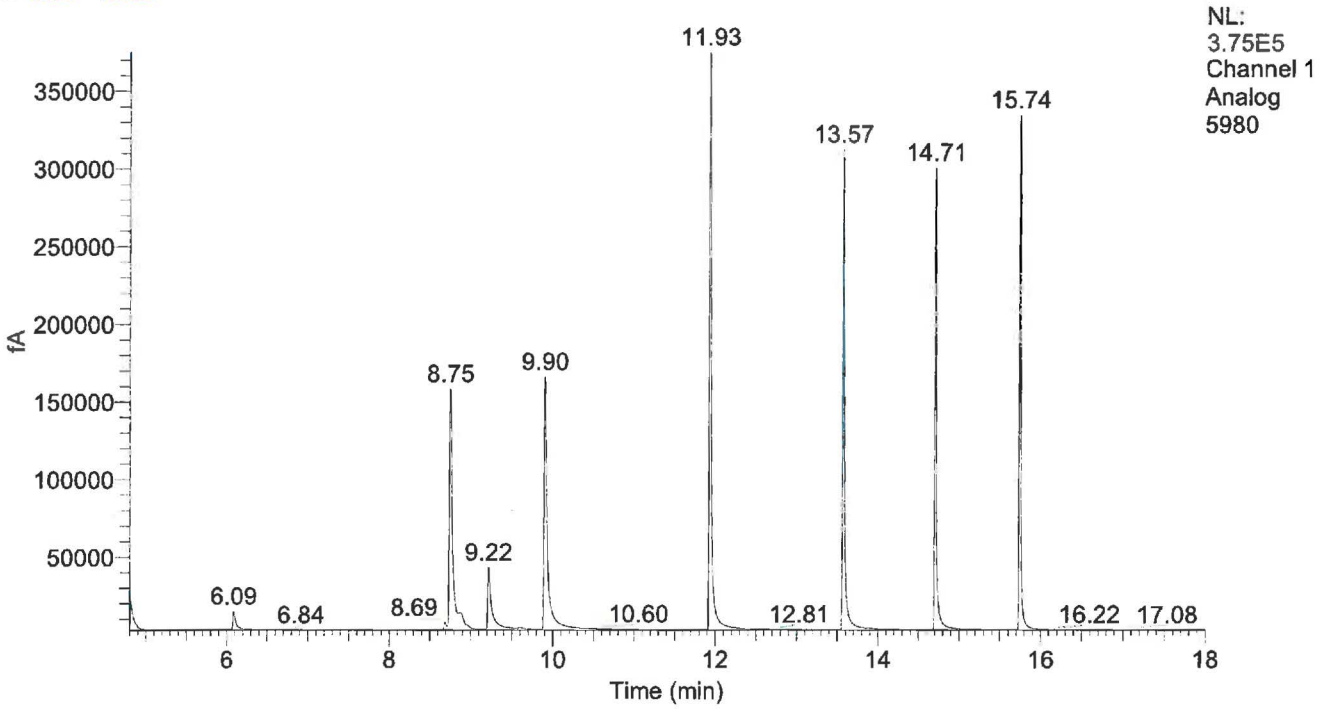
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 11:32:25 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	31
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5980
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	377130.01	mg/L	25.68
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



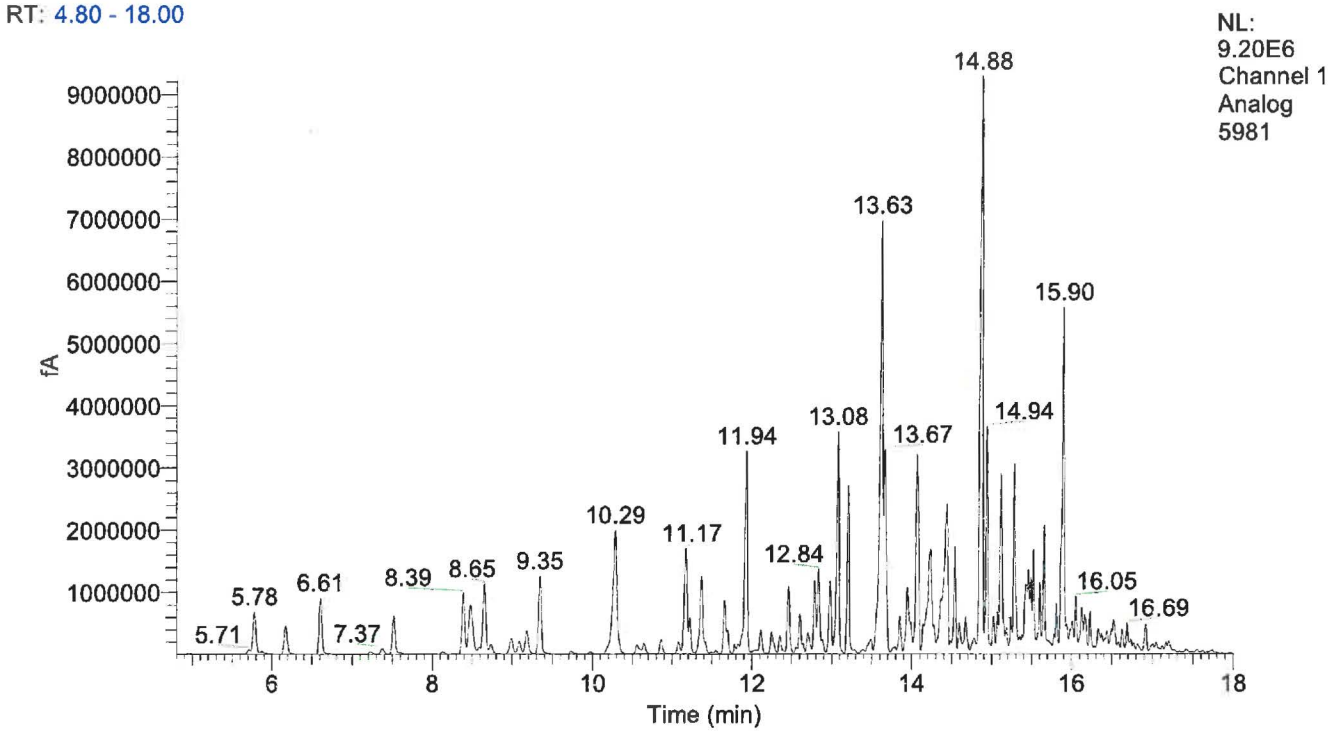
RESULTADOS DE HFL POR FID

Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:00:42 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	32
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5981
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	359689.74	mg/L	24.94
HFL	14.87	Yes	244800314.61	mg/Kg	413.94



RESULTADOS DE HFL POR FID

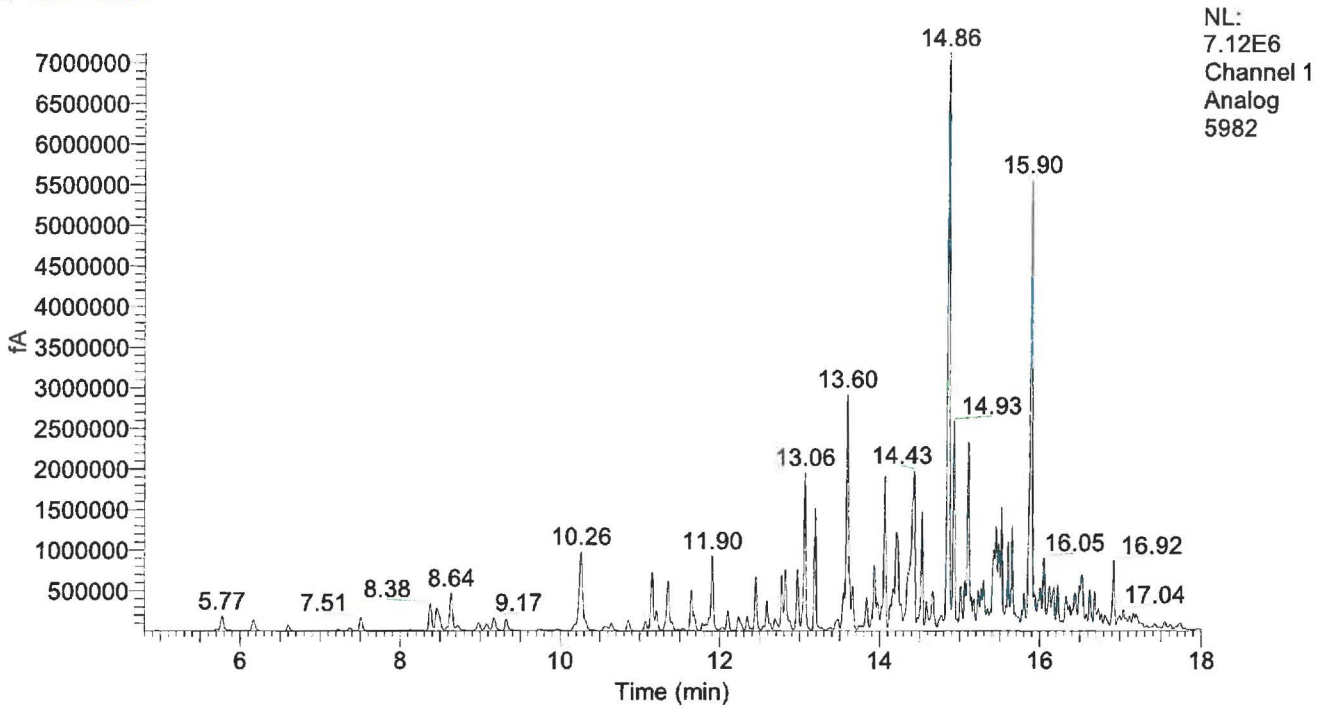
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:28:59 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	33
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5982
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	359713.90	mg/L	24.48
HFL	14.86	Yes	83409760.77	mg/Kg	141.04

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

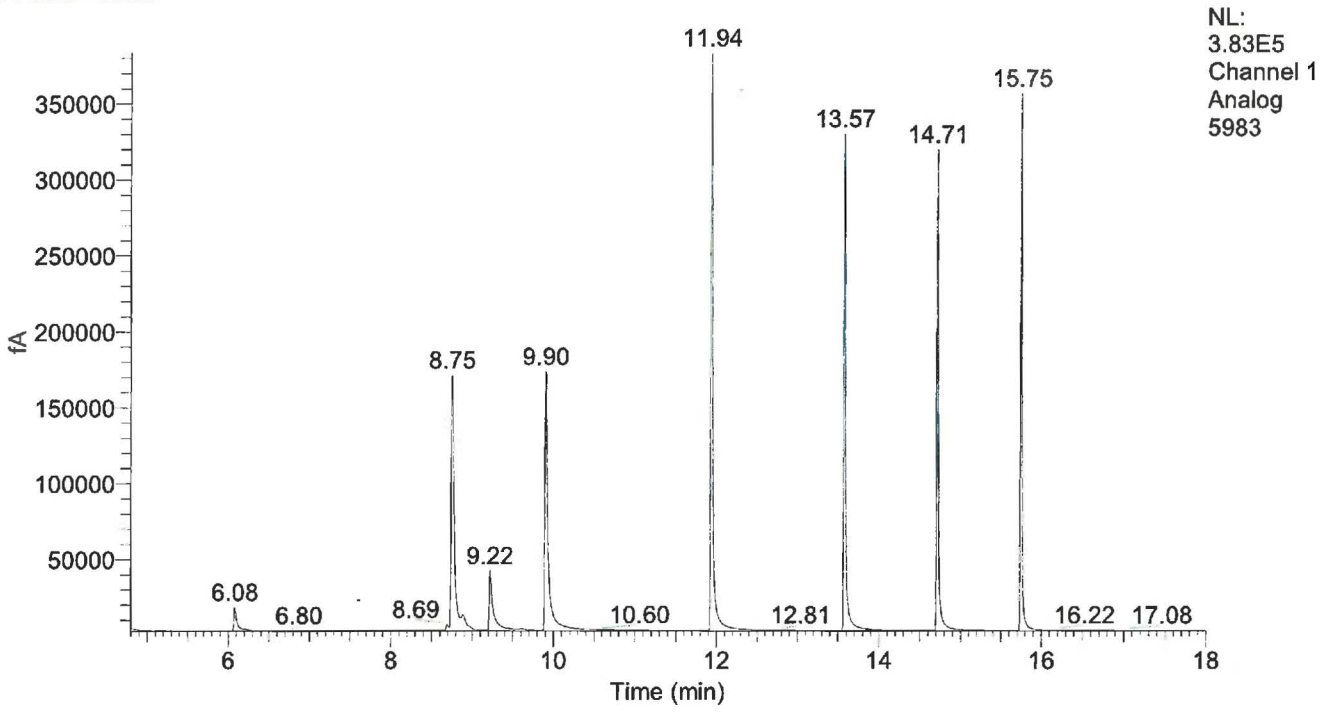
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:57:16 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	34
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5983
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	347758.52	mg/L	23.68
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

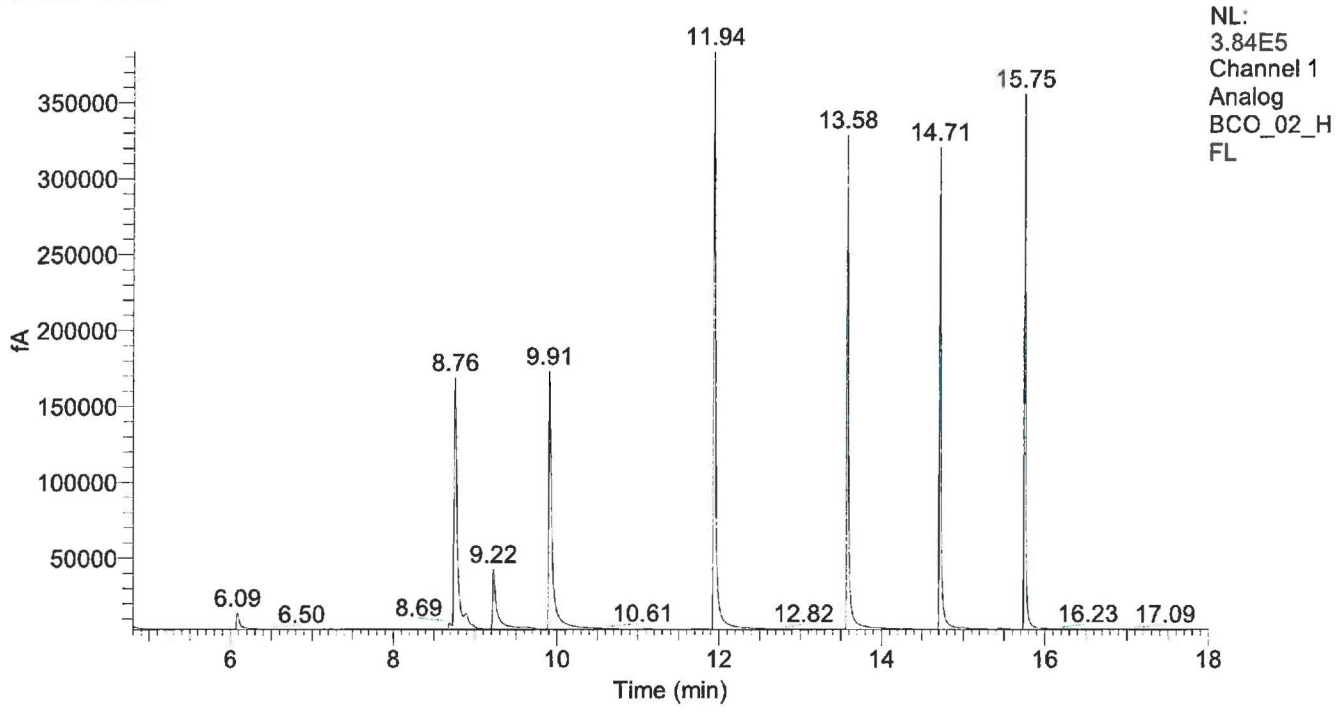
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 02:22:07 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	37
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	BCO_02_HFL
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	402830.07	mg/L	27.43
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

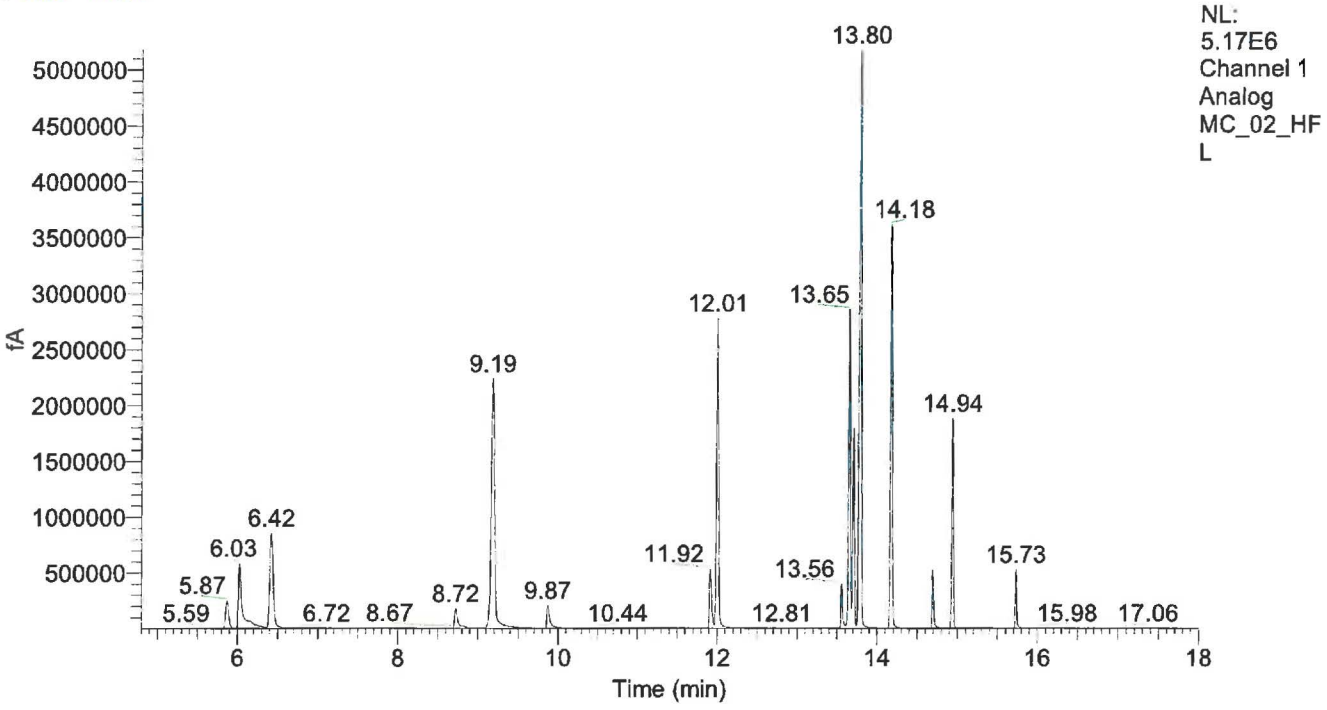
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 02:50:24 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	38
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	MC_02_HFL
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.72	Yes	374671.52	mg/L	25.51
HFL	13.80	Yes	57118191.93	mg/Kg	96.61

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

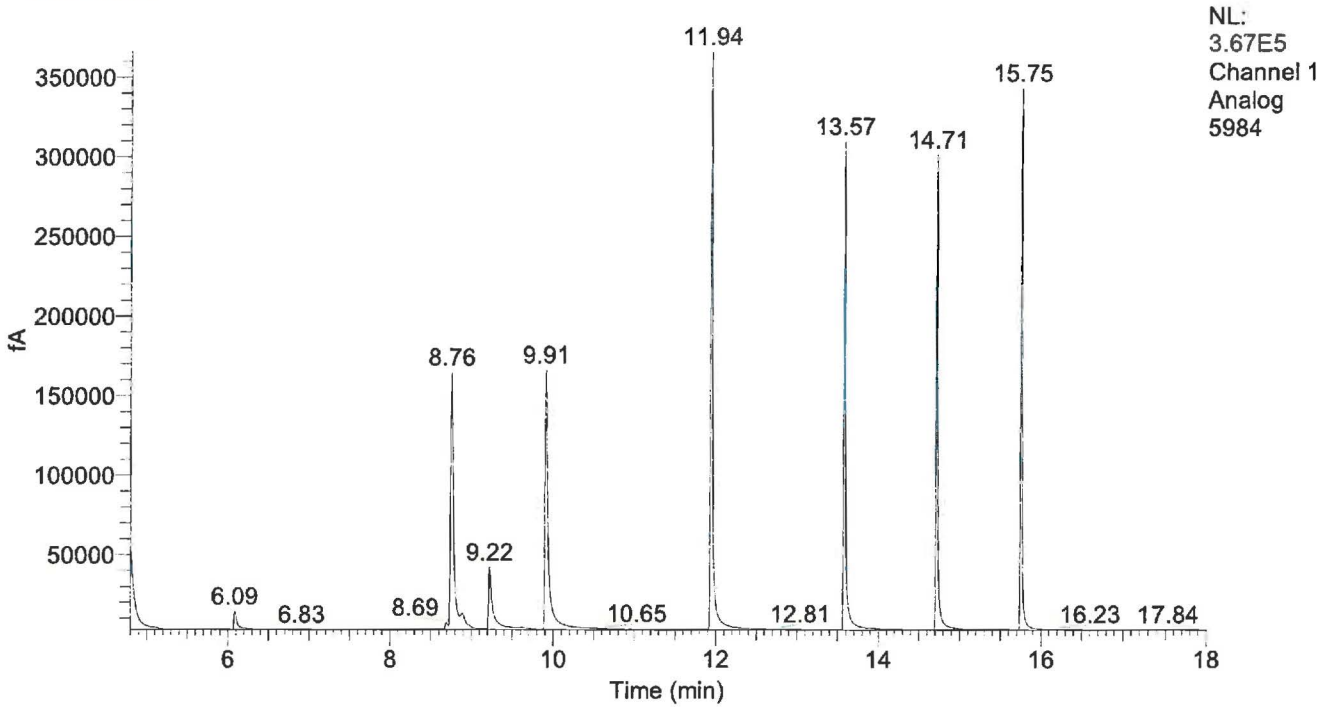
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:18:41 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	39
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5984
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	344515.62	mg/L	23.46
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

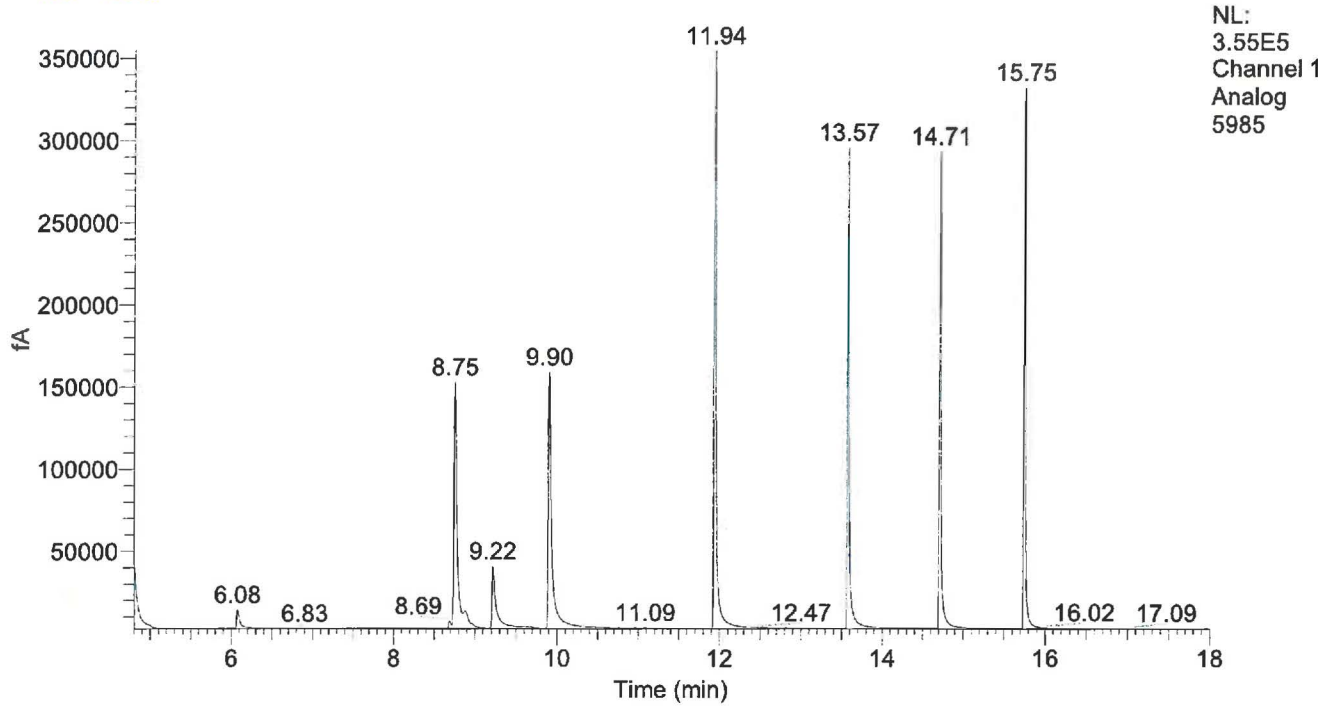
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:46:58 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	40
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Diiucion:	1.00

Nombre del archivo:	5985
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	349703.42	mg/L	23.81
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

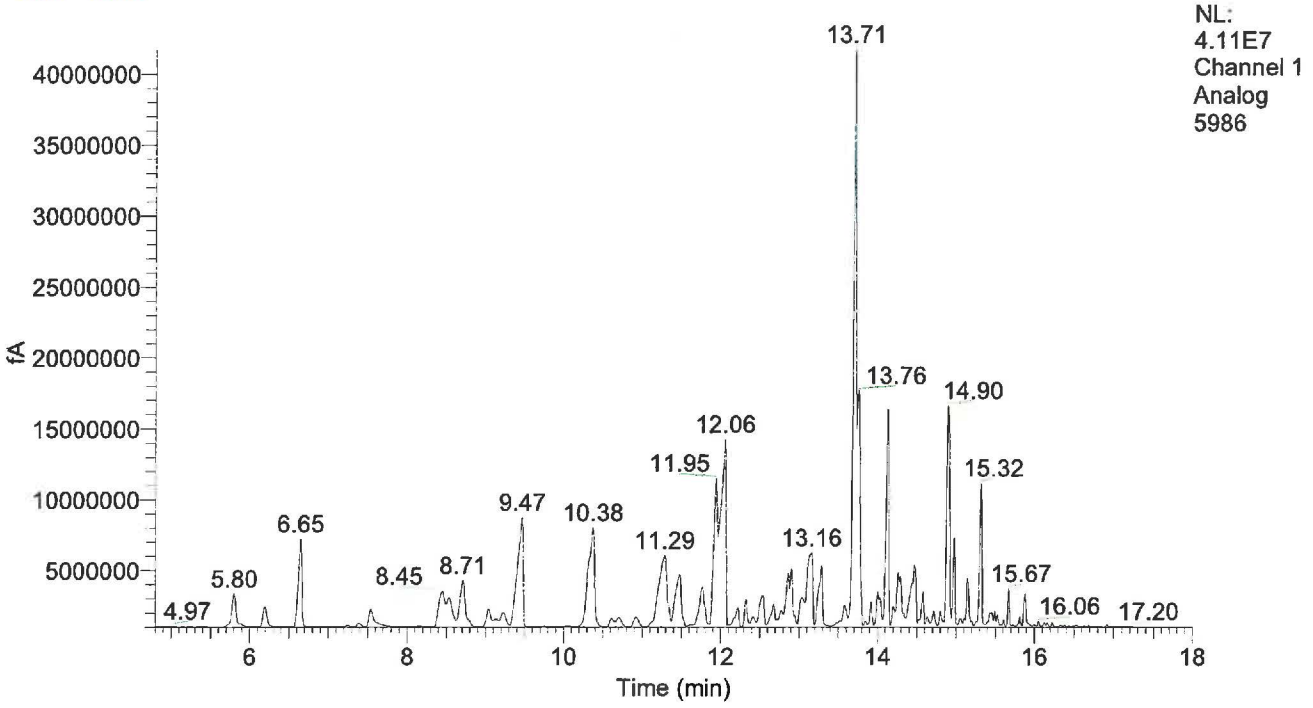
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:15:15 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	41
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5986
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	375156.11	mg/L	25.54
HFL	13.71	Yes	584915087.12	mg/Kg	989.05

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

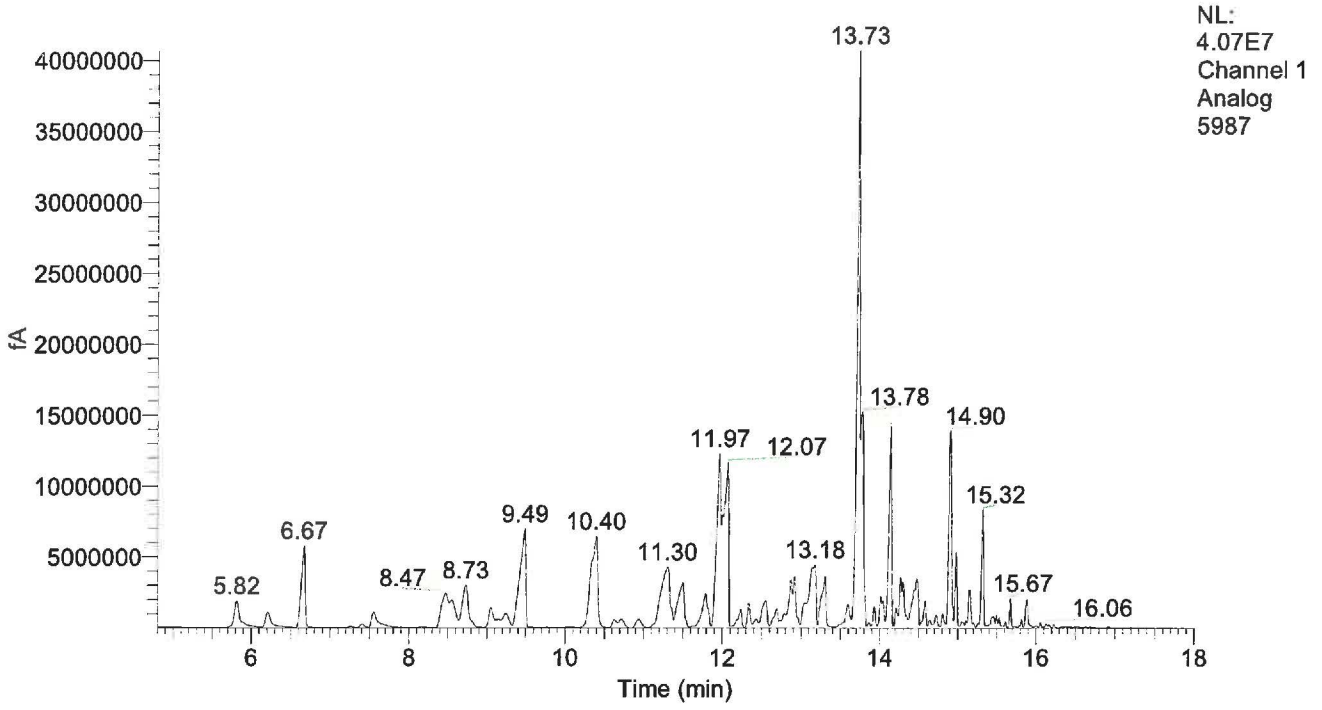
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:43:32 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	42
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5987
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	375625.93	mg/L	25.47
HFL	13.73	Yes	619552847.25	mg/Kg	1047.62

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

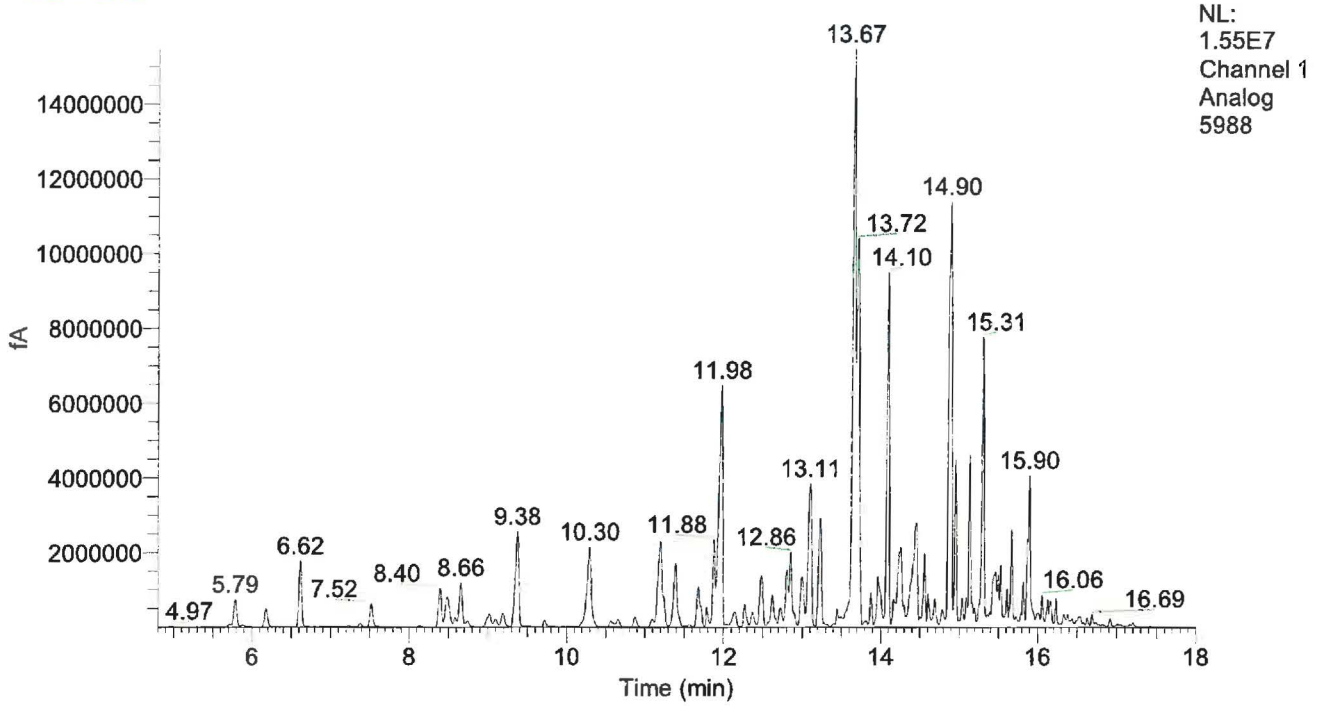
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:11:49 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	43
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5988
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	347758.52	mg/L	23.68
HFL	13.67	Yes	396799582.28	mg/Kg	670.96

RT: 4.80 - 18.00



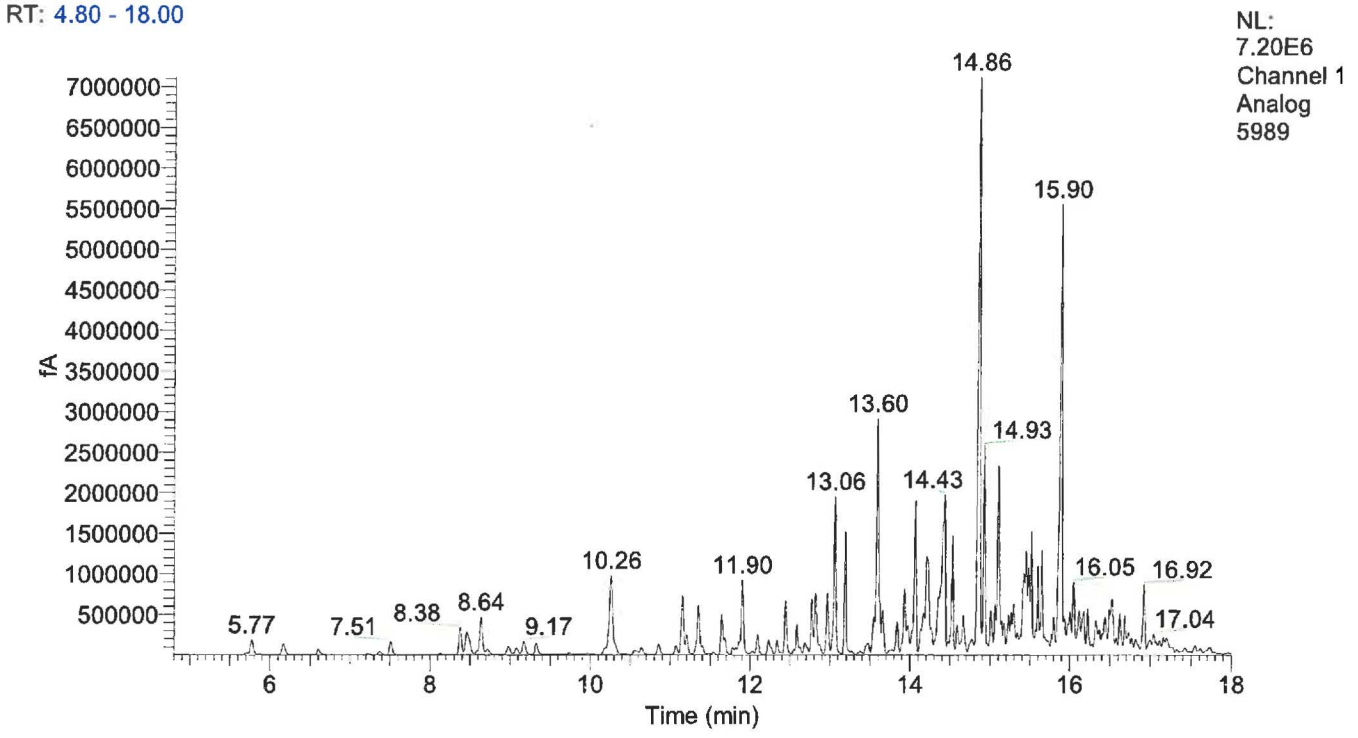
RESULTADOS DE HFL POR FID

Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:40:06 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	44
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5989
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	361689.74	mg/L	24.94
HFL	14.87	Yes	151455188.12	mg/Kg	256.10



RESULTADOS DE HFL POR FID

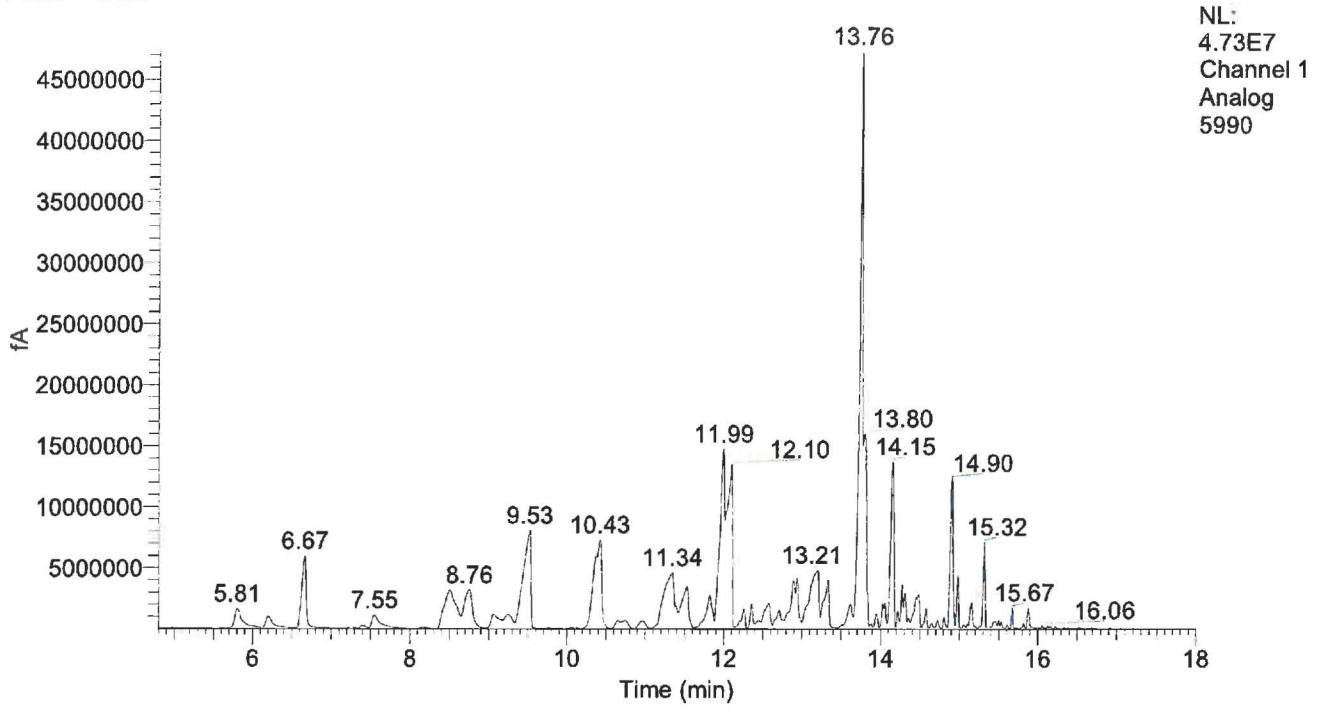
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 06:08:23 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	45
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5990
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.58	Yes	367585.64	mg/L	24.11
HFL	13.76	Yes	681341359.77	mg/Kg	1152.10

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

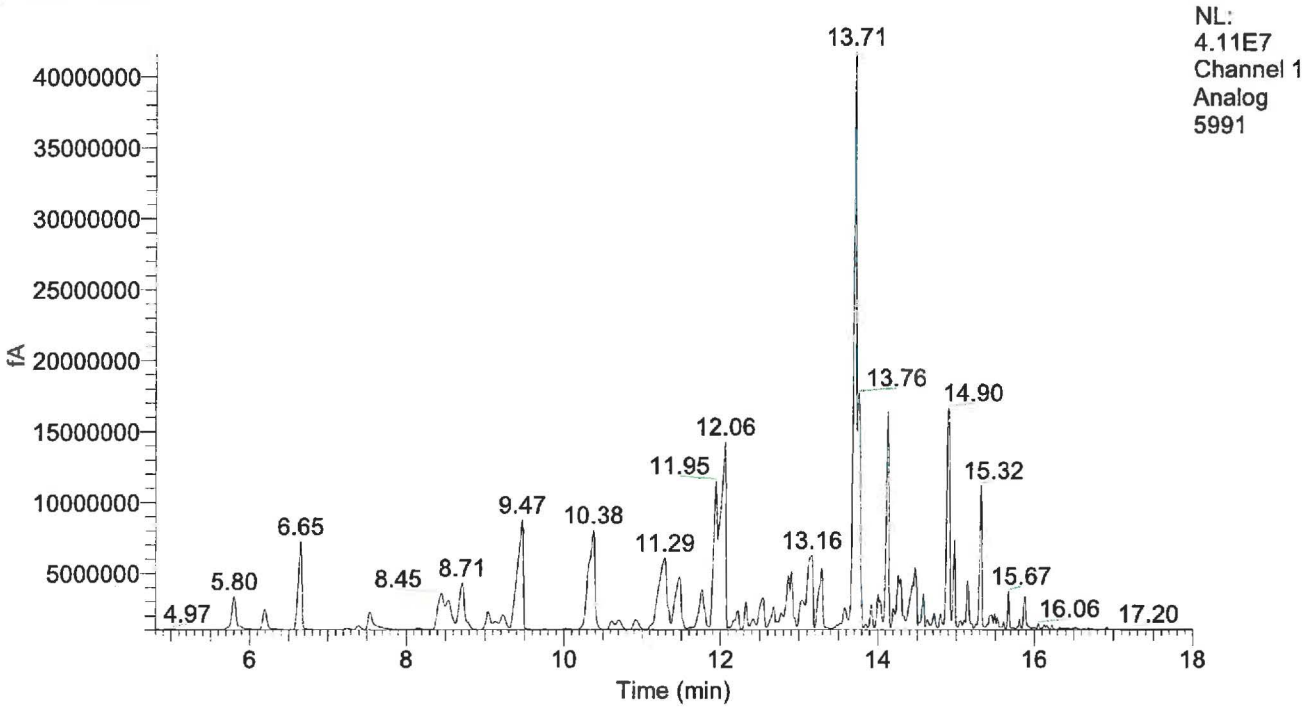
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 06:36:40 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	46
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5991
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.63	Yes	481474.61	mg/L	23.33
HFL	13.71	Yes	490422662.45	mg/Kg	829.27

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

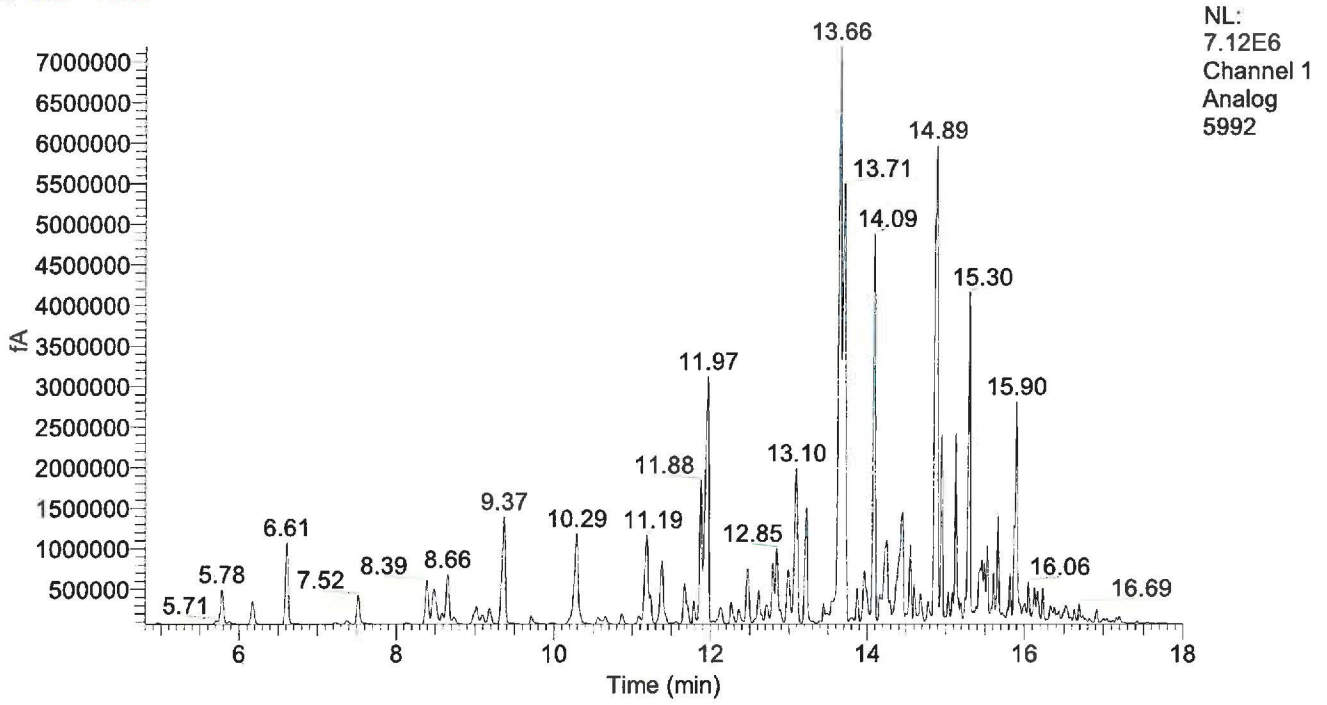
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 07:04:57 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	47
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5992
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	358211.13	mg/L	24.48
HFL	13.66	Yes	144104200.27	mg/Kg	243.67

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

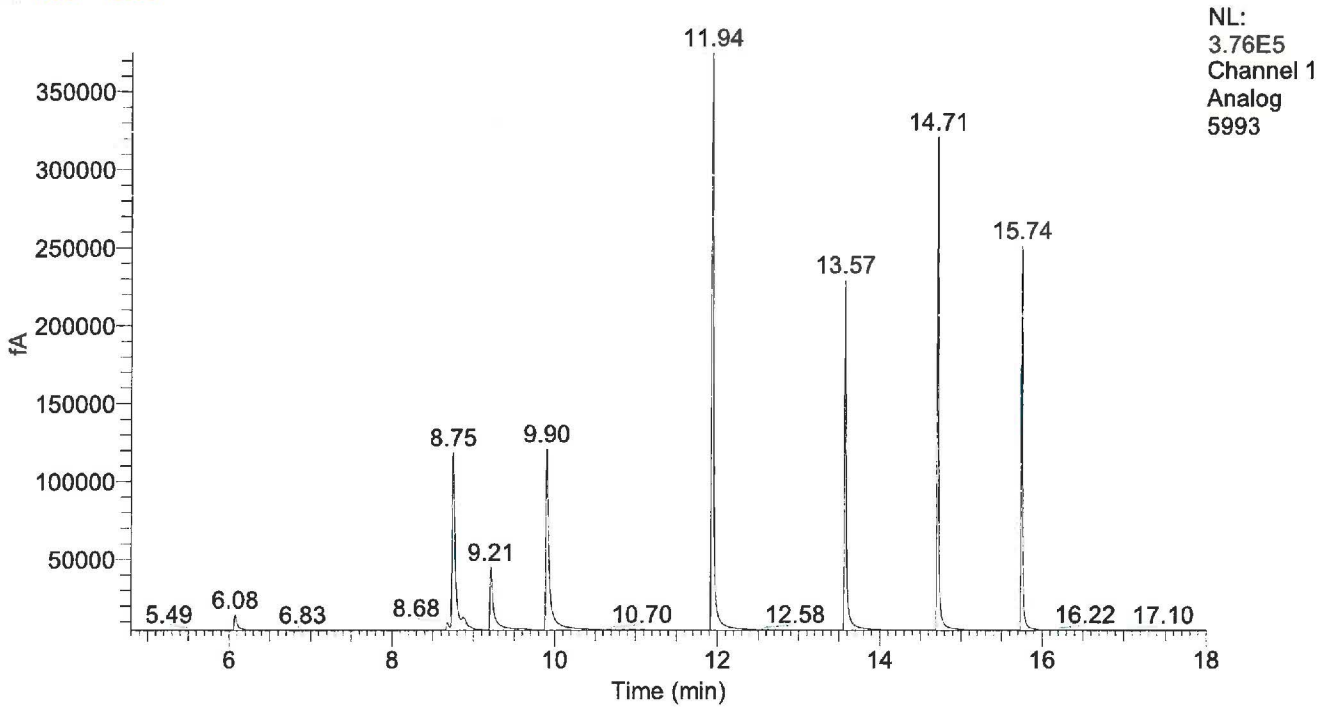
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 07:33:14 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	48
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5993
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	389065.29	mg/L	26.49
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

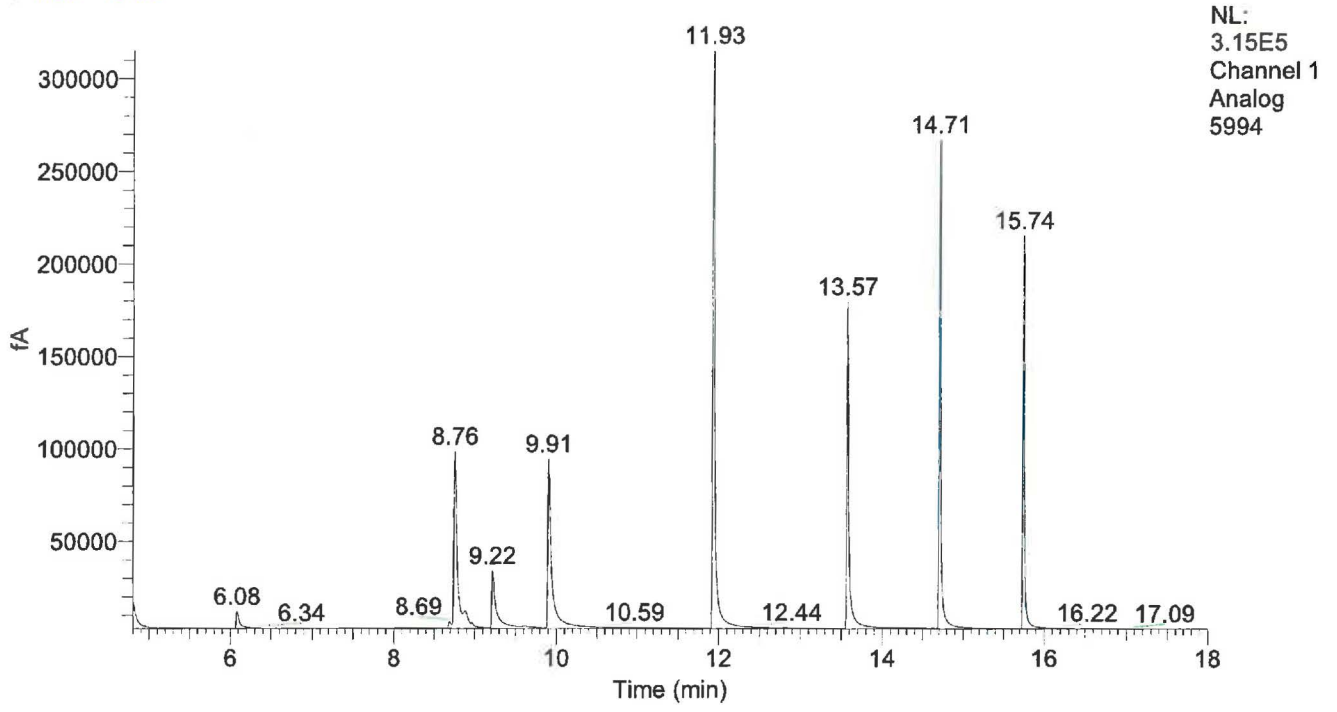
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 08:01:31 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	49
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Diiucion:	1.00

Nombre del archivo:	5994
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	327565.26	mg/L	22.31
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

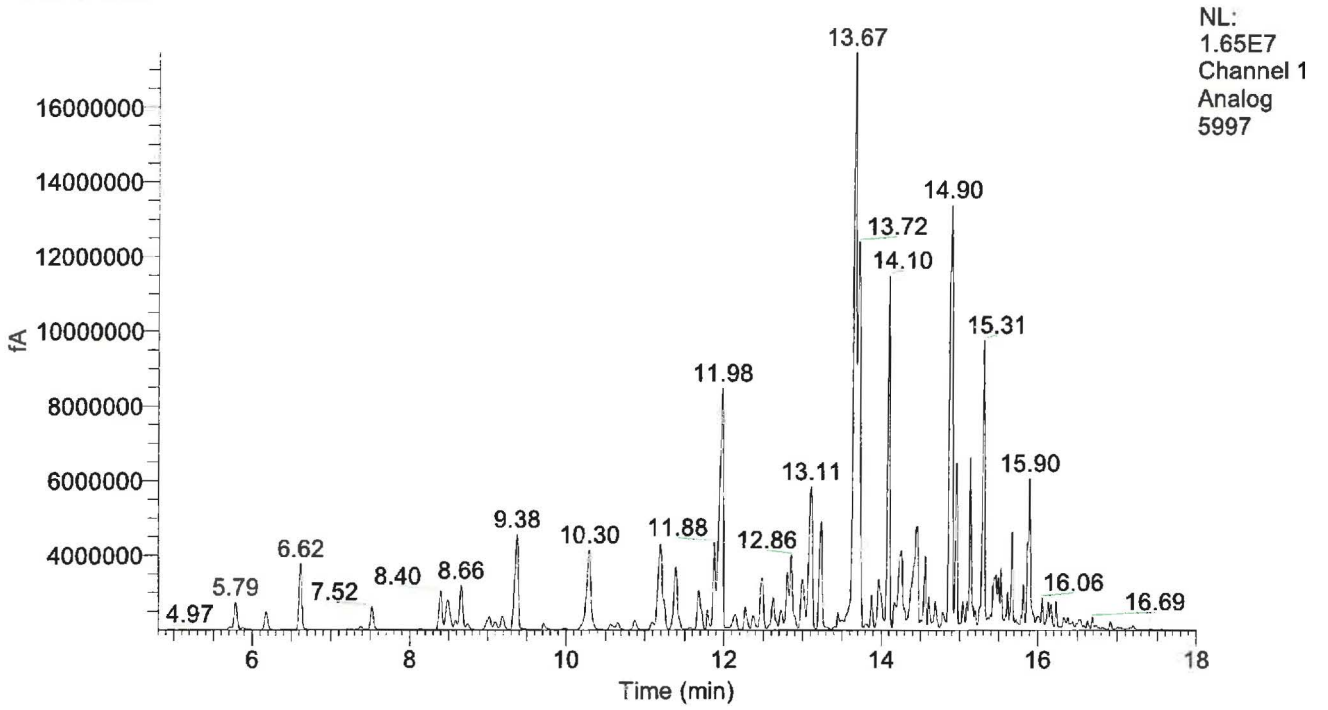
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 09:26:22 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	52
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5997
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.60	Yes	390103.25	mg/L	26.51
HFL	13.67	Yes	451024206.25	mg/Kg	762.65

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

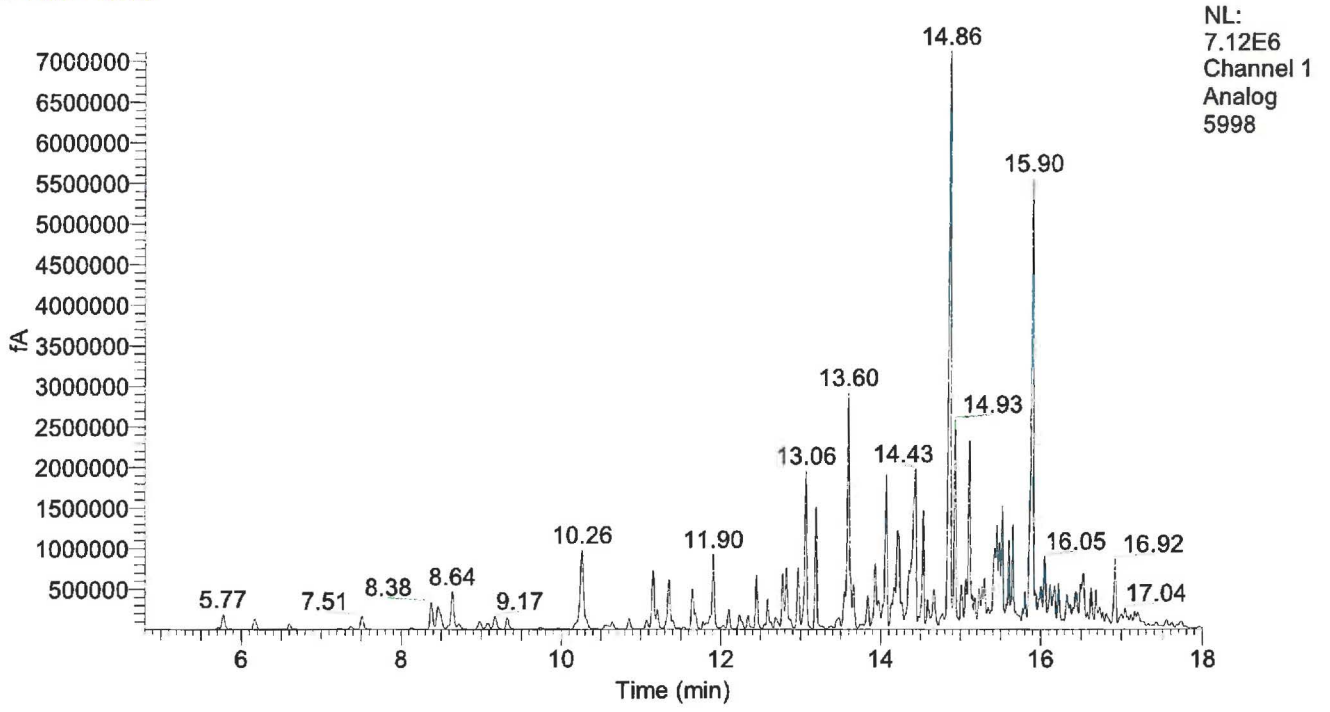
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 09:54:39 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	53
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5998
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	358711.36	mg/L	24.48
HFL	14.86	Yes	122506607.65	mg/Kg	207.15

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

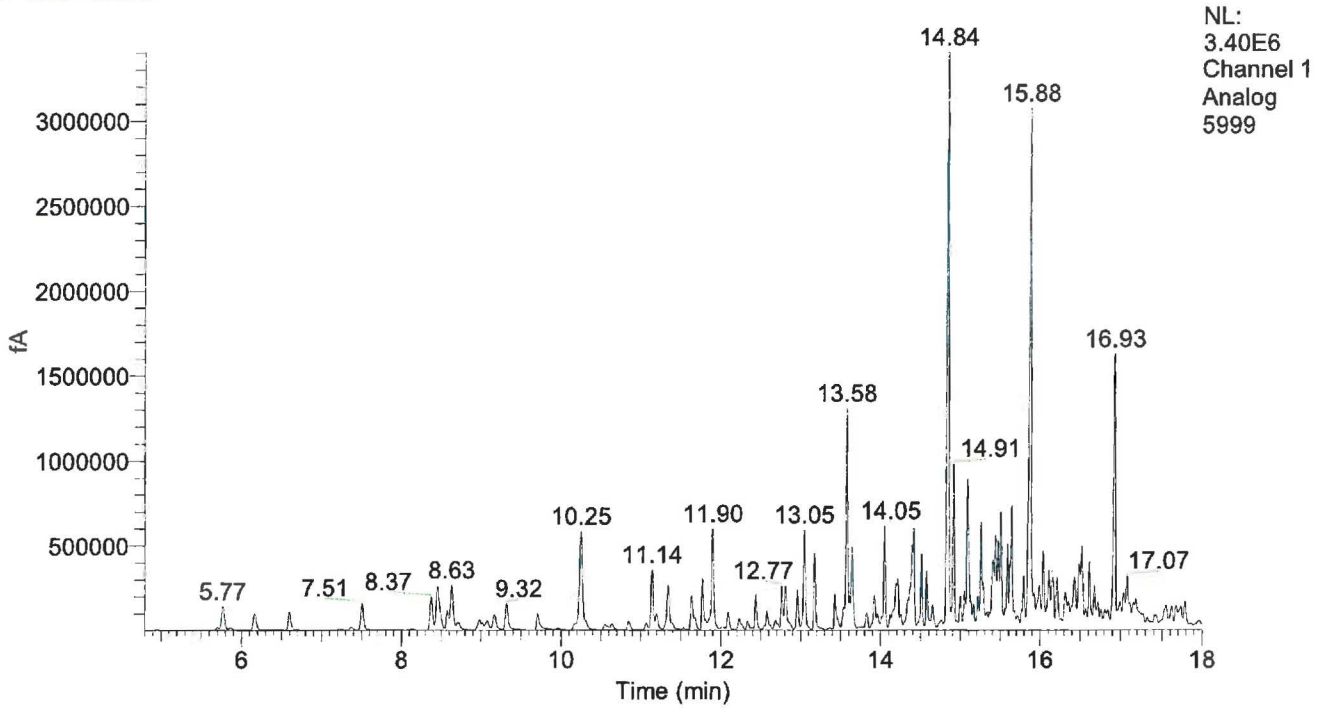
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 10:22:56 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	54
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5999
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	348822.17	mg/L	23.75
HFL	14.84	Yes	63479890.25	mg/Kg	107.34

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

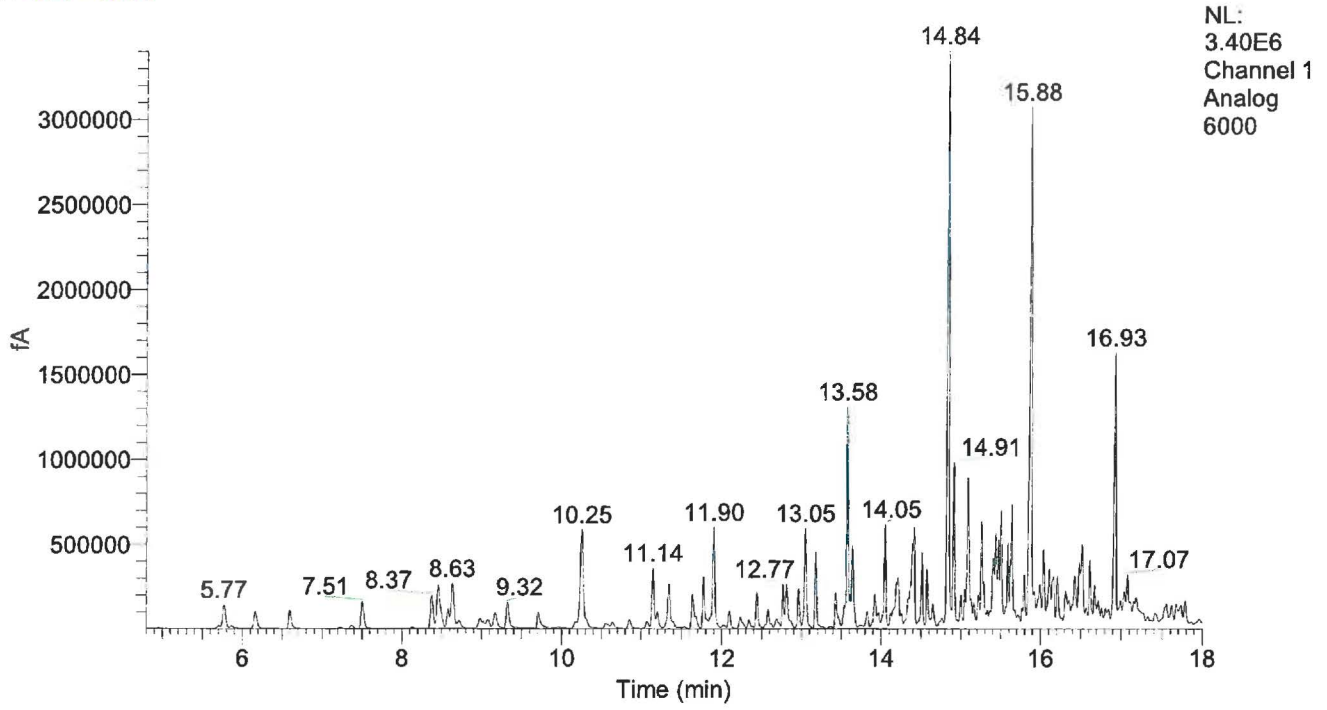
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 10:51:13 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	55
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6000
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	320825.14	mg/L	21.85
HFL	14.84	Yes	68831977.14	mg/Kg	116.39

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

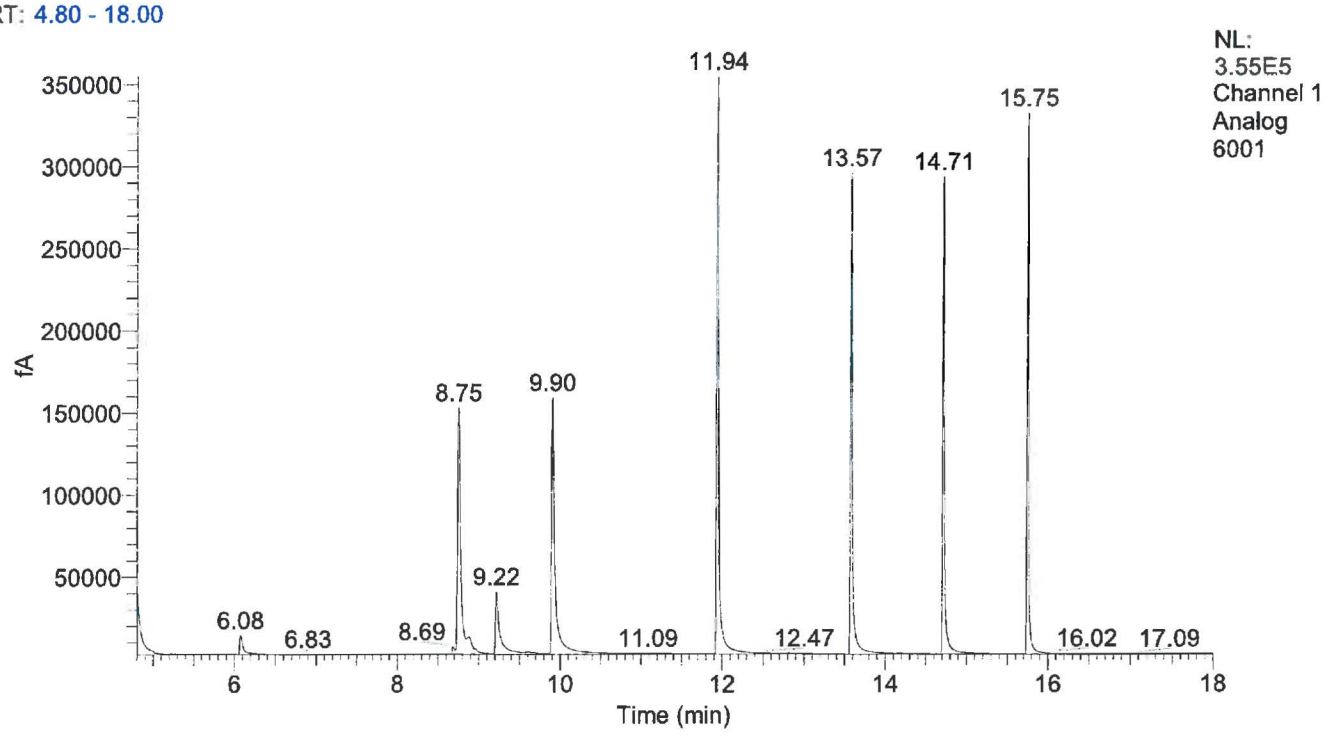
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 11:19:30 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	56
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6001
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	340891.08	mg/L	23.21
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

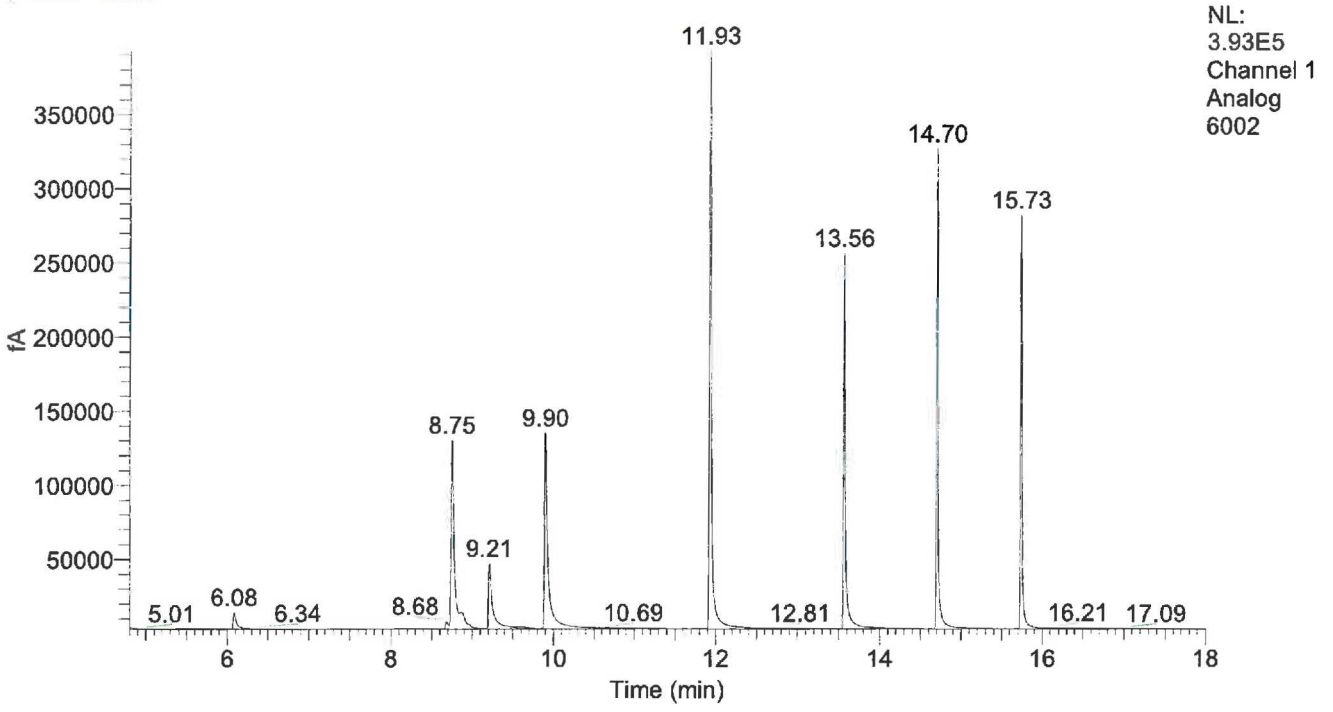
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 11:47:47 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	57
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6002
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.70	Yes	394797.43	mg/L	26.88
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

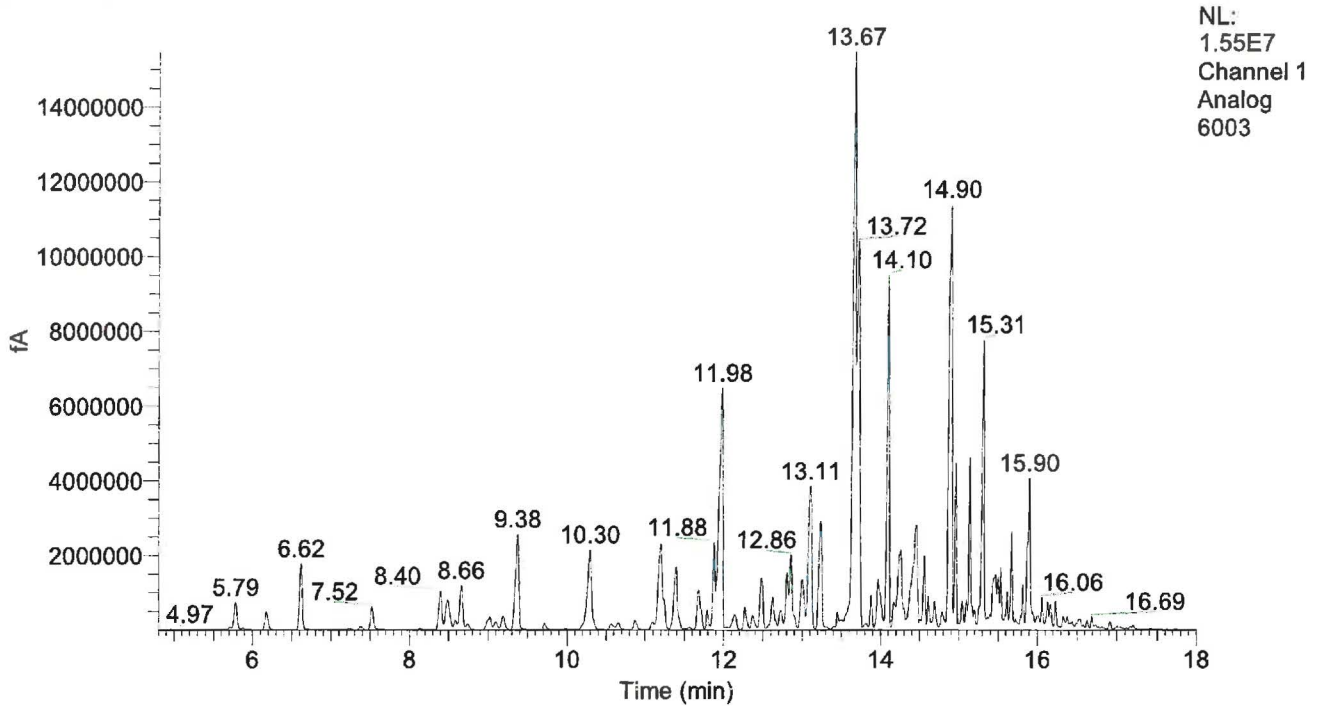
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:16:04 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	58
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6003
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.60	Yes	390103.25	mg/L	26.51
HFL	13.67	Yes	370151512.09	mg/Kg	625.90

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

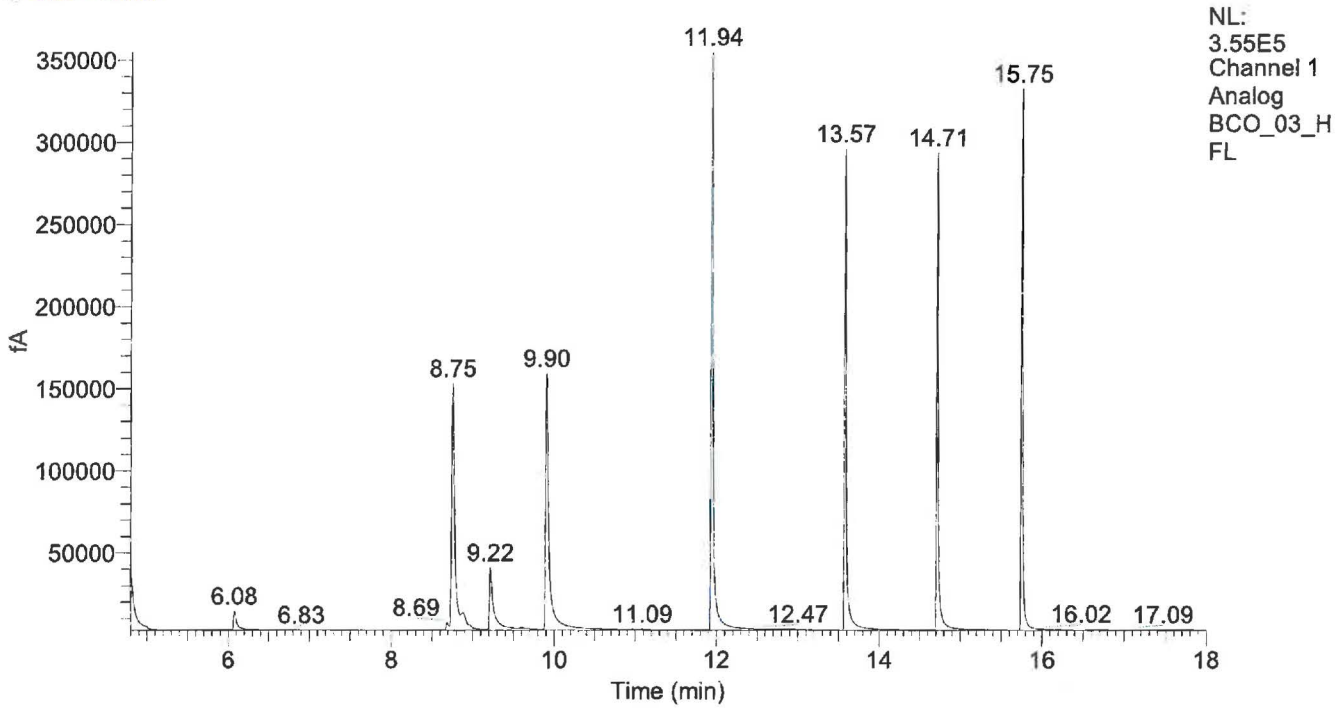
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 01:40:55 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	61
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	BCO_03_HFL
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	367420.33	mg/L	25.02
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

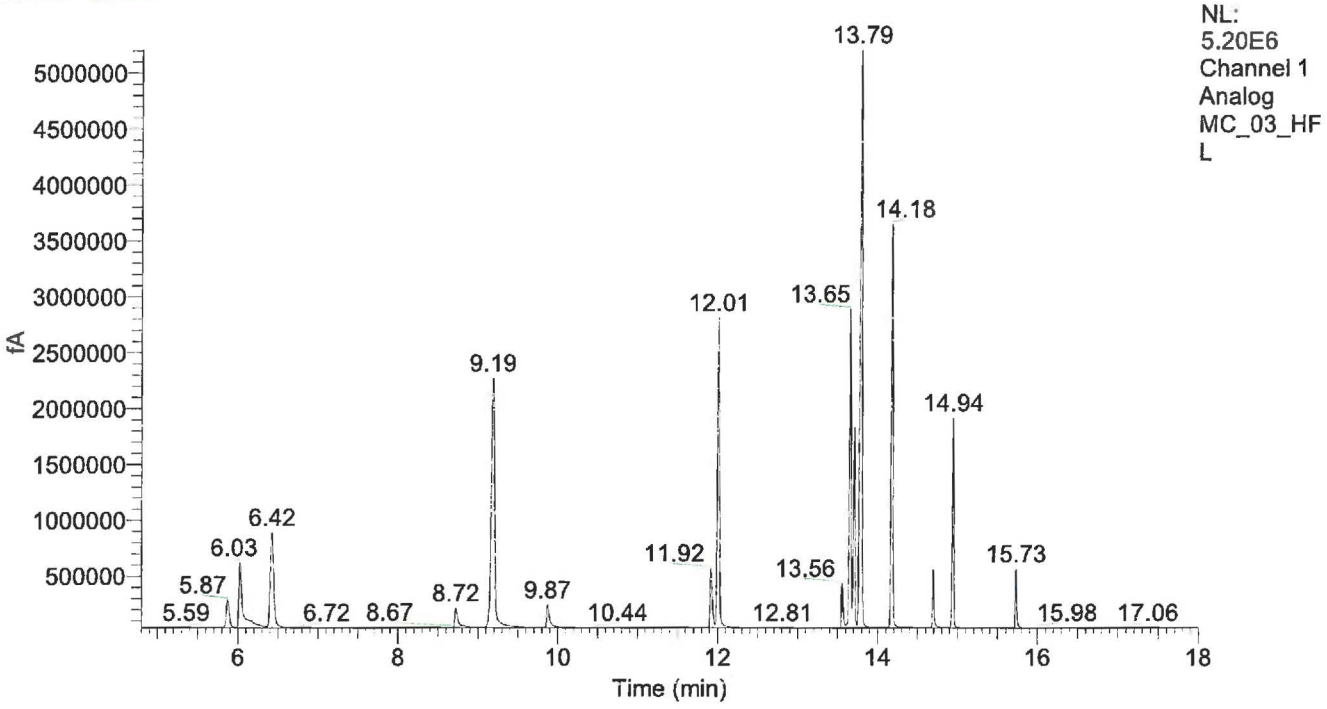
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 02:09:12 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	62
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	MC_03_HFL
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.78	Yes	376042.33	mg/L	25.61
HFL	13.79	Yes	60518473.19	mg/Kg	102.29

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

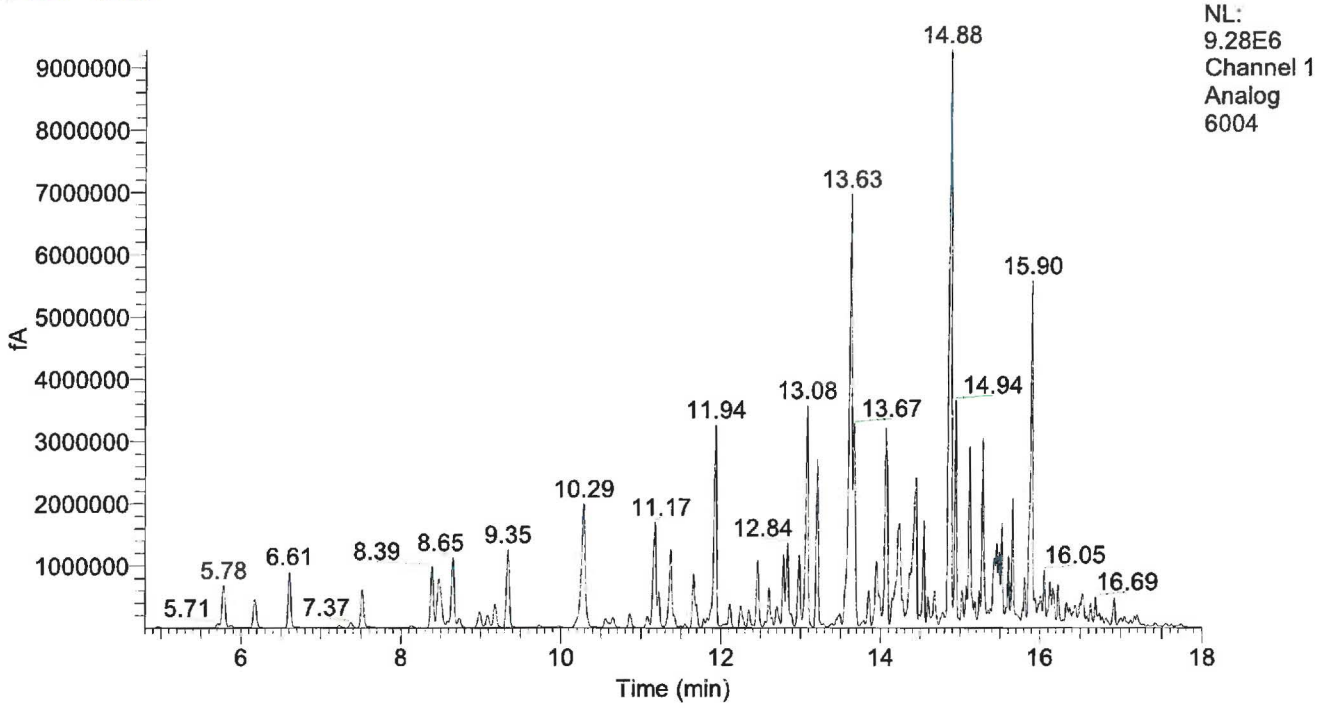
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 02:37:29 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	63
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Diiucion:	1.00

Nombre del archivo:	6004
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.59	Yes	359141.67	mg/L	24.61
HFL	14.88	Yes	251553997.73	mg/Kg	425.36

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

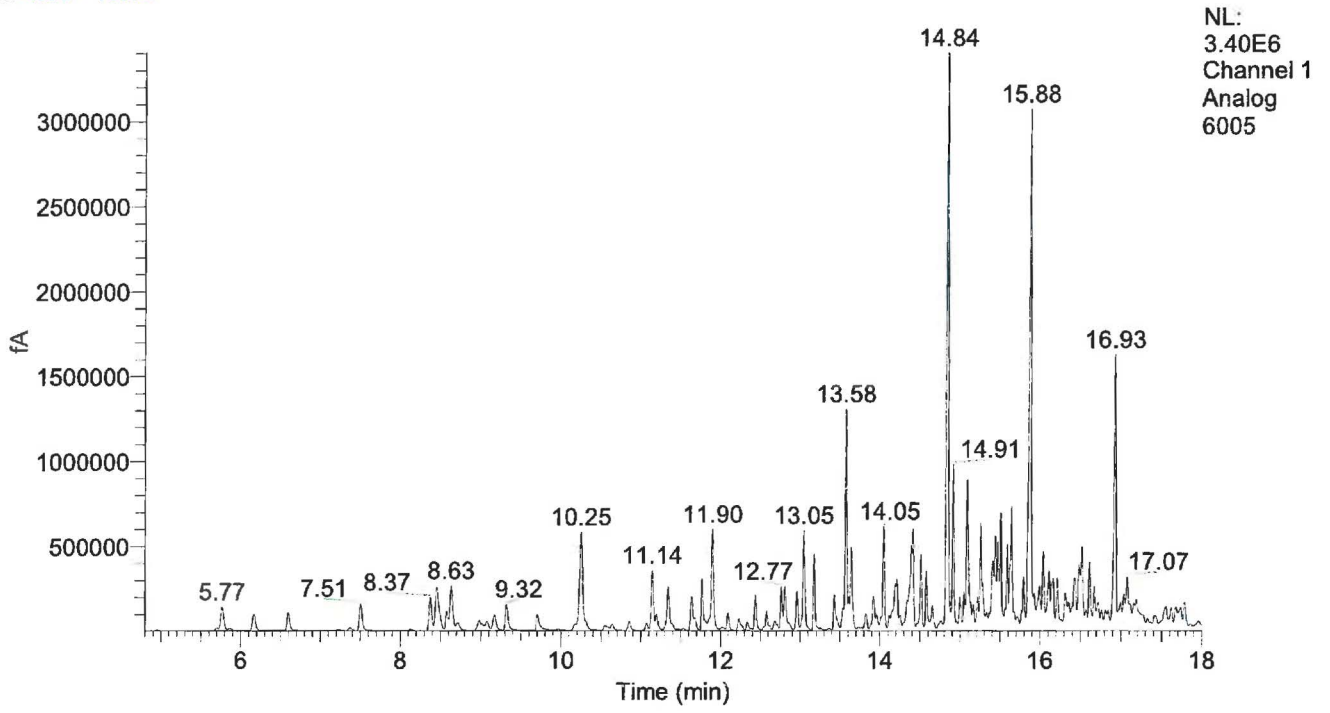
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:05:46 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	64
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6005
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	382455.99	mg/L	26.04
HFL	14.84	Yes	64556221.54	mg/Kg	109.16

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

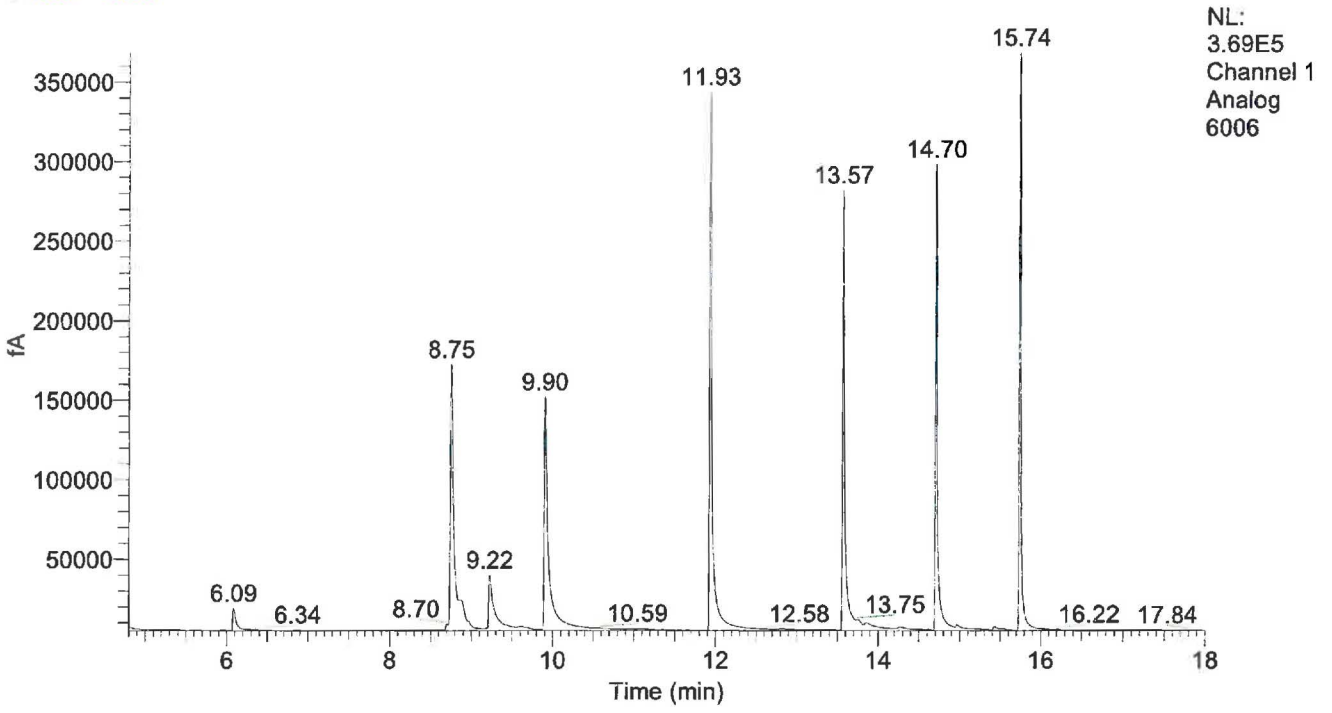
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:34:03 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	65
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6006
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	351612.19	mg/L	23.94
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

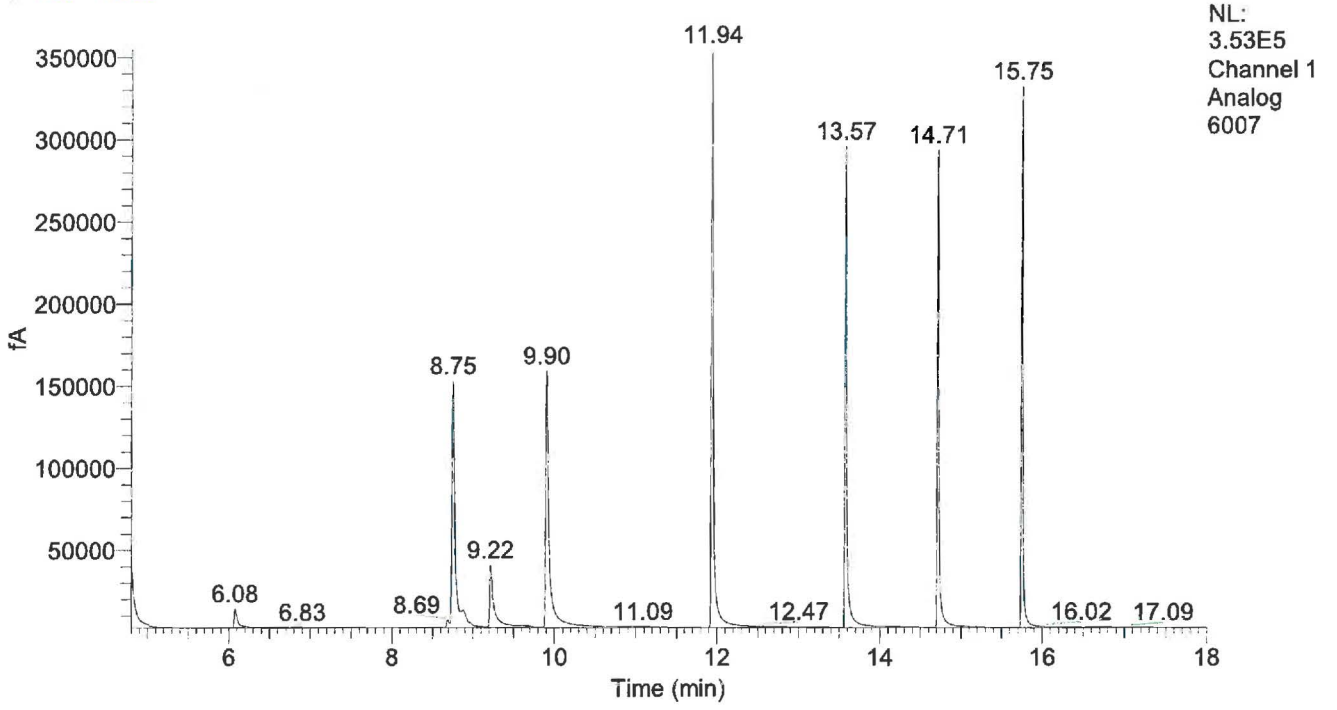
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:02:20 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	66
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6007
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	352602.51	mg/L	24.01
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

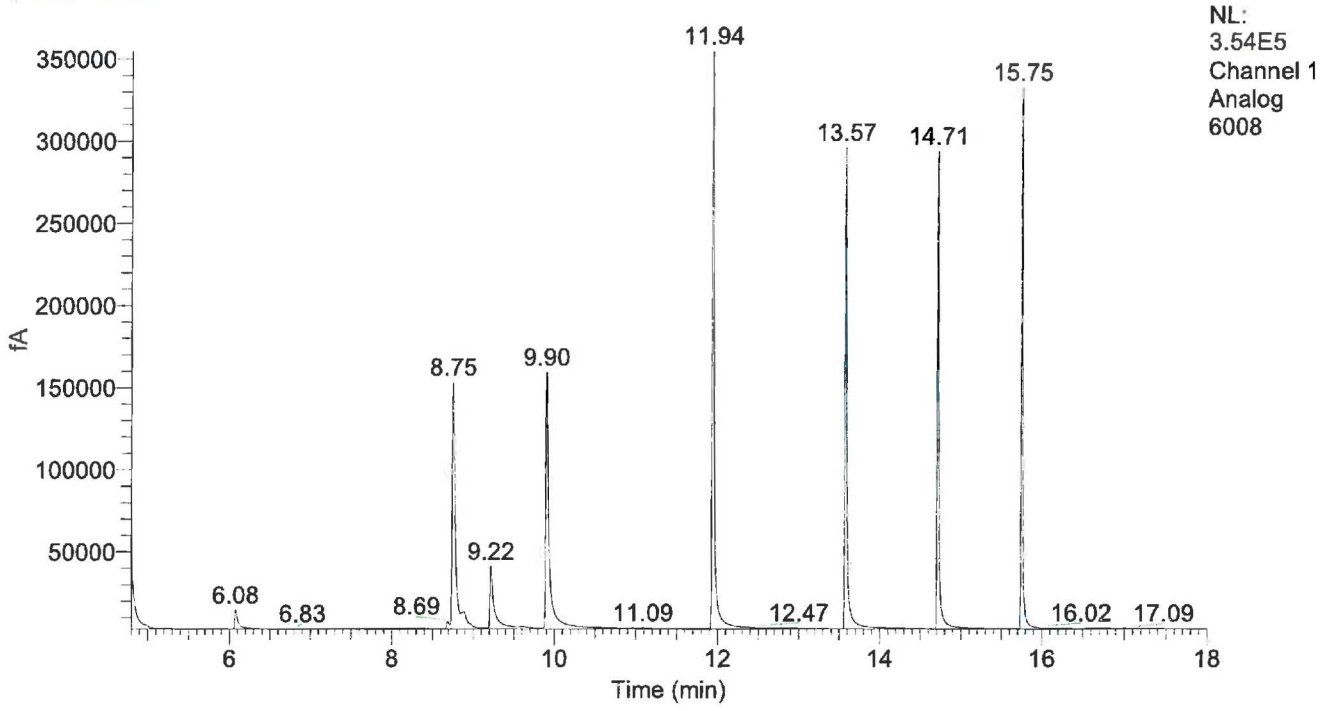
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:30:37 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	67
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6008
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	308872.13	mg/L	21.03
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

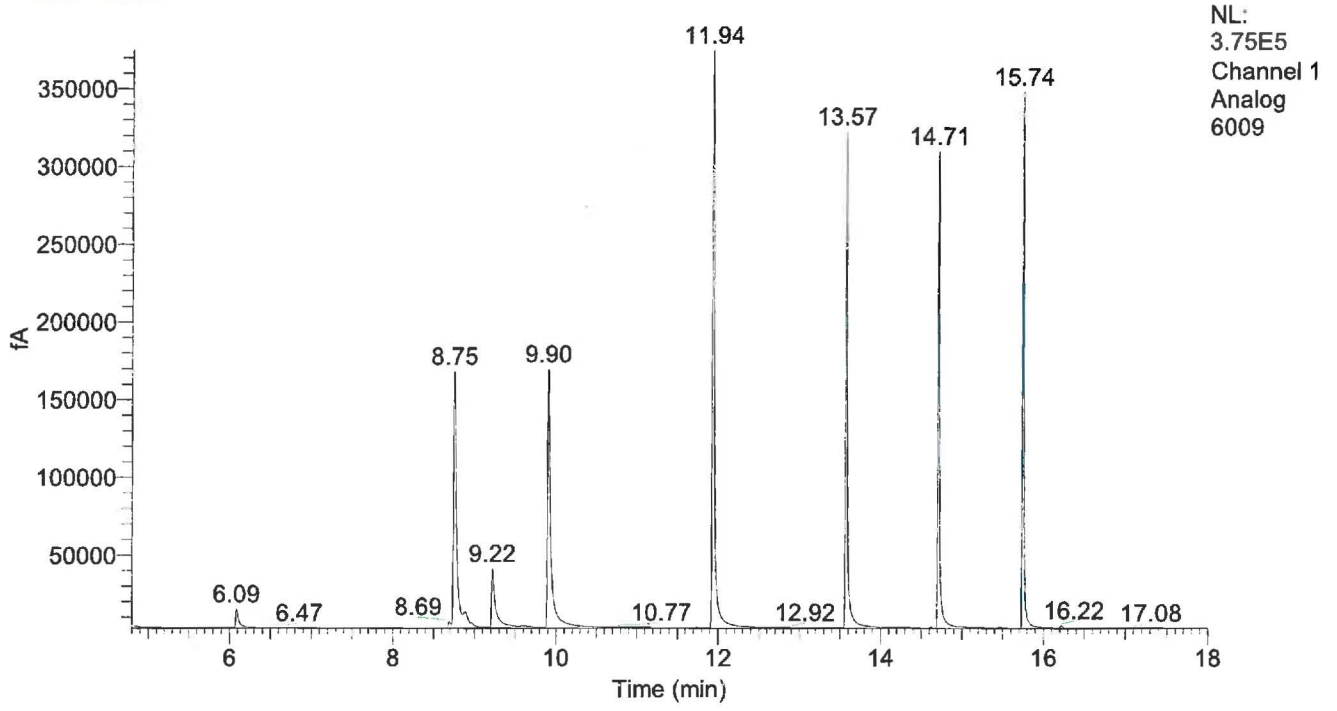
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:58:54 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	68
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6009
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	375034.78	mg/L	25.54
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

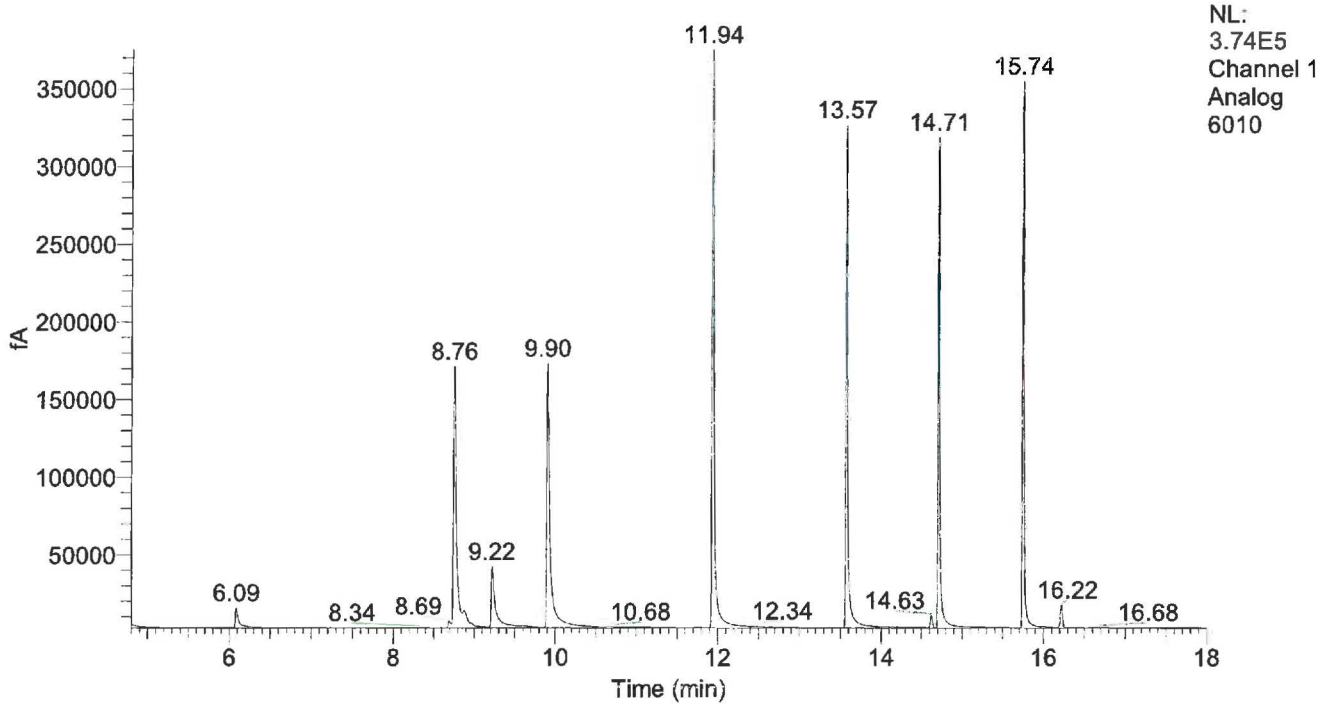
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:27:11 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	69
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6010
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	385053.79	mg/L	26.22
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

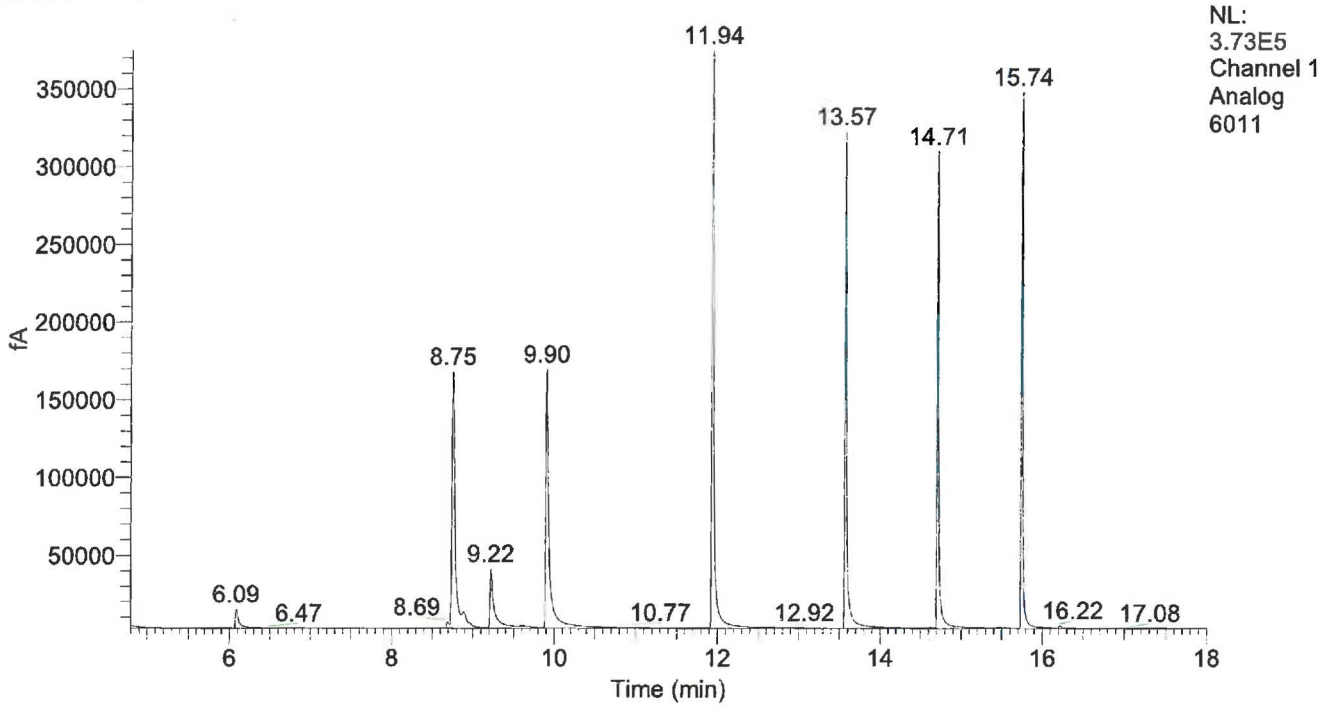
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:55:28 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	70
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6011
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	375034.78	mg/L	25.54
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFL POR FID

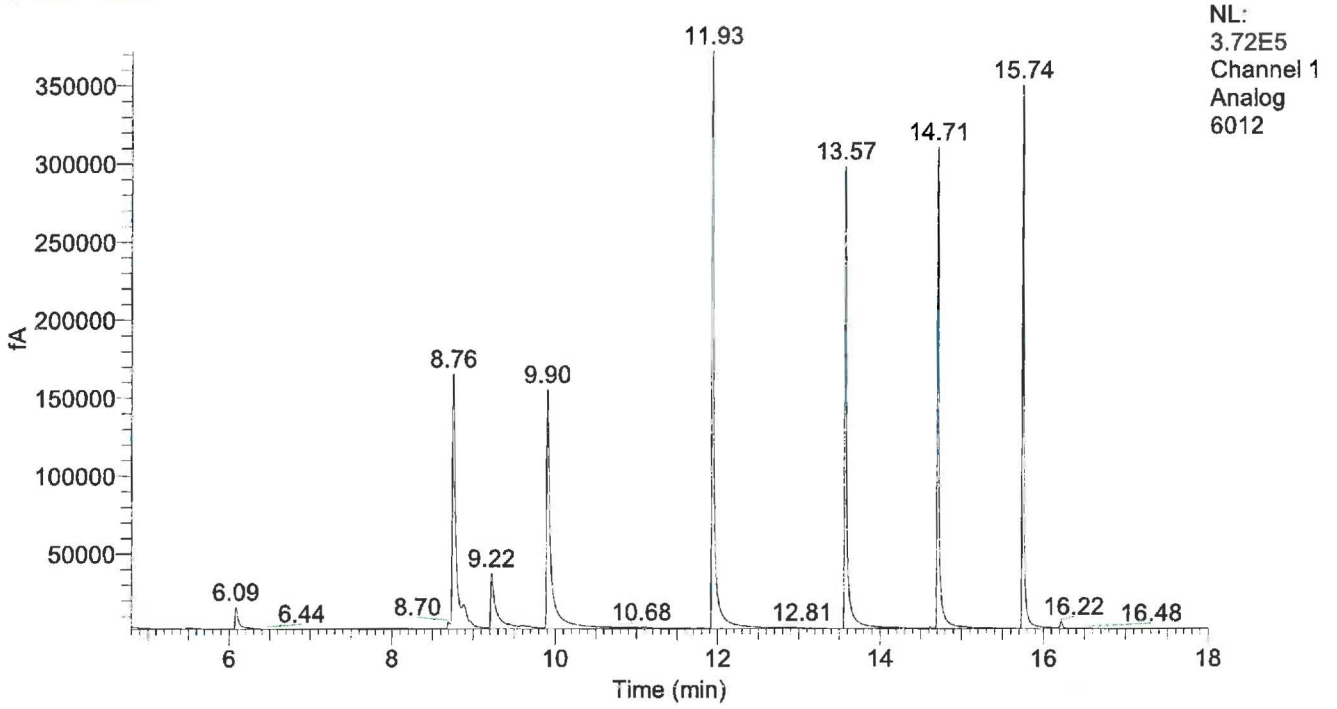
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 06:23:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	71
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6012
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714000960
No. de inventario:	2014010220

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
BFB	14.71	Yes	369385.27	mg/L	25.15
HFL	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A

RT: 4.80 - 18.00



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

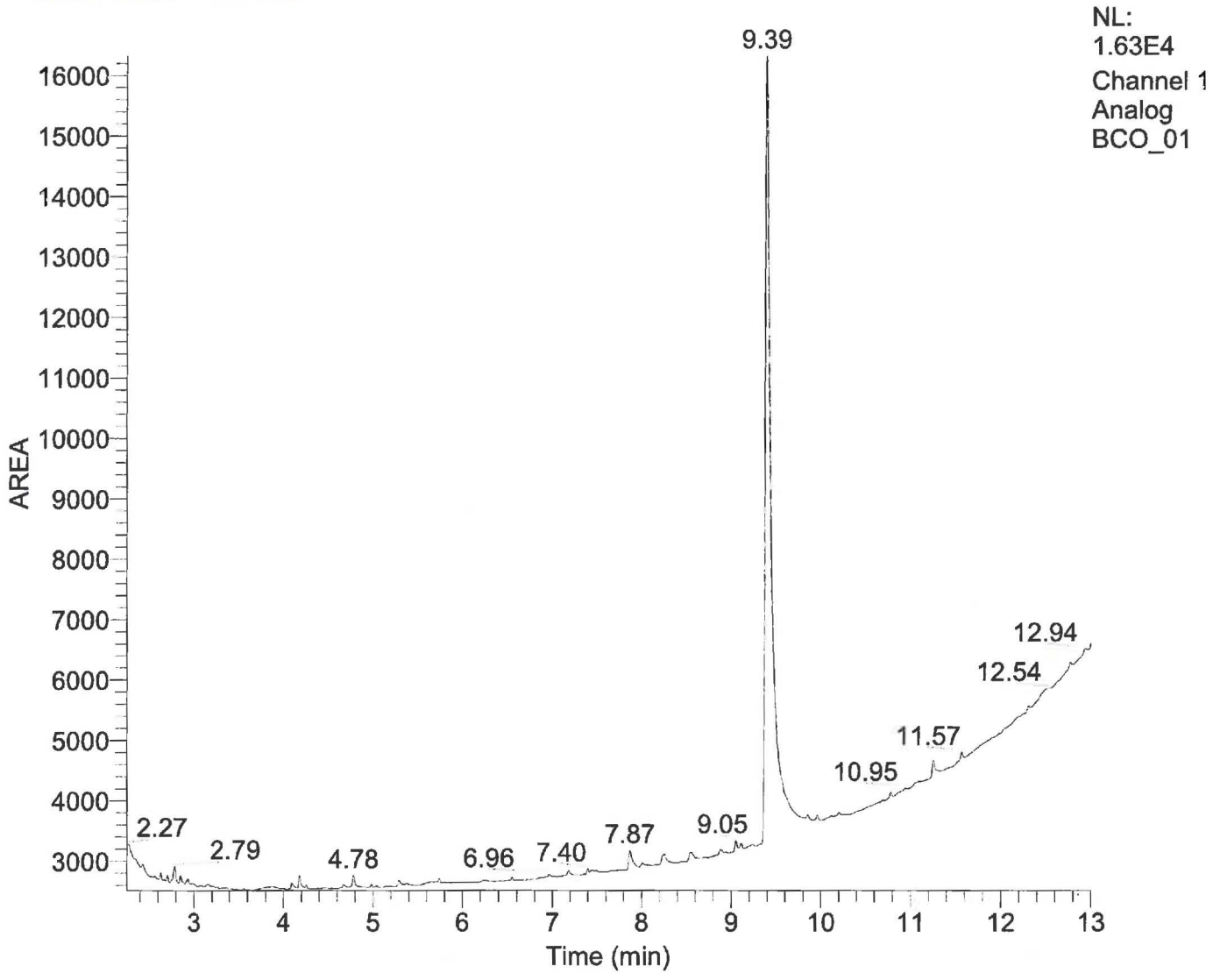
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:11:12 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	6
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	BCO_01
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28762.16	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

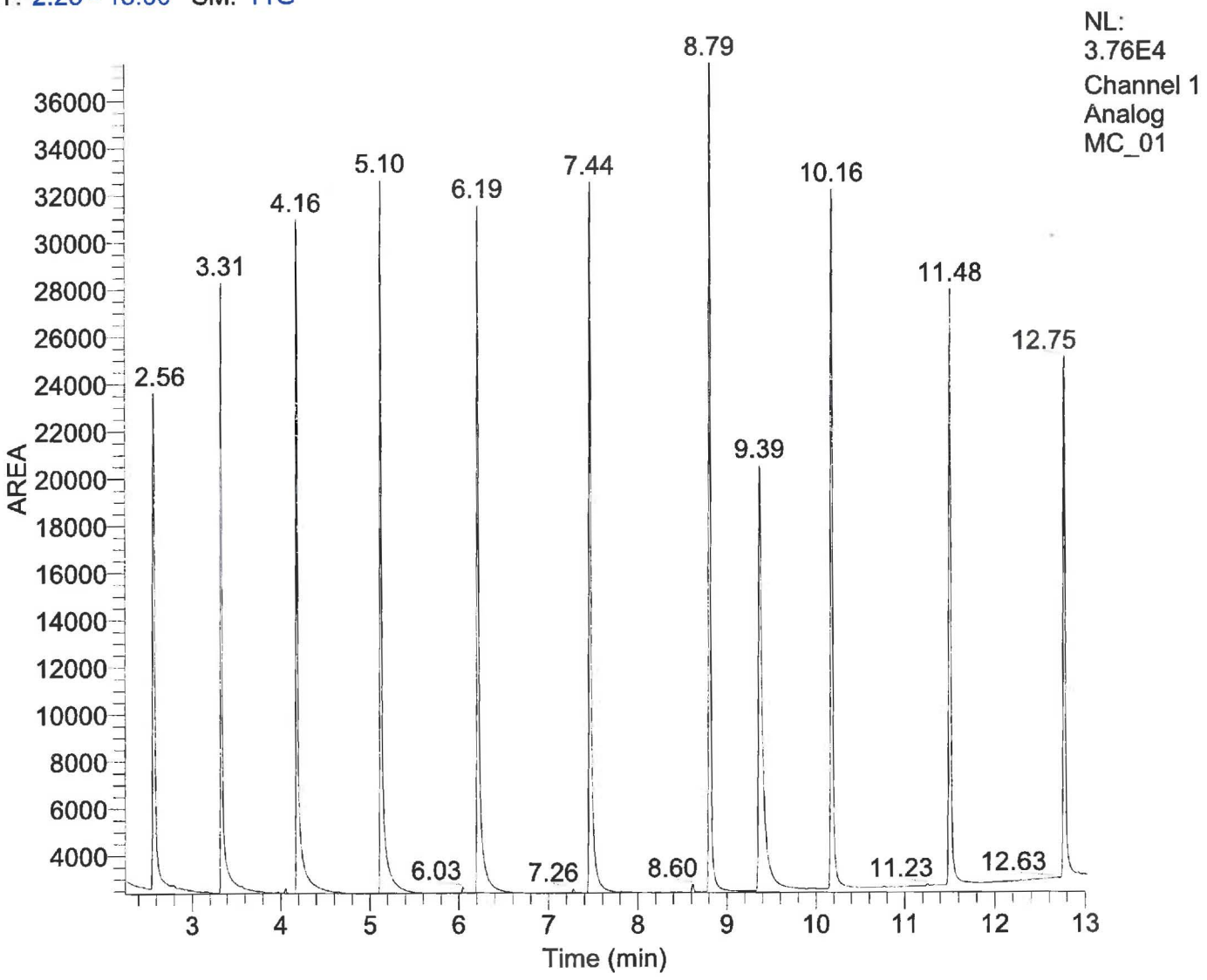
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:32:43 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	7
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	MC_01
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	8.79	Yes	823423.92	mg/Kg	13.48
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28539.22	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

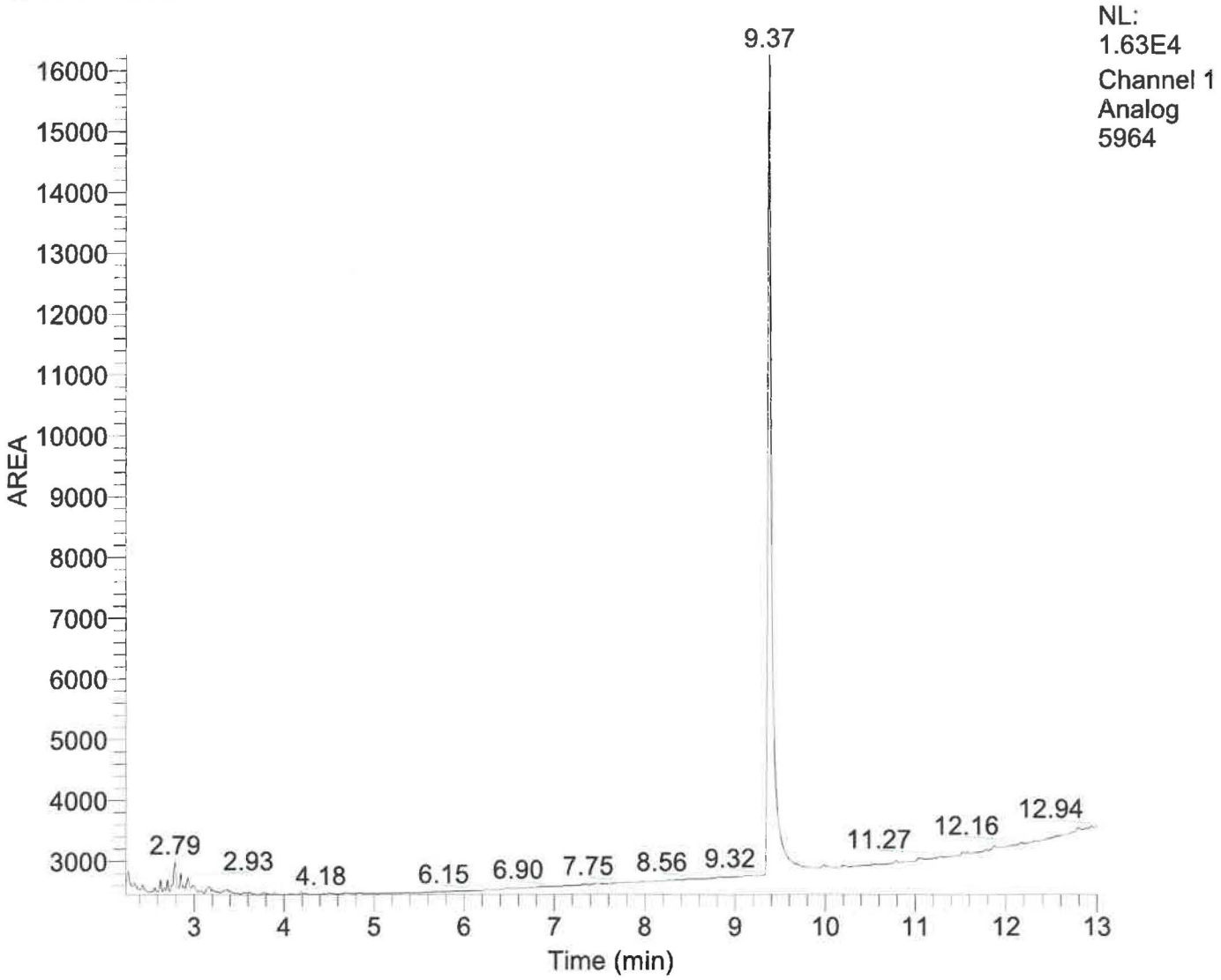
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:54:14 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	8
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5964
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	29112.66	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

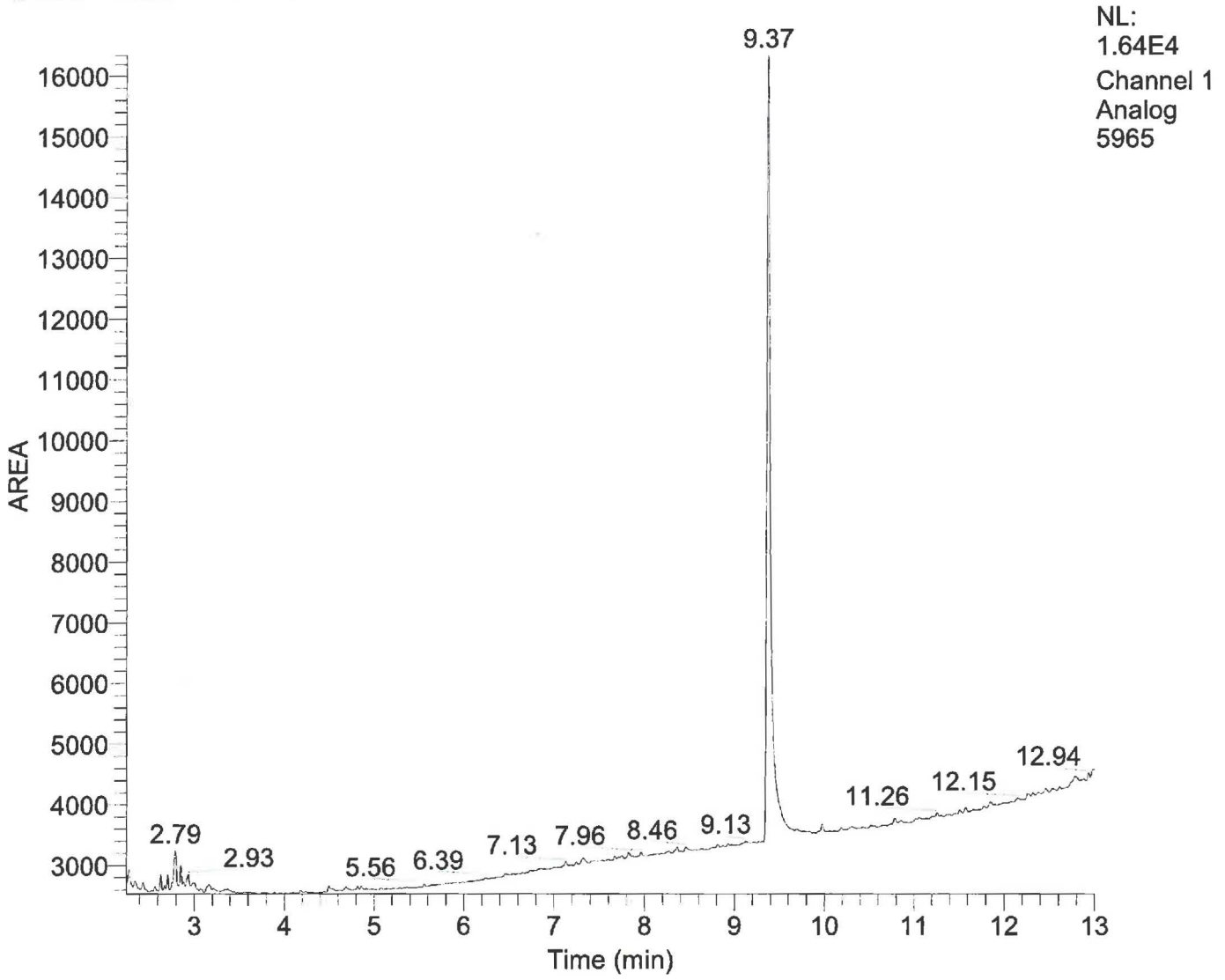
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:15:45 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	9
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5965
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28616.35	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

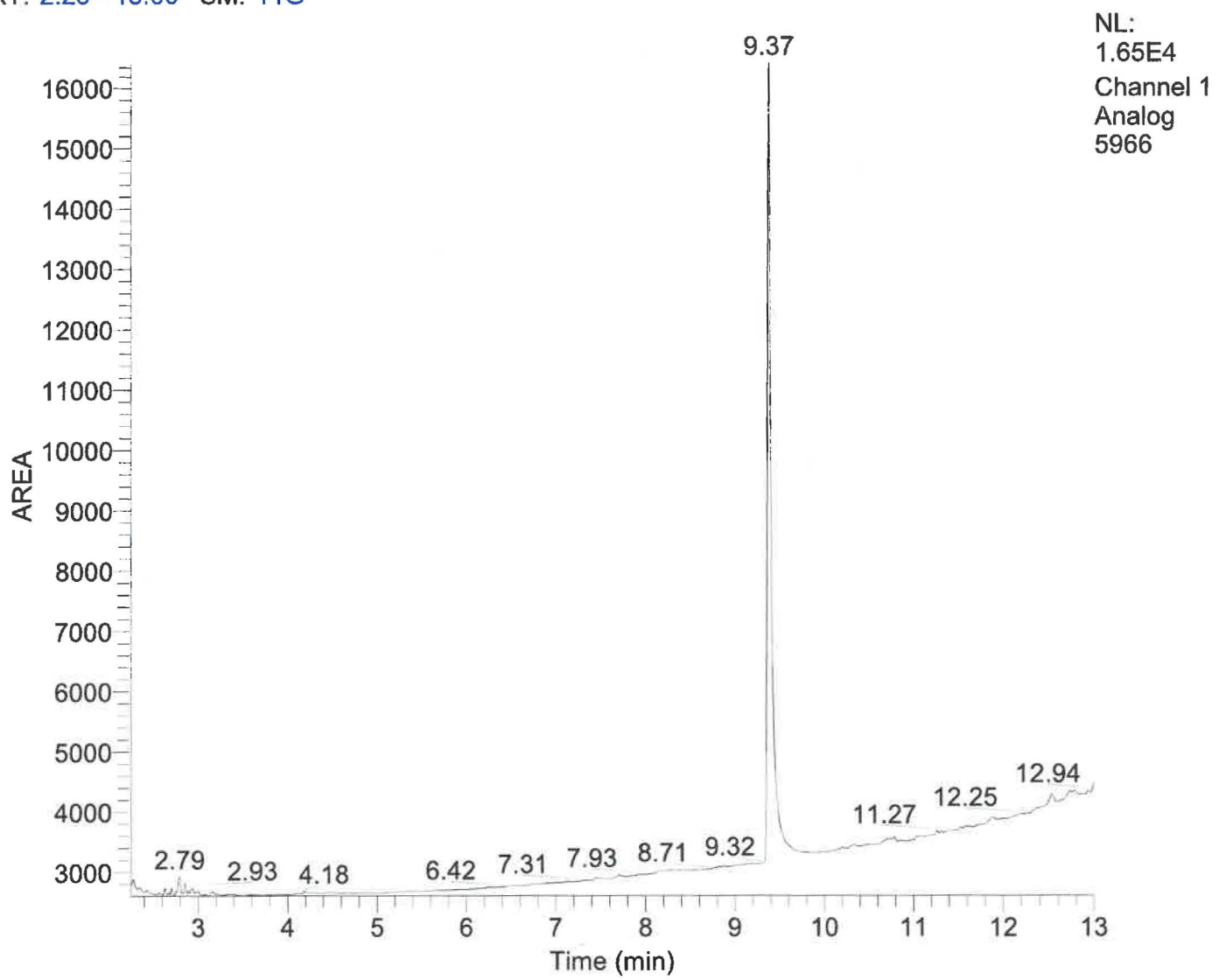
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:37:16 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	10
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5966
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28561.59	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

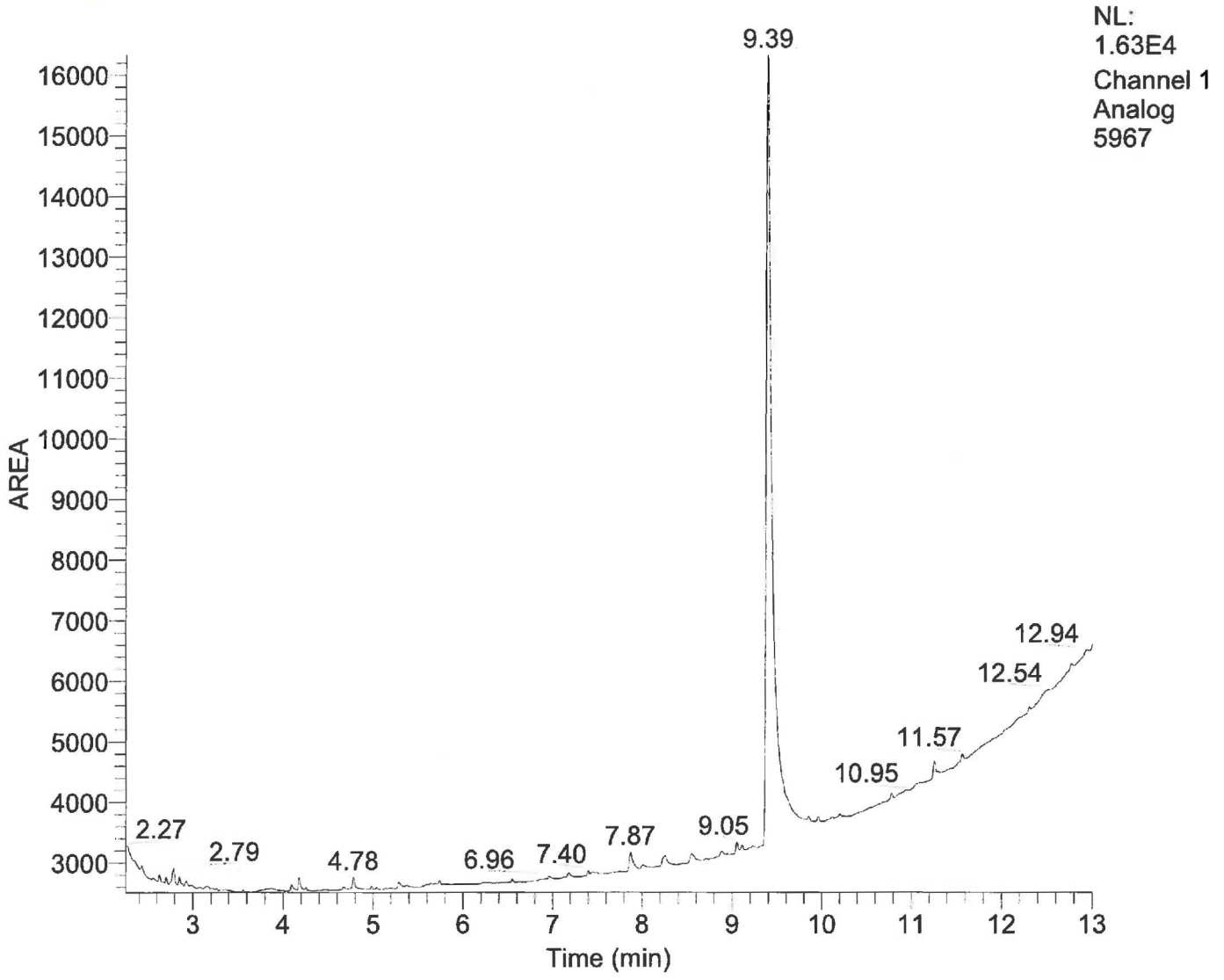
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:58:47 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	11
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 5967
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28488.68	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

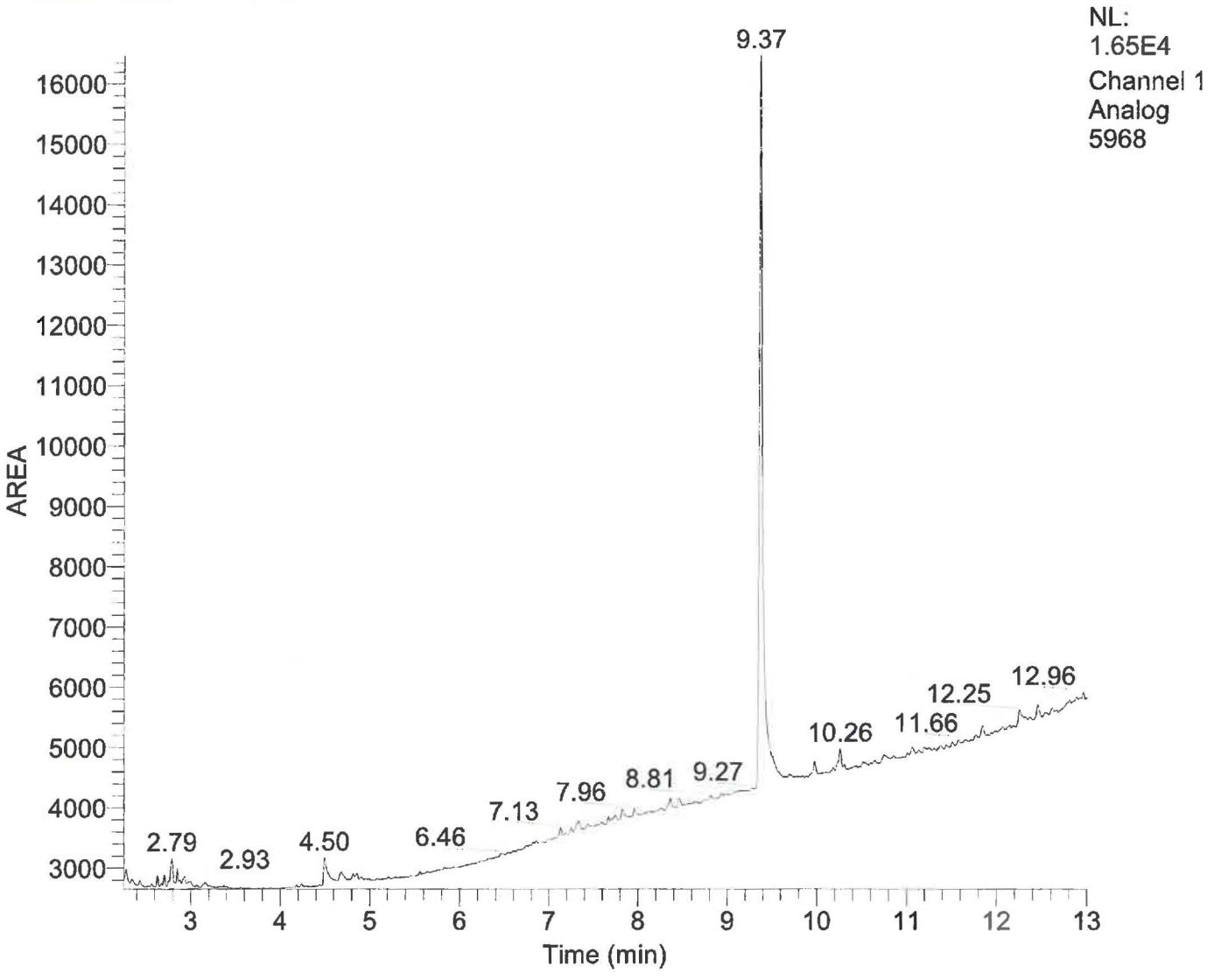
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:20:18 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	12
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 5968
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28681.02	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

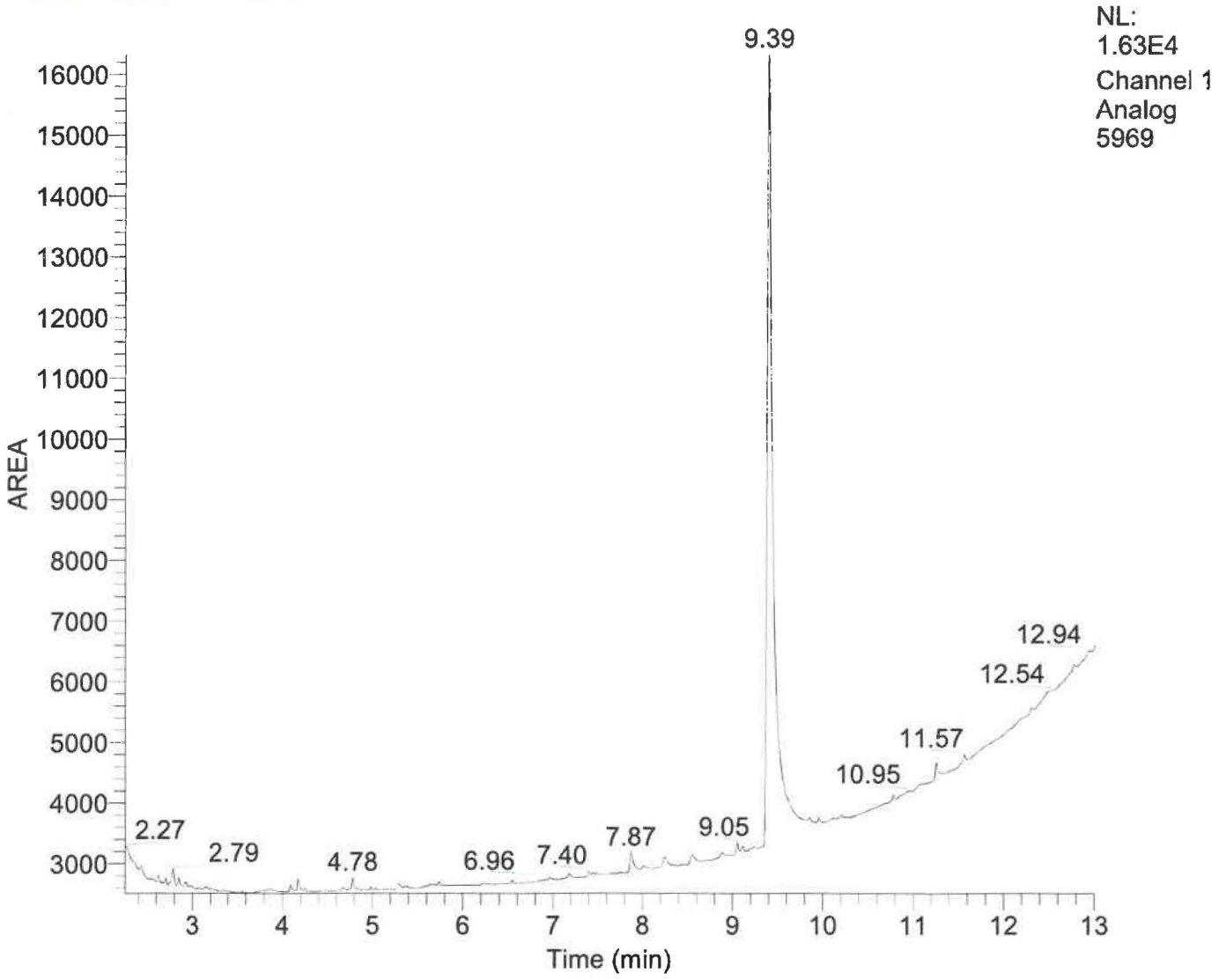
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:41:49 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	13
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5969
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28681.13	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

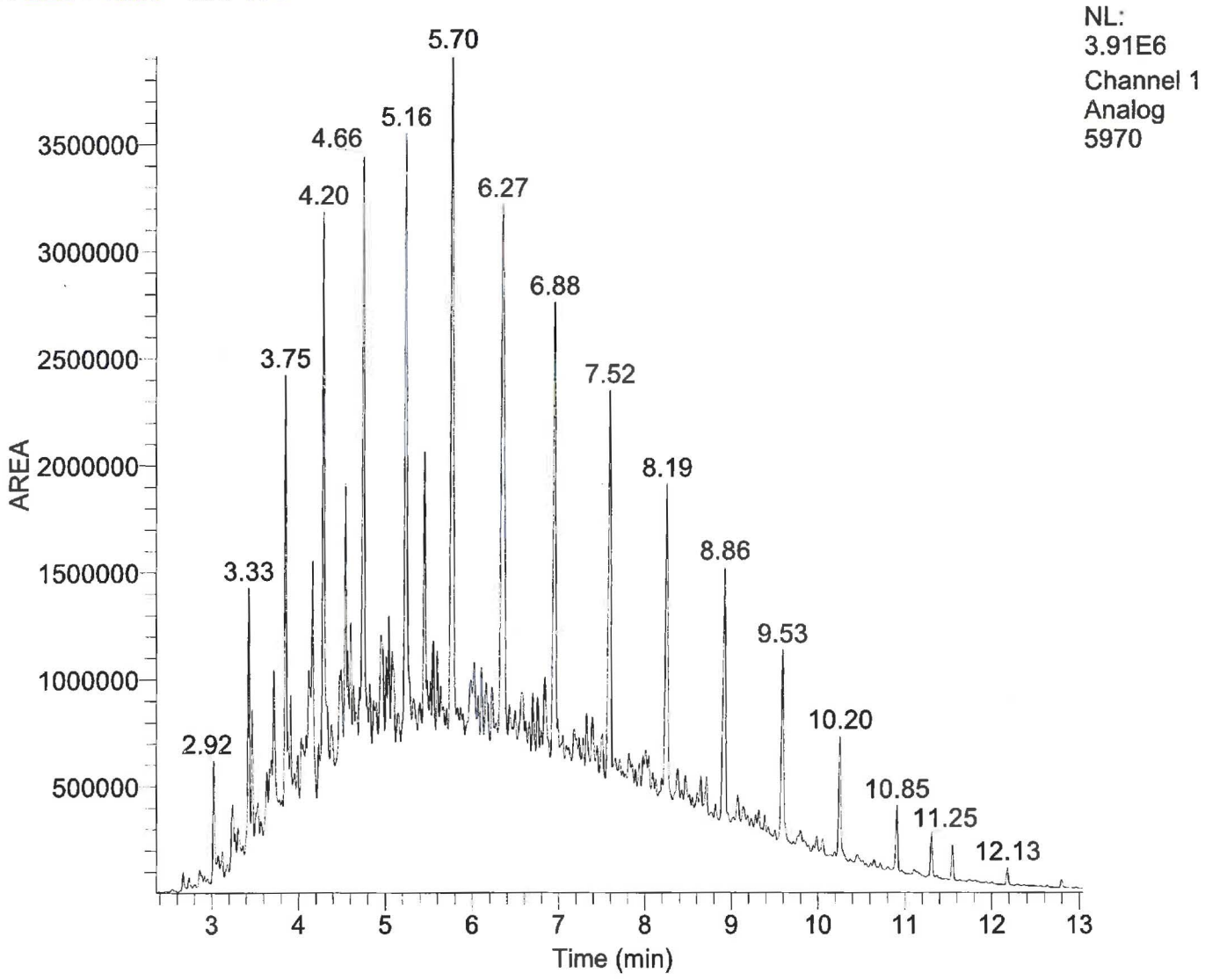
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:03:20 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	14
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5970
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.70	Yes	71057574.86	mg/Kg	1163.26
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	28012.45	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

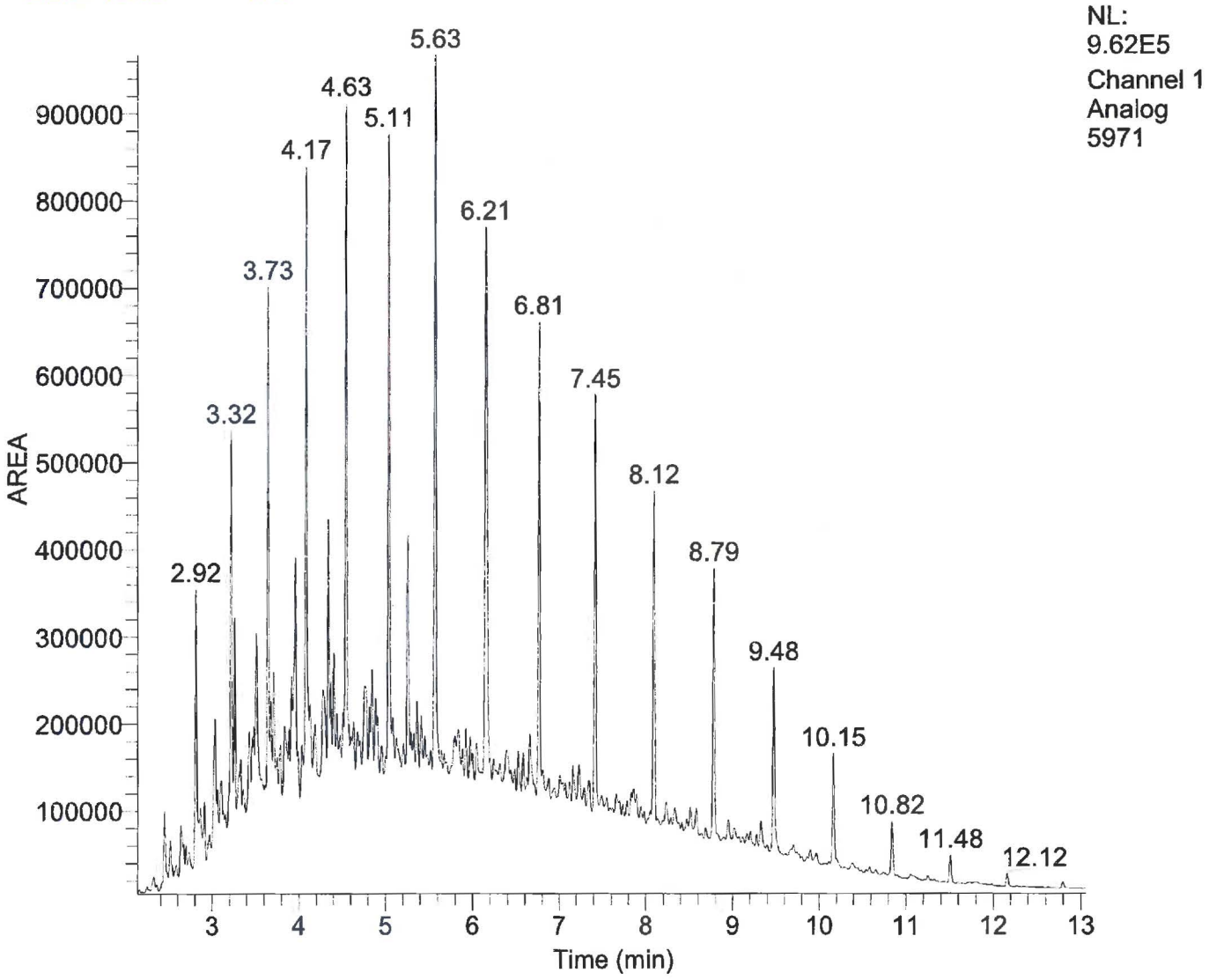
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:24:51 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	15
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5971
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.63	Yes	20314381.22	mg/Kg	332.56
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28148.62	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

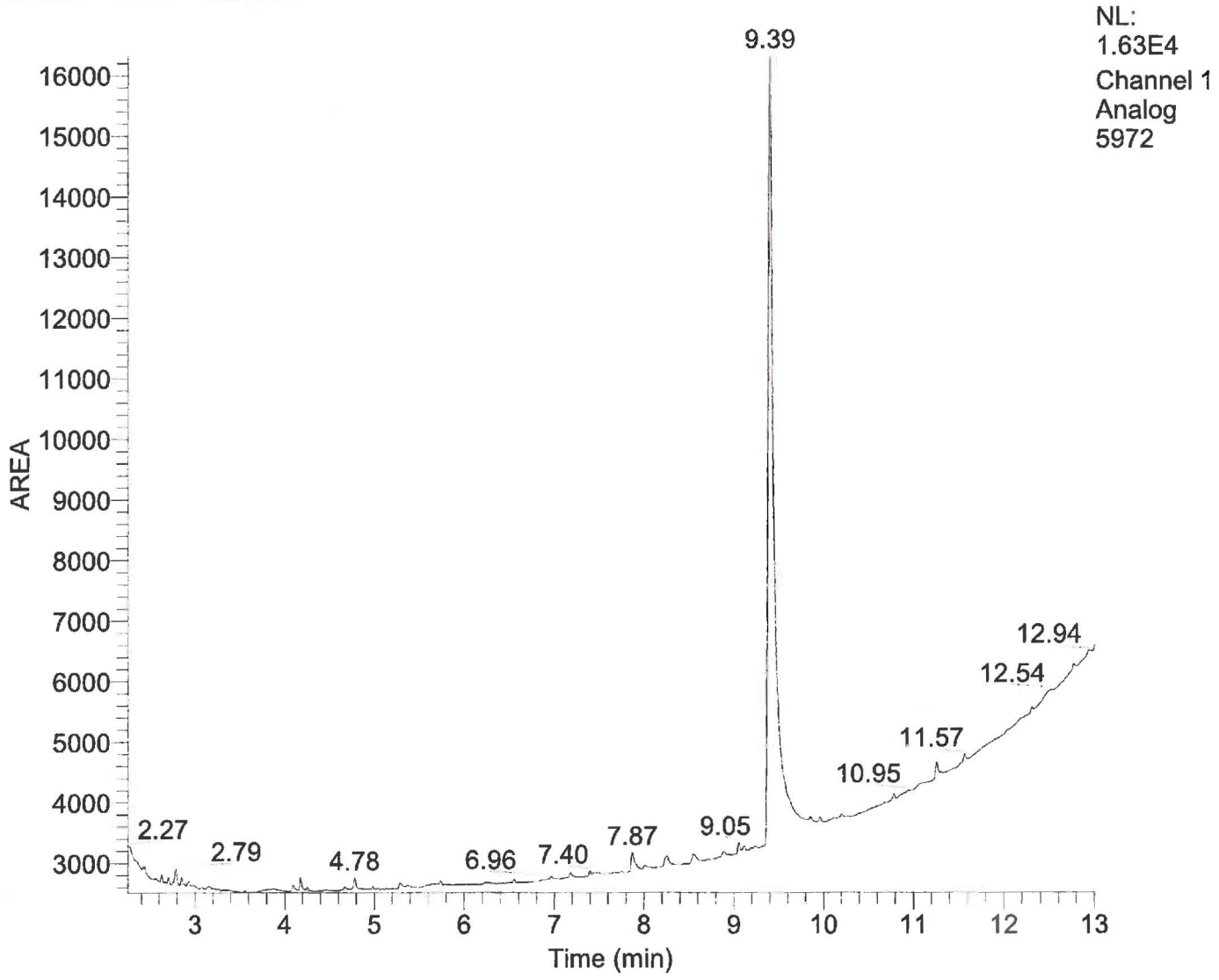
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:46:22 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	16
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5972
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27763.02	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

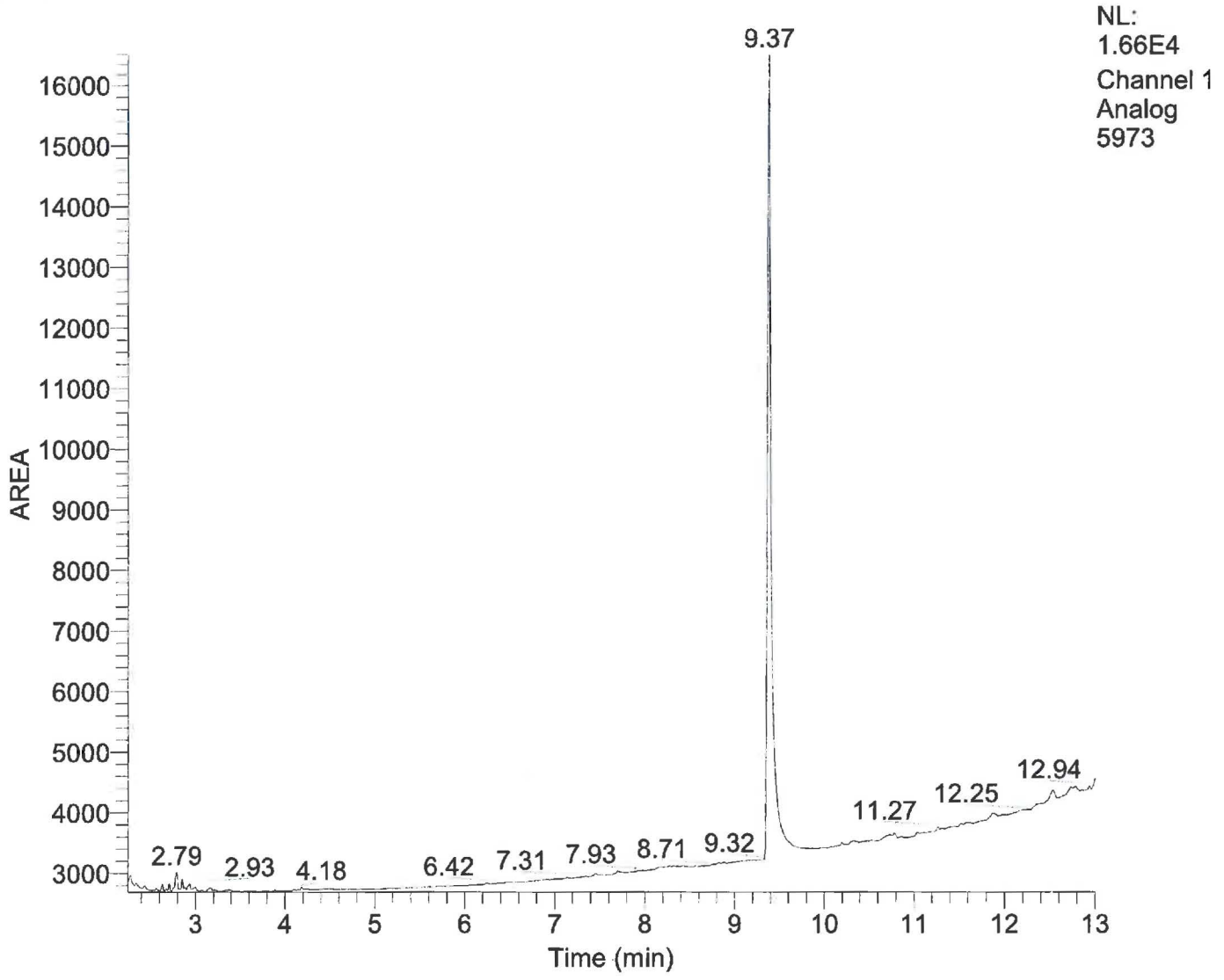
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 12:07:53 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	17
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5973
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	27365.94	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

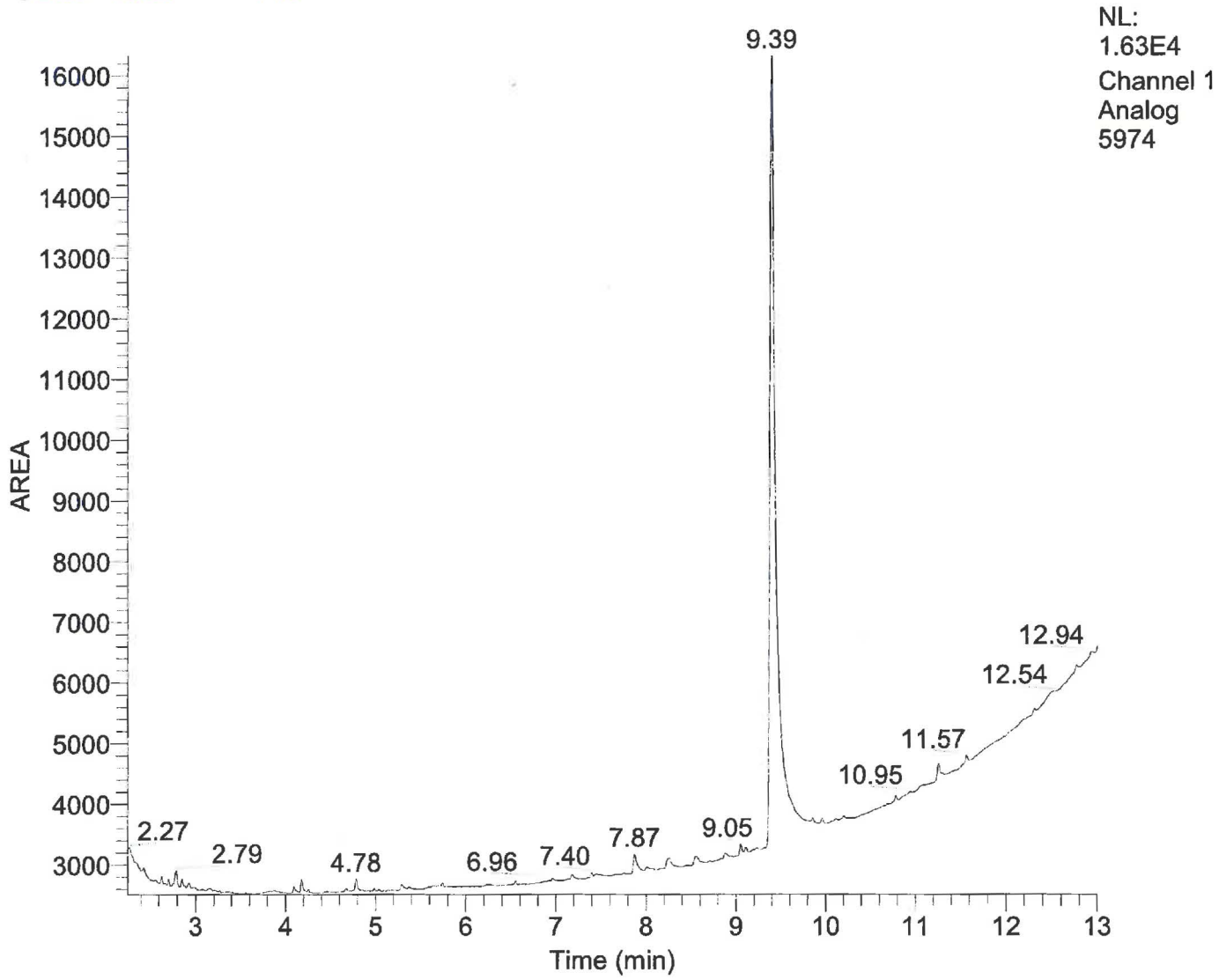
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 12:29:24 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	18
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5974
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27504.24	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

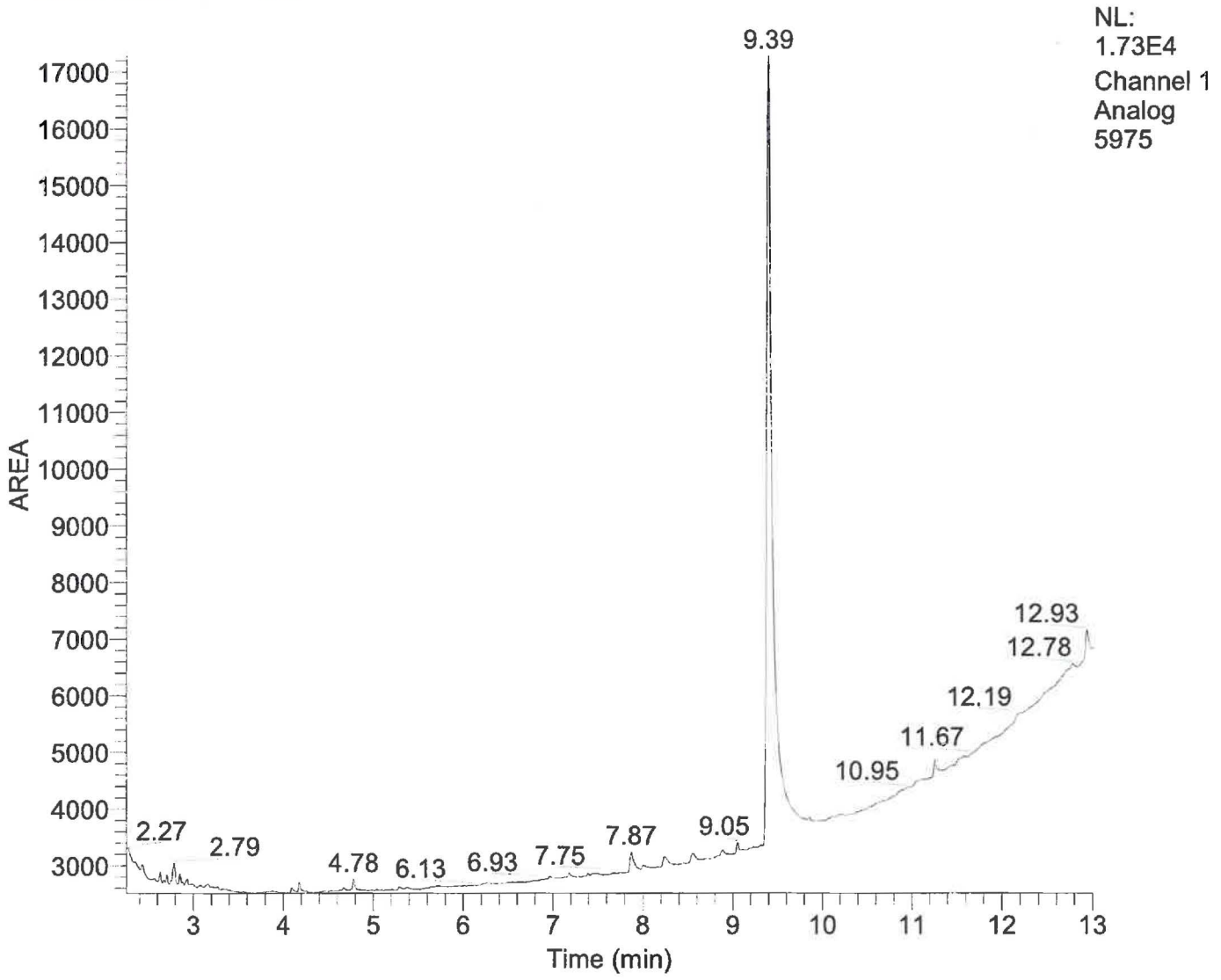
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 12:50:55 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	19
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5975
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27347.70	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

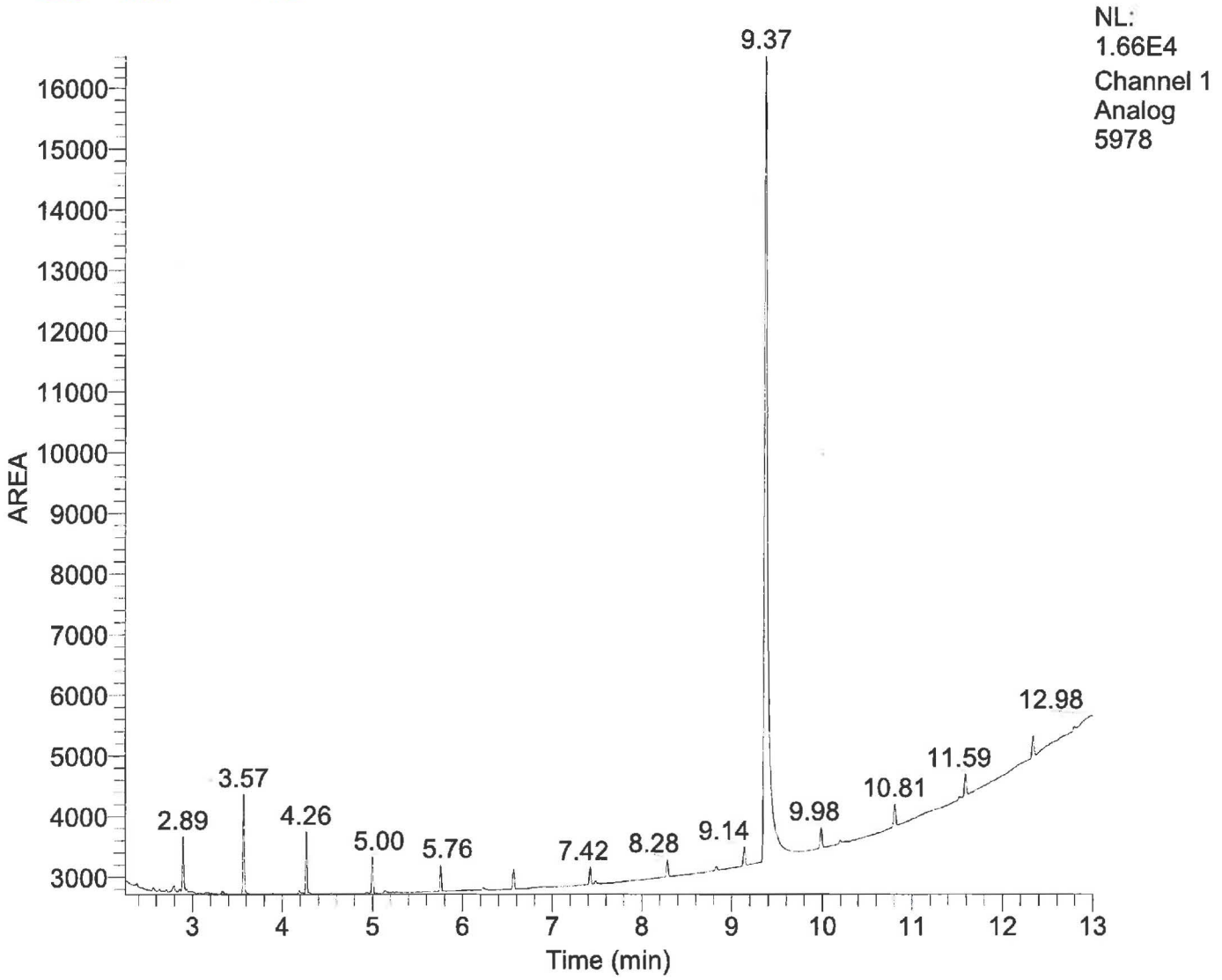
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 01:55:28 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	22
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5978
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28696.08	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

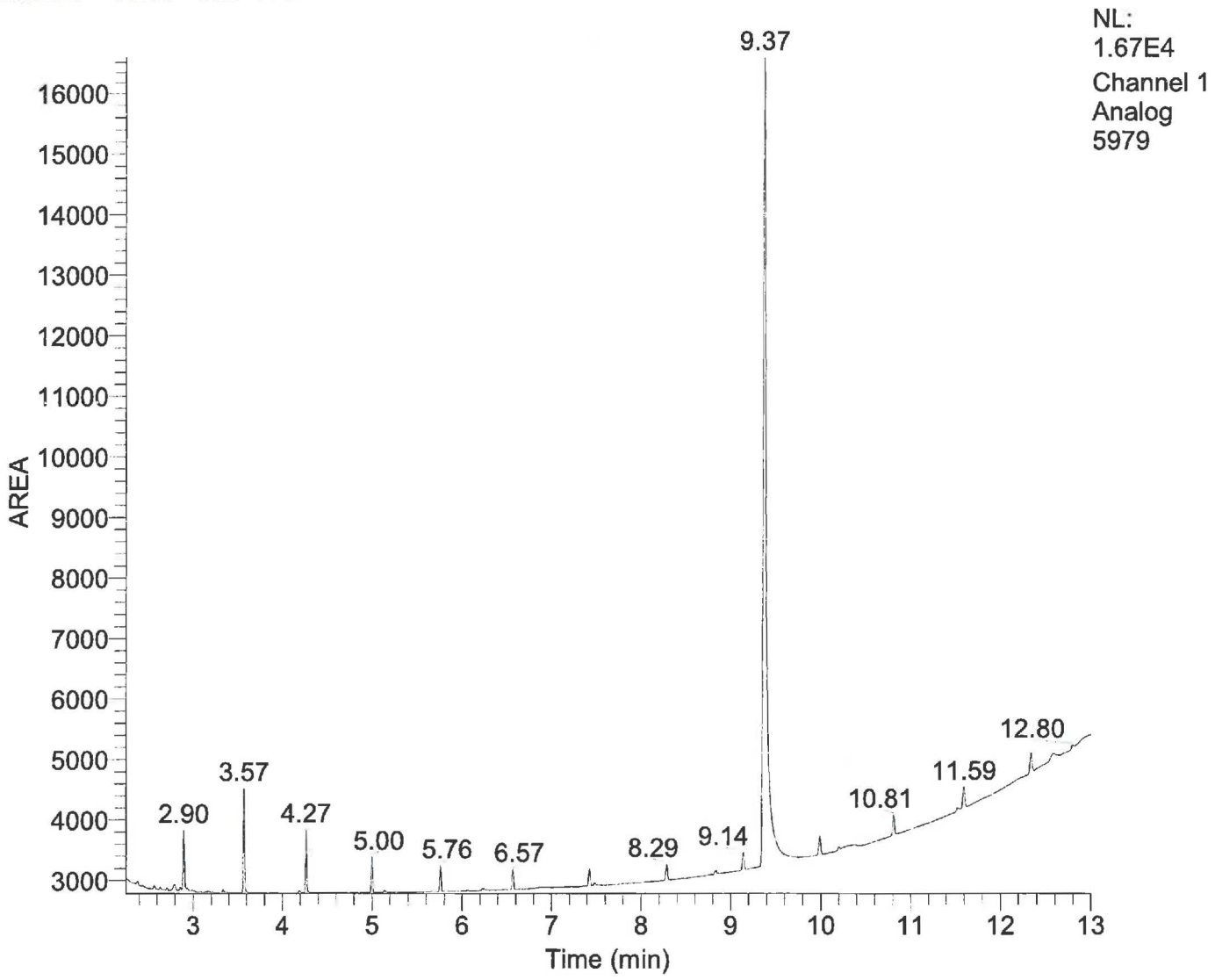
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 02:16:59 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	23
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 5979
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	27959.75	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

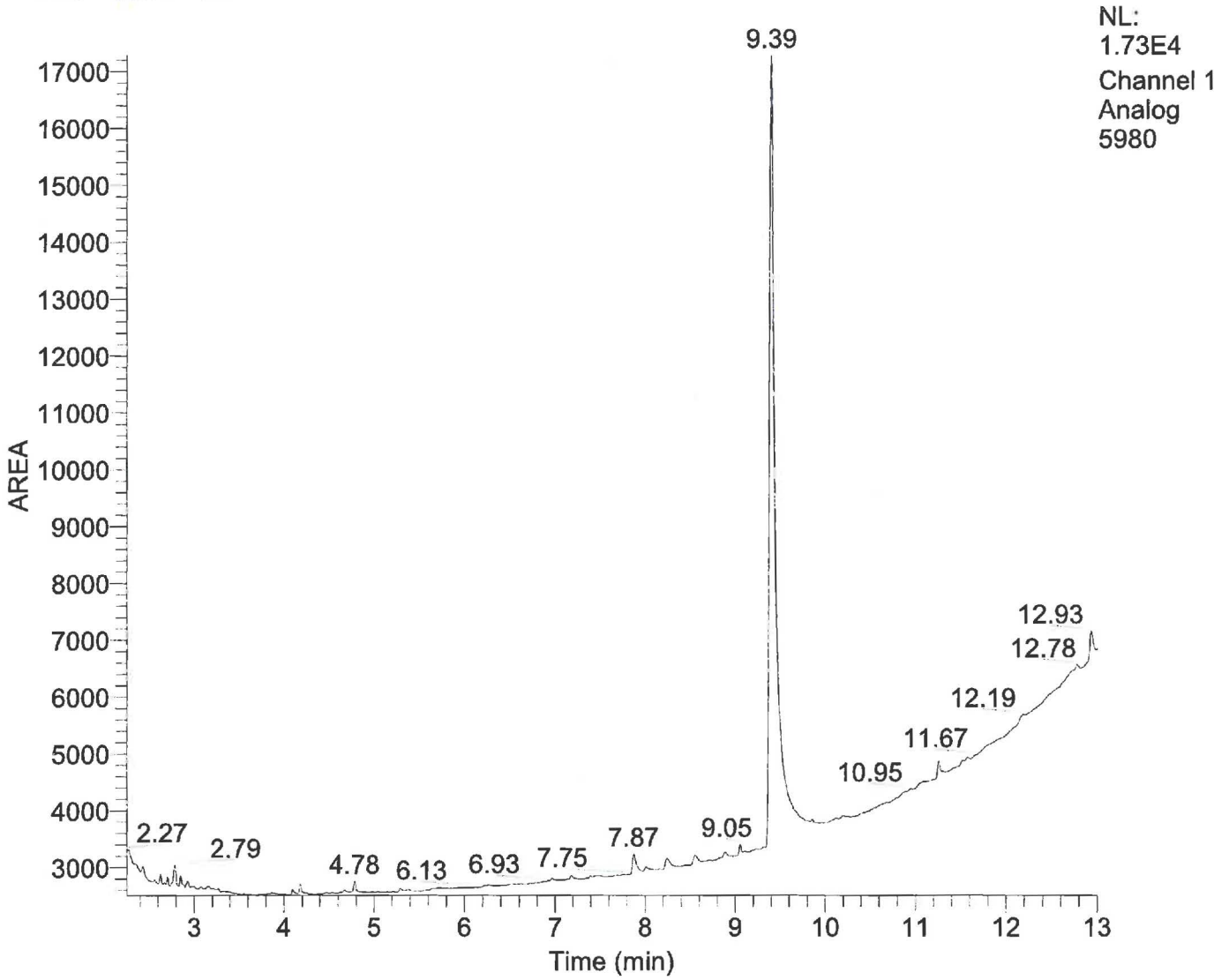
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 02:38:30 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	24
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5980
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28874.74	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

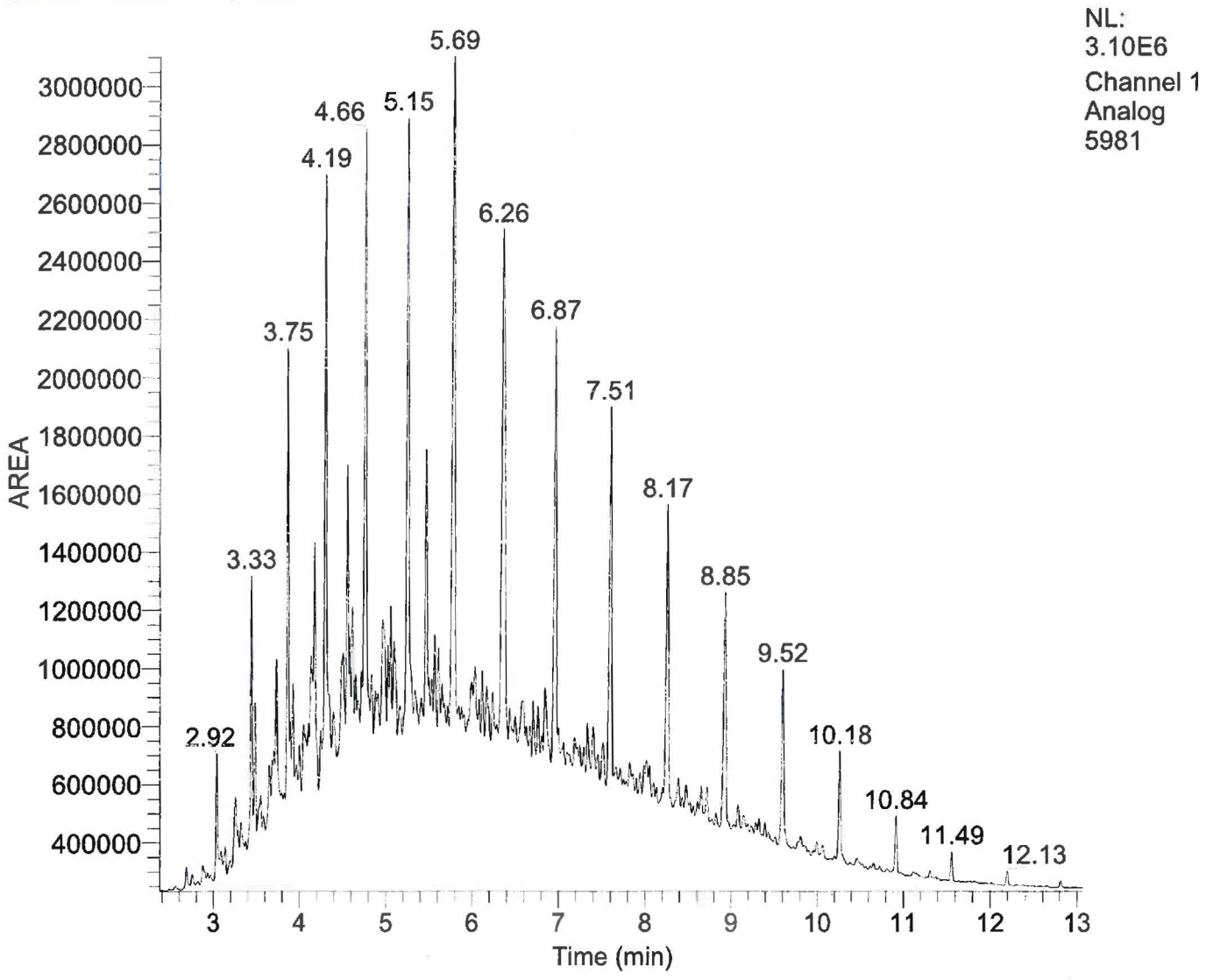
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 03:00:01 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	25
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 5981
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.69	Yes	67620940.61	mg/Kg	1107.00
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	28603.47	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

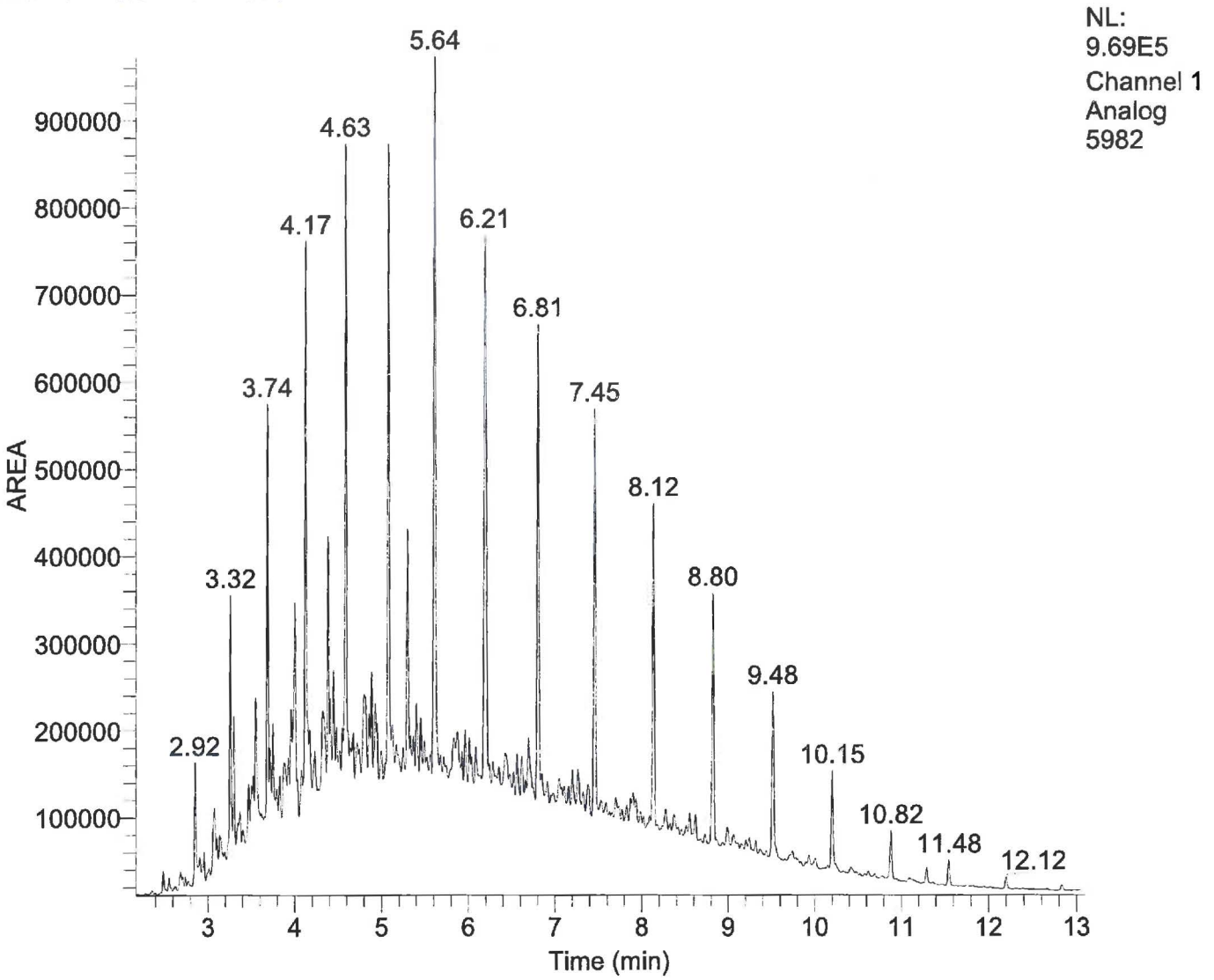
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 03:21:32 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	26
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5982
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.64	Yes	20897741.64	mg/Kg	342.11
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	27460.81	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

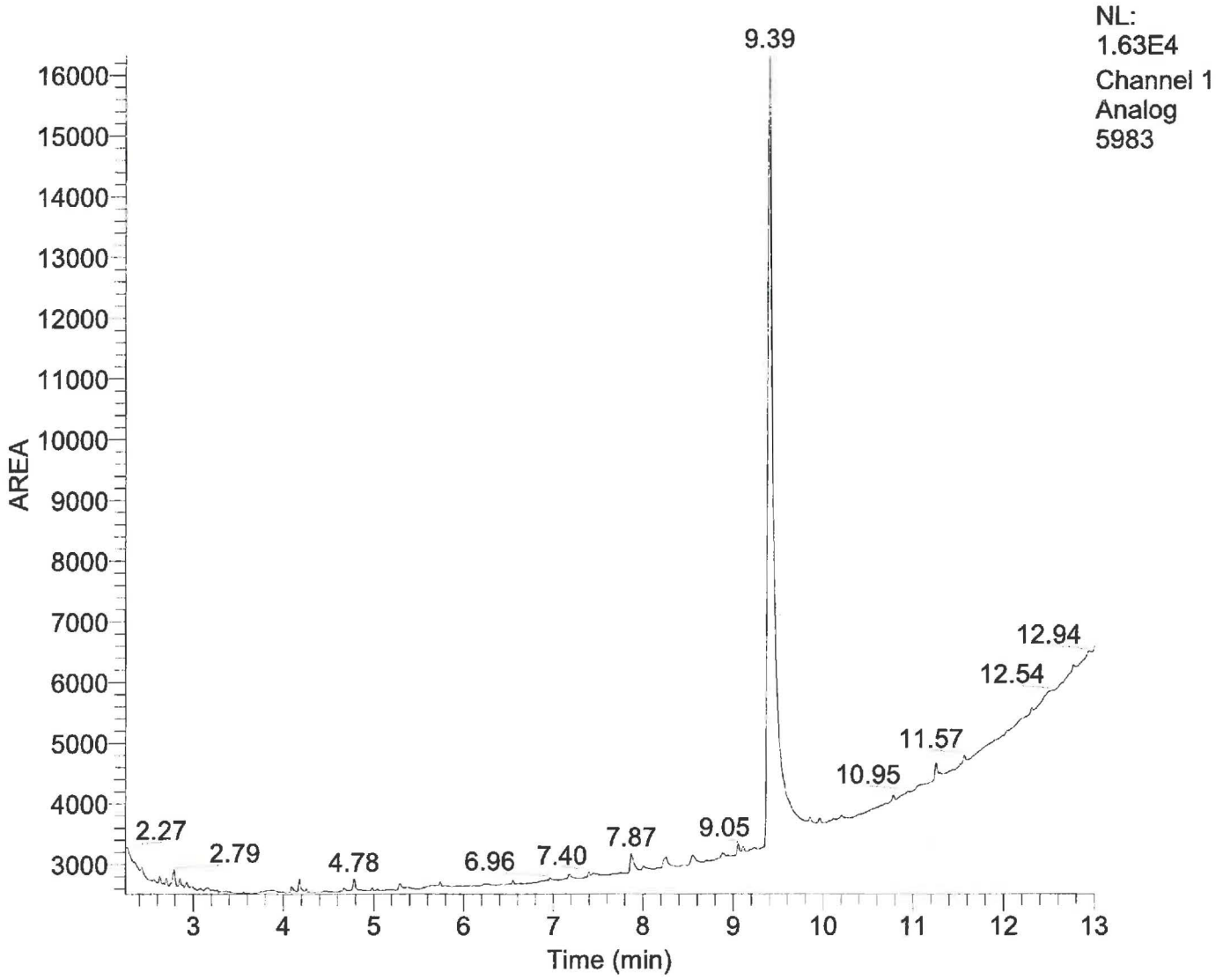
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 03:43:03 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	27
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5983
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28262.65	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

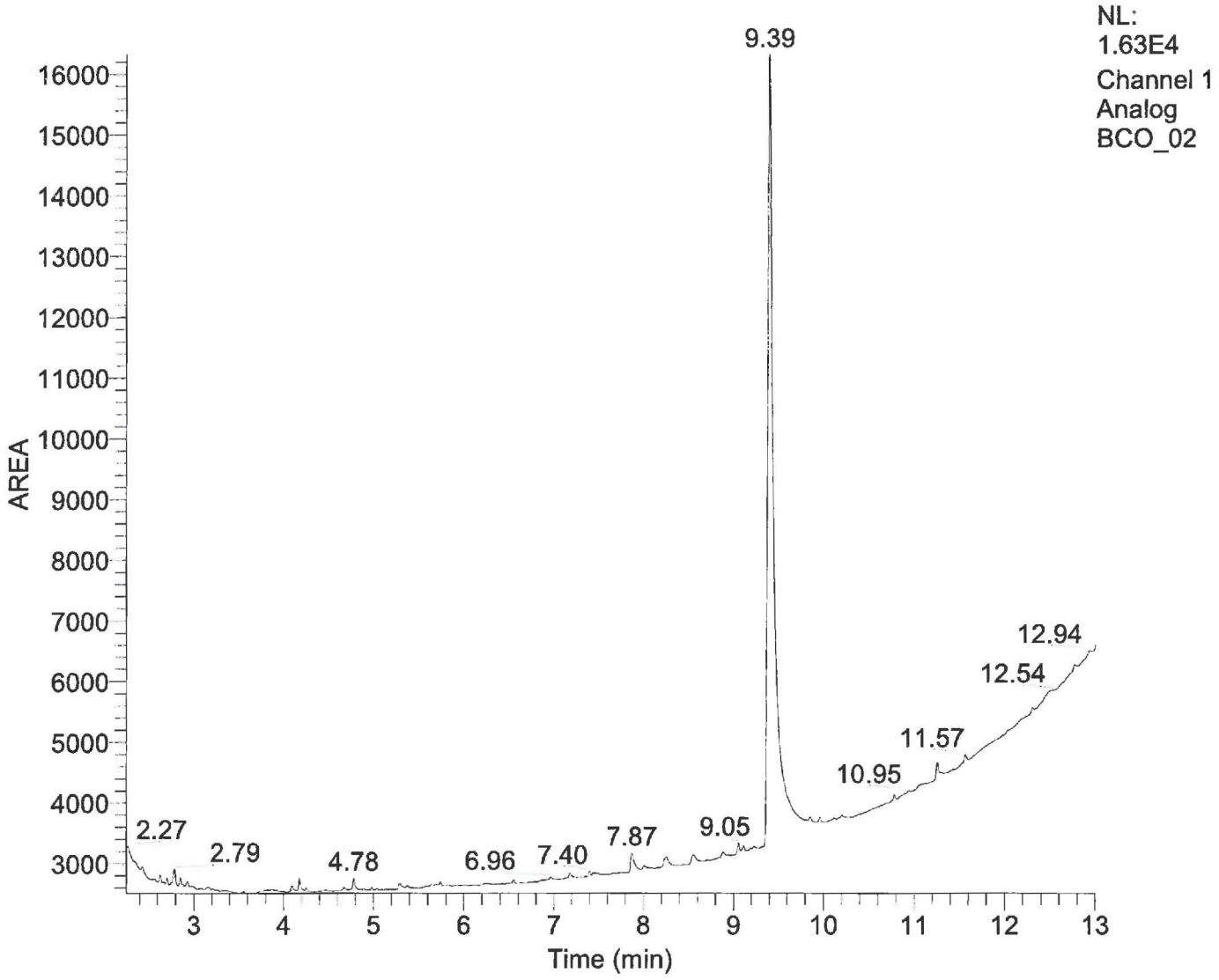
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 04:04:34 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	28
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	BCO_02
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27194.66	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

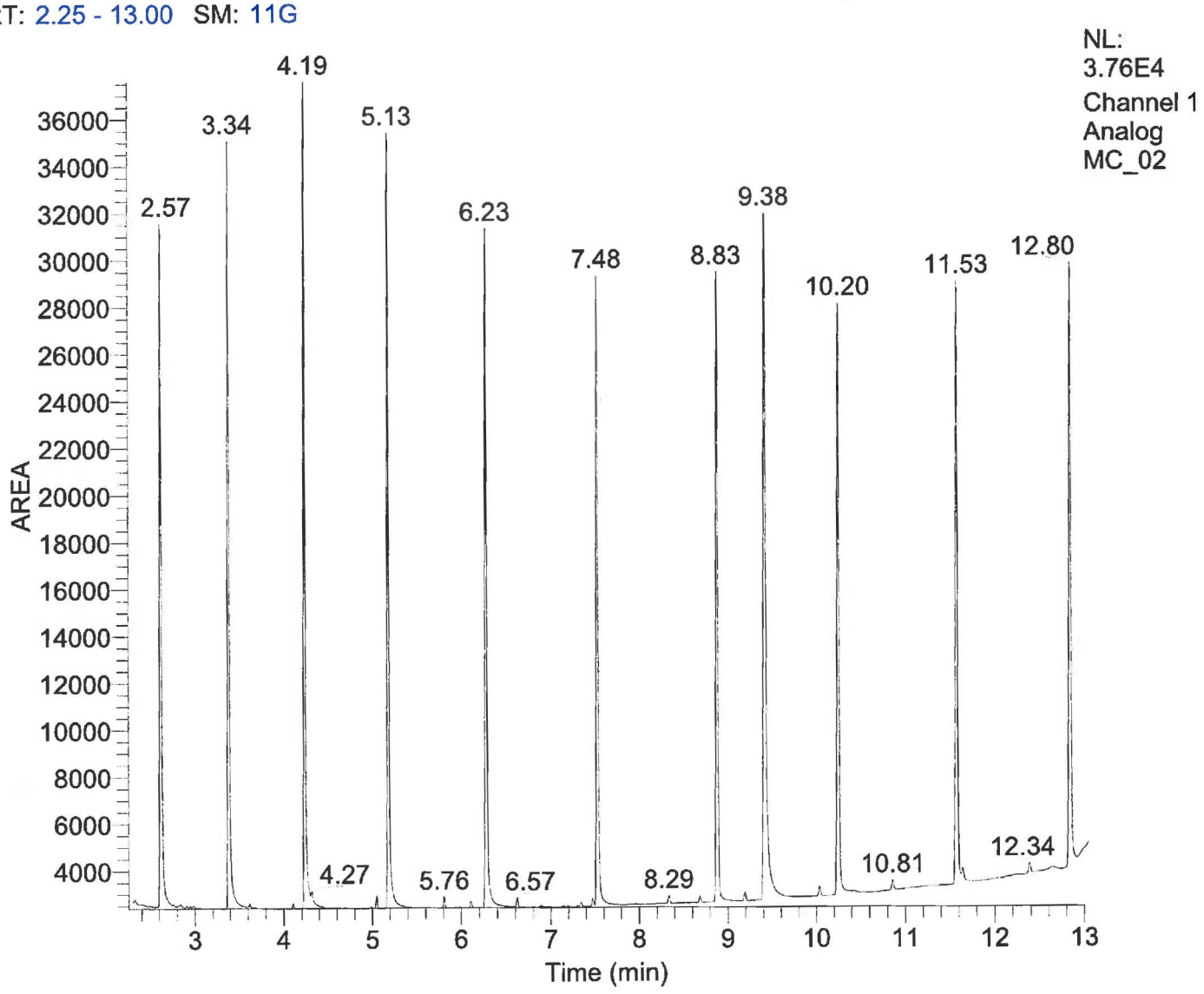
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 04:26:05 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	29
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	MC_02
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	4.19	Yes	836251.74	mg/Kg	13.69
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	27818.94	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

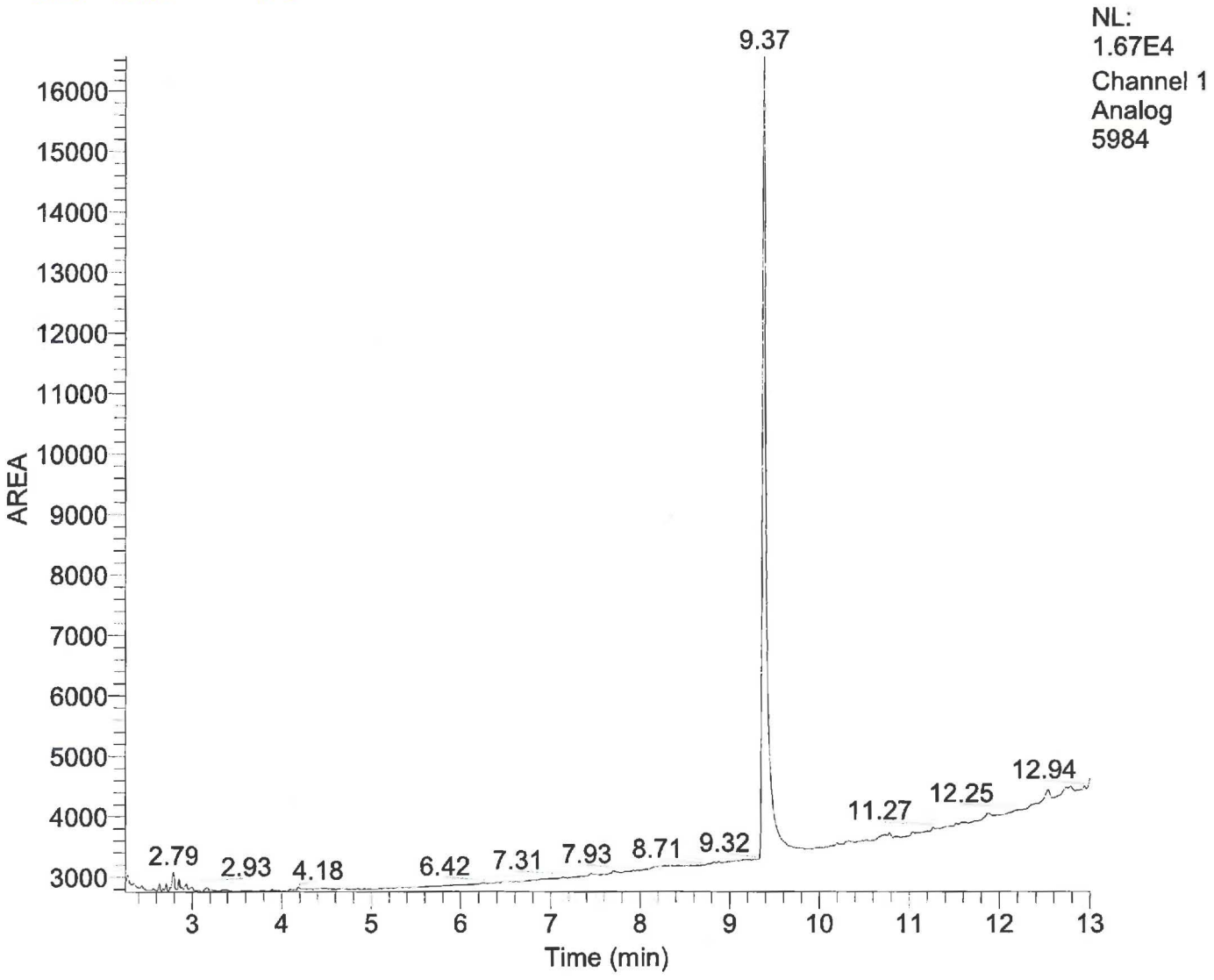
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 04:47:36 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	30
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5984
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28030.99	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

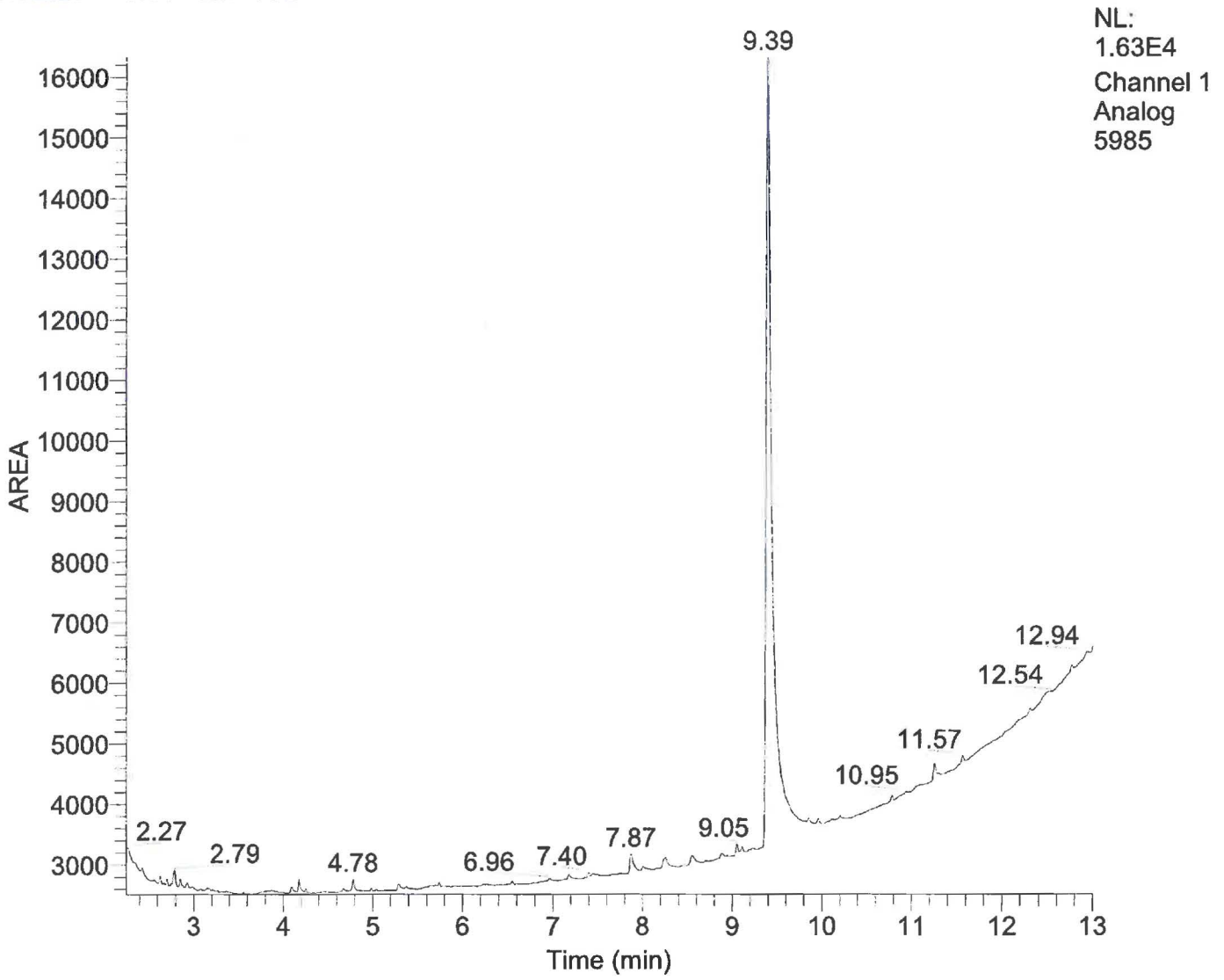
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 05:09:07 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	31
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5985
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28392.99	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

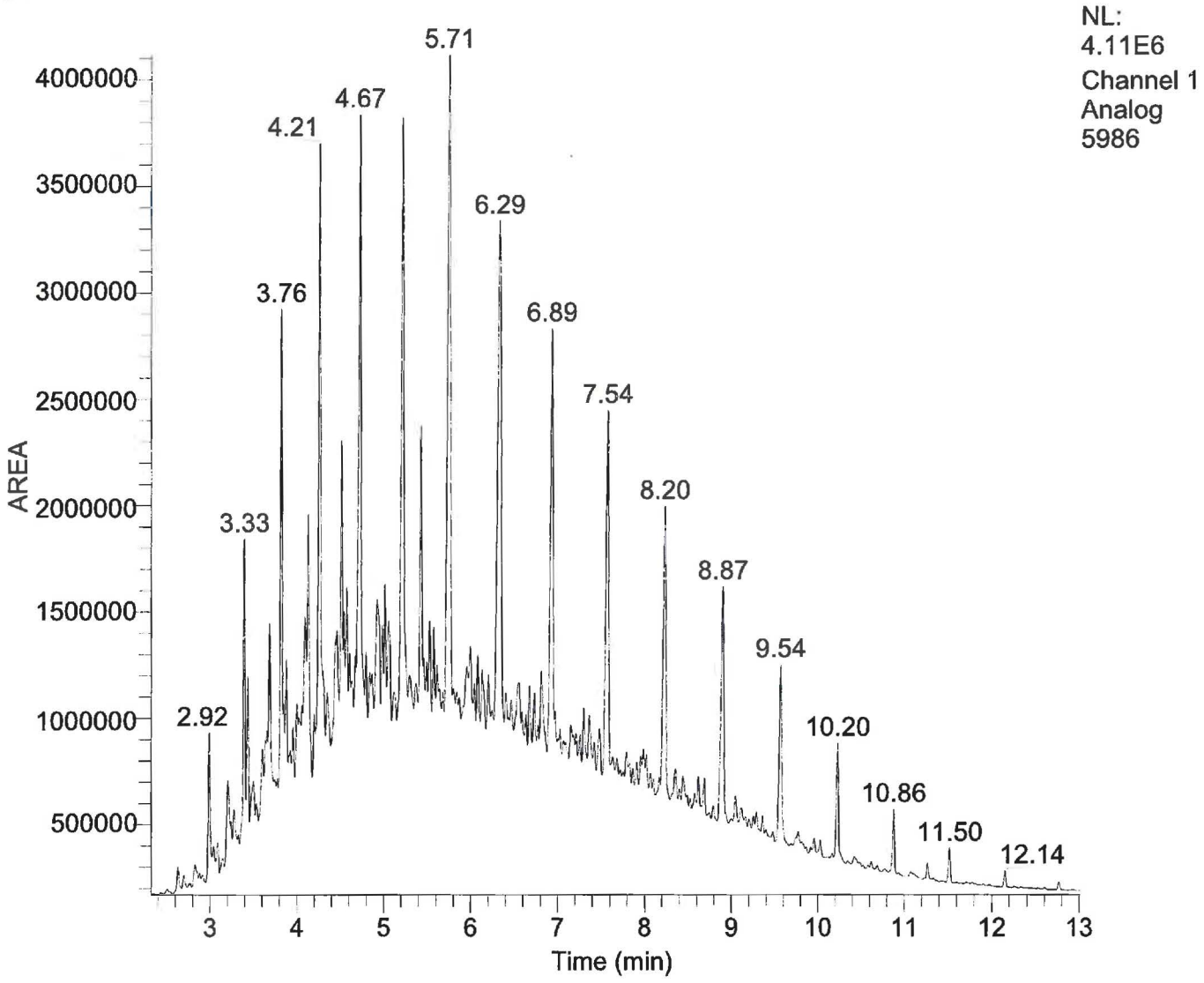
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 05:30:38 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	32
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5986
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.71	Yes	86920702.30	mg/Kg	1422.95
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28939.82	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

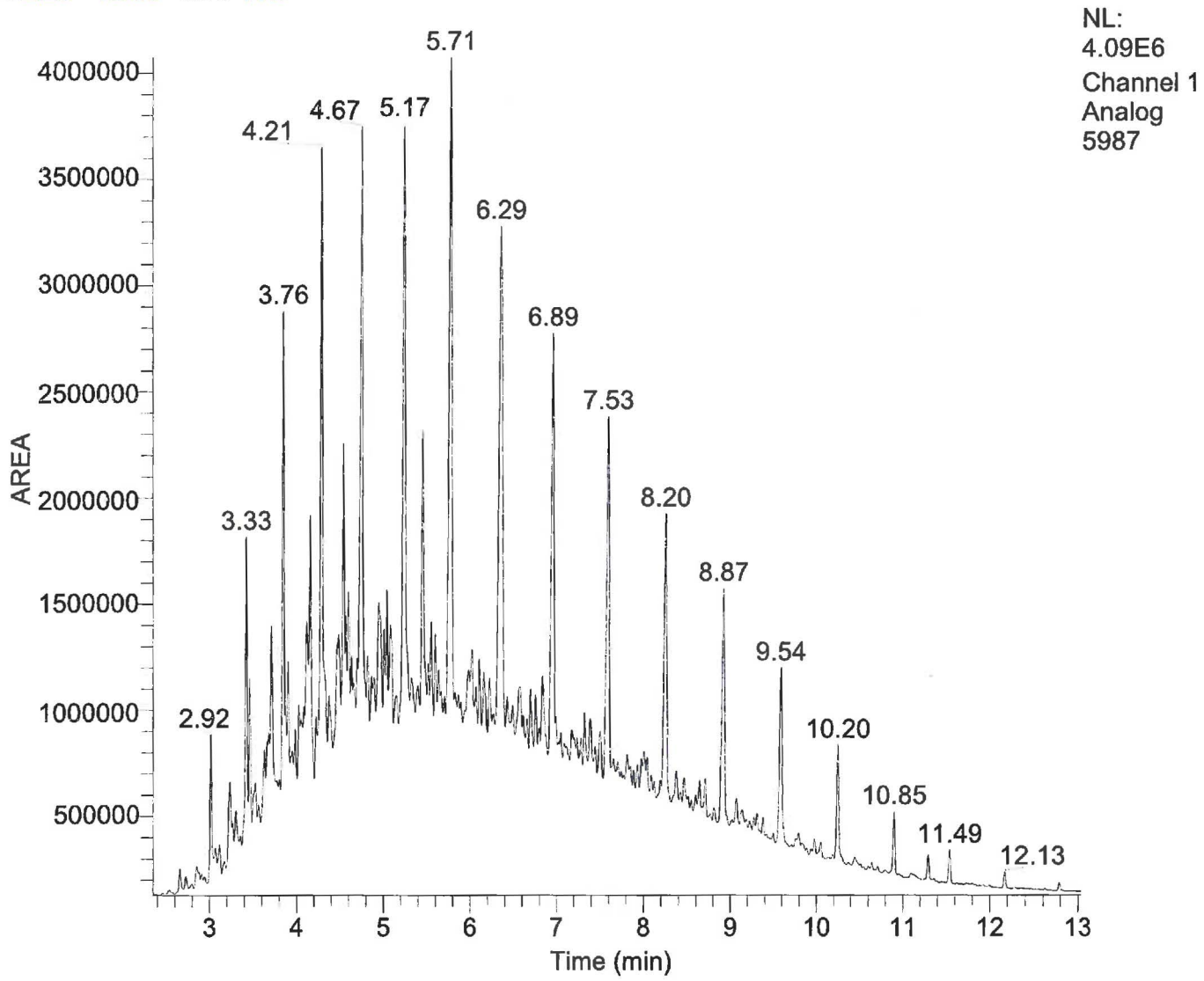
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 05:52:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	33
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5987
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.71	Yes	84234800.98	mg/Kg	1378.98
p-Terfenilo-d14	9.36	Yes	28124.30	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

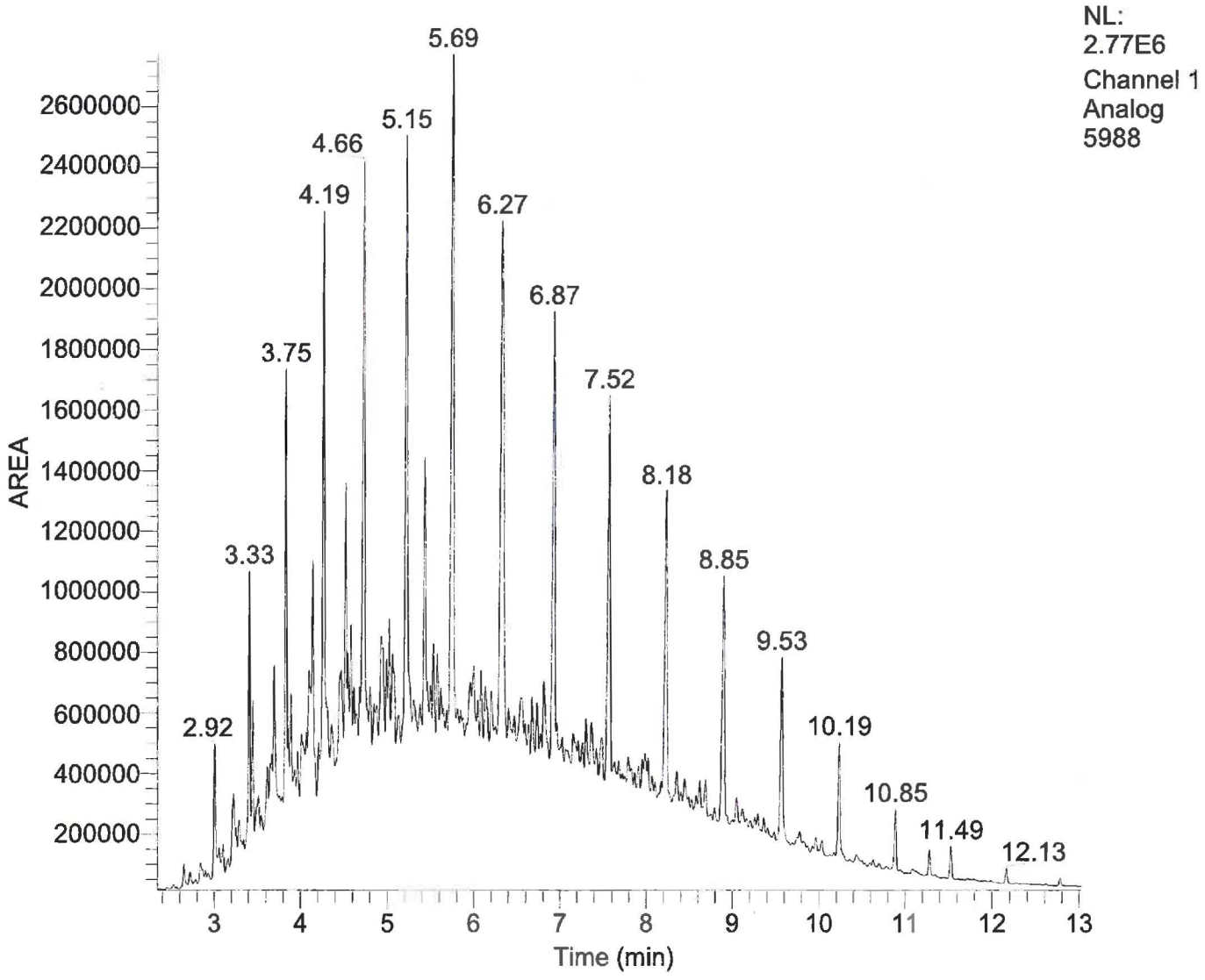
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 06:13:40 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	34
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5988
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.69	Yes	60727514.10	mg/Kg	994.15
p-Terfenilo-d14	9.36	Yes	27160.81	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

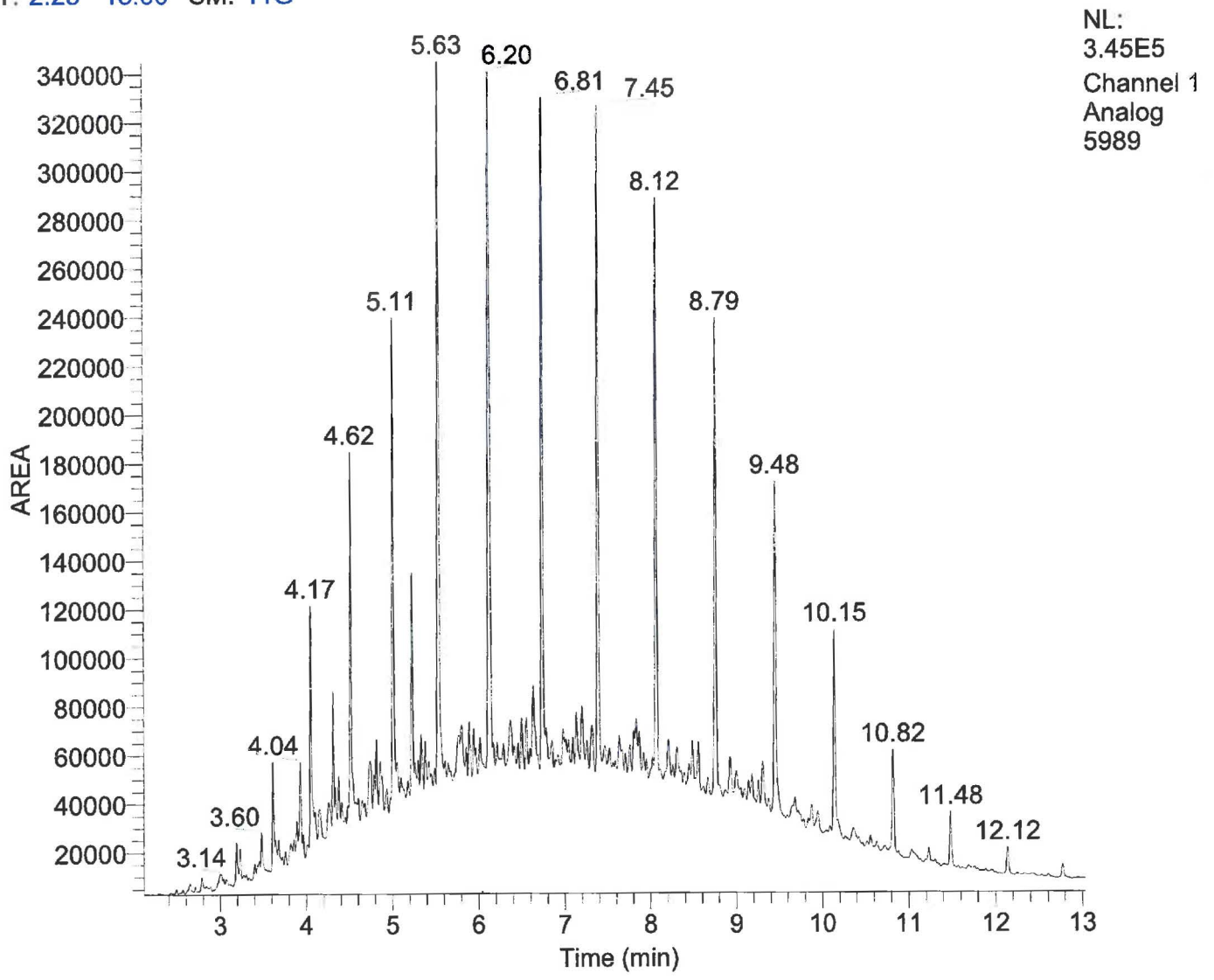
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 06:35:11 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	35
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5989
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.63	Yes	7681421.21	mg/Kg	125.75
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	29029.51	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

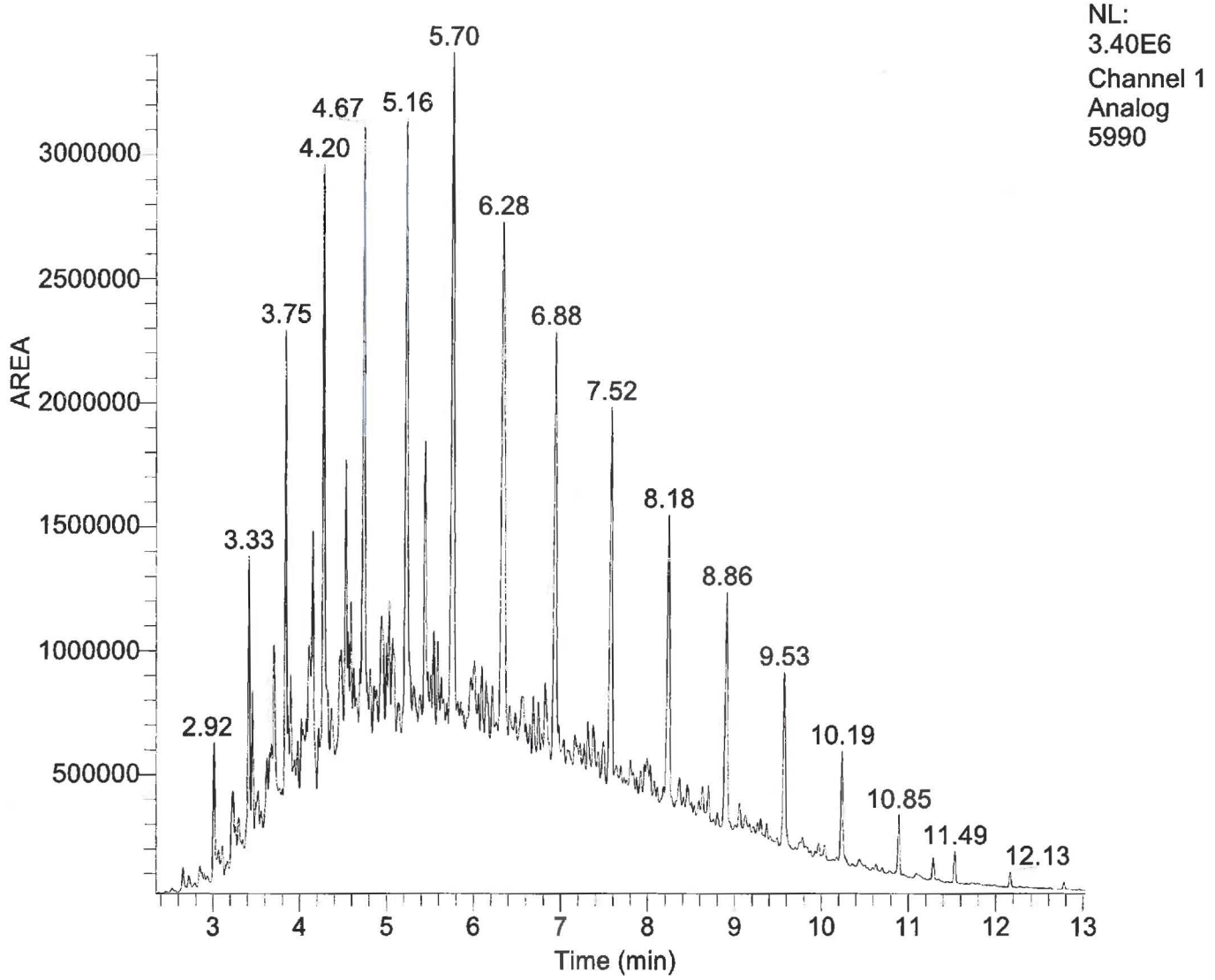
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 06:56:42 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	36
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5990
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.70	Yes	76415938.83	mg/Kg	1250.98
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28255.57	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

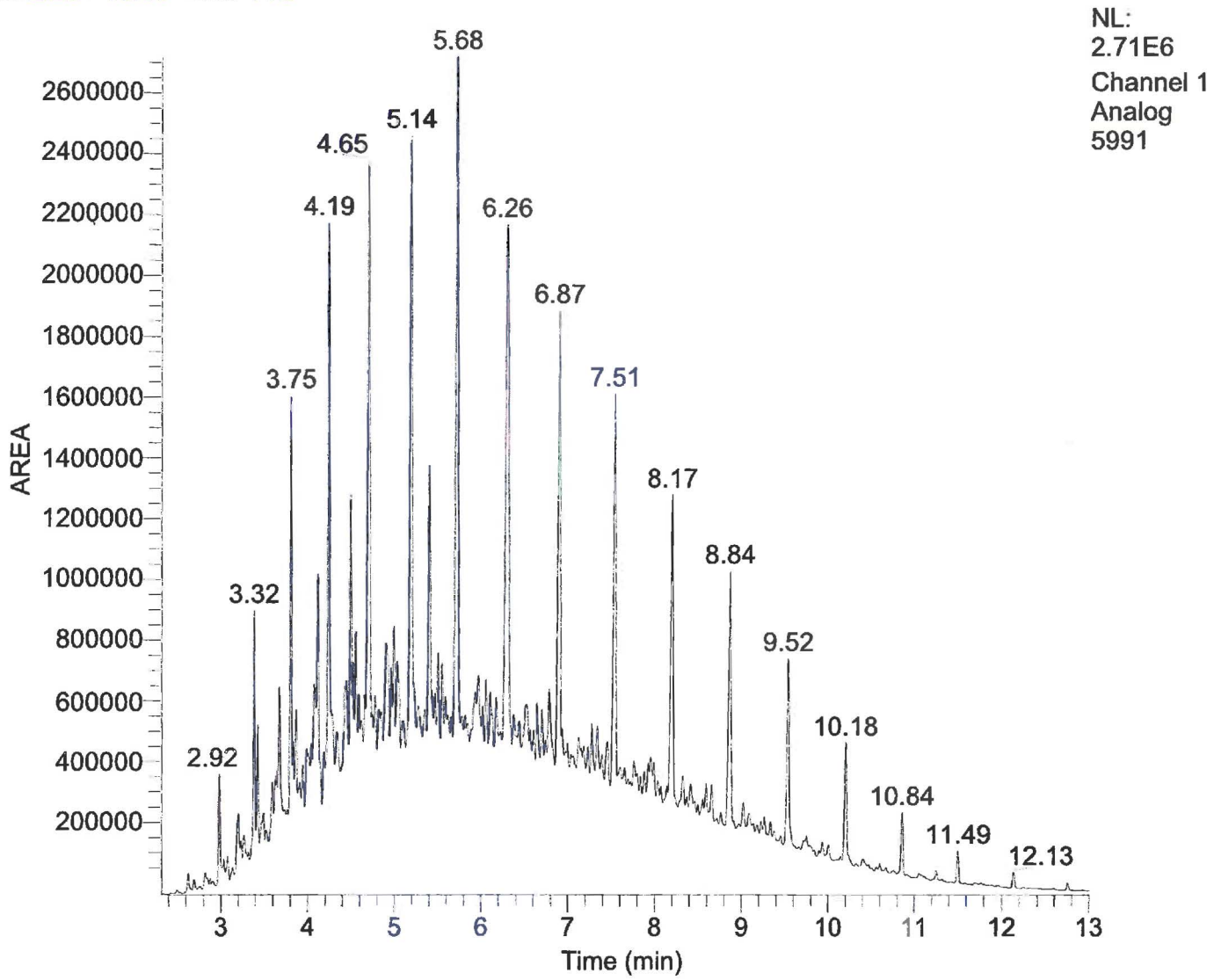
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 07:18:13 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	37
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5991
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.68	Yes	59252314.72	mg/Kg	971.00
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28489.94	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

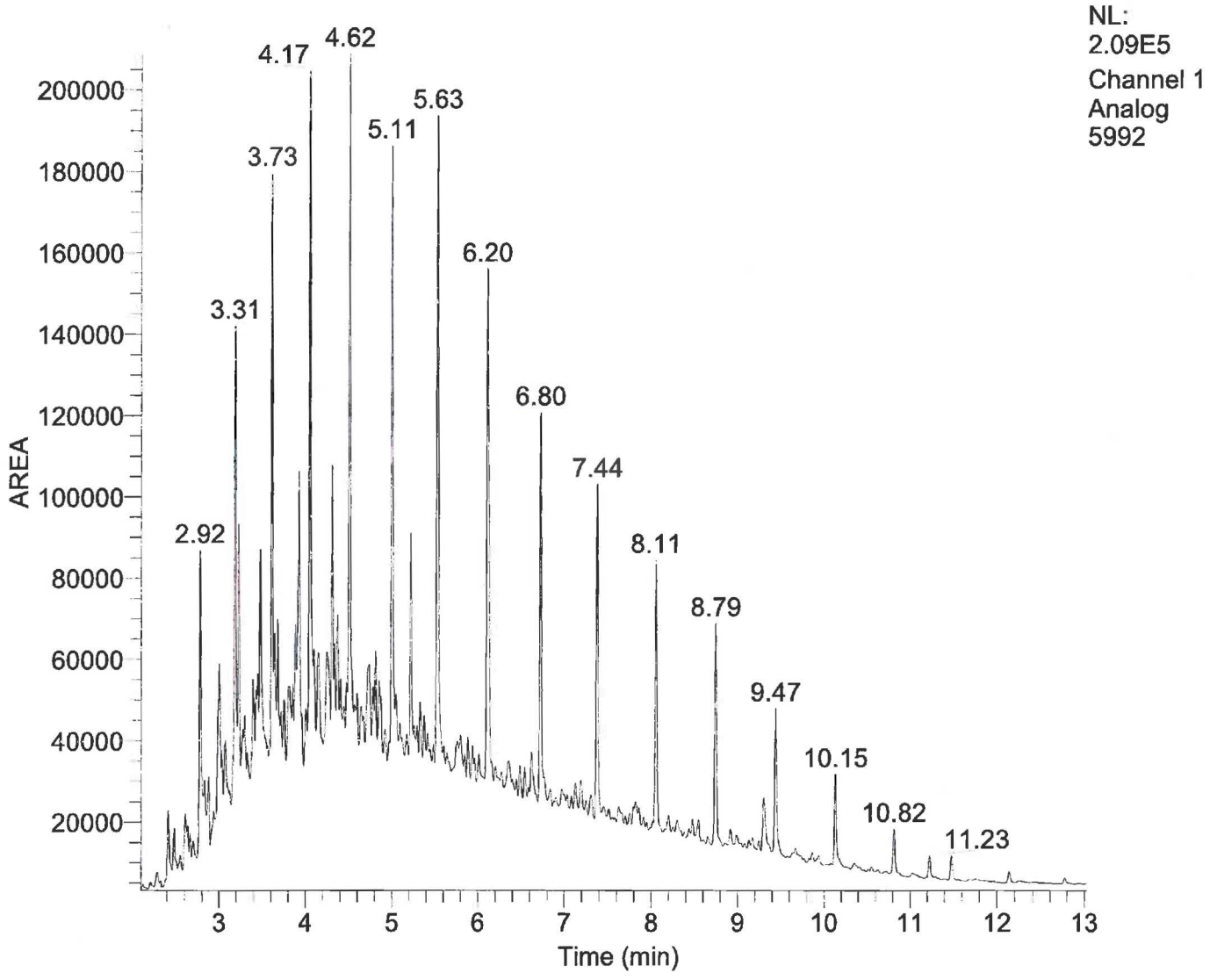
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 07:39:44 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	38
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5992
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	4.62	Yes	3180688.69	mg/Kg	52.07
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27152.55	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

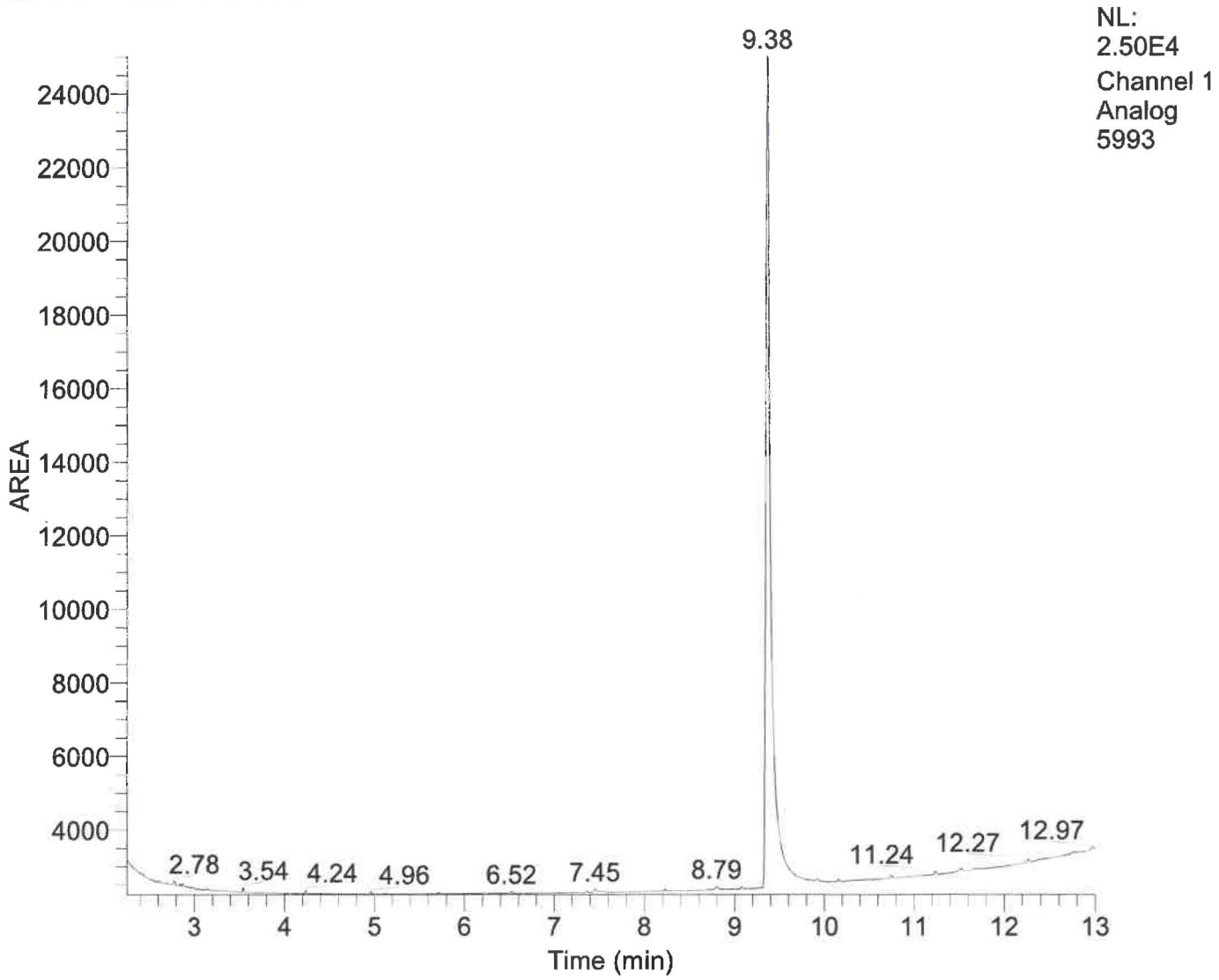
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:01:15 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	39
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5993
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	28790.73	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

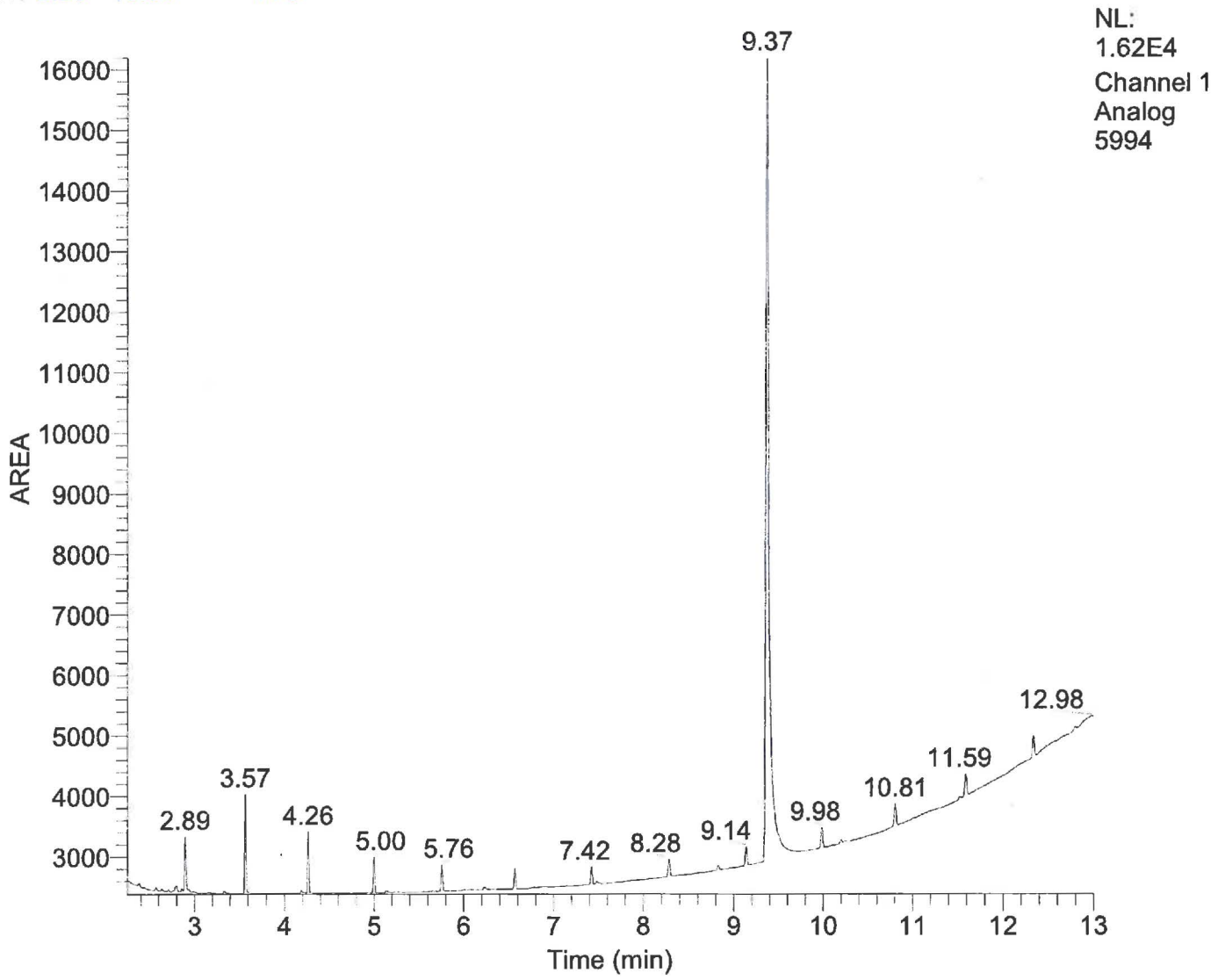
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:22:46 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	40
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5994
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	27701.74	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

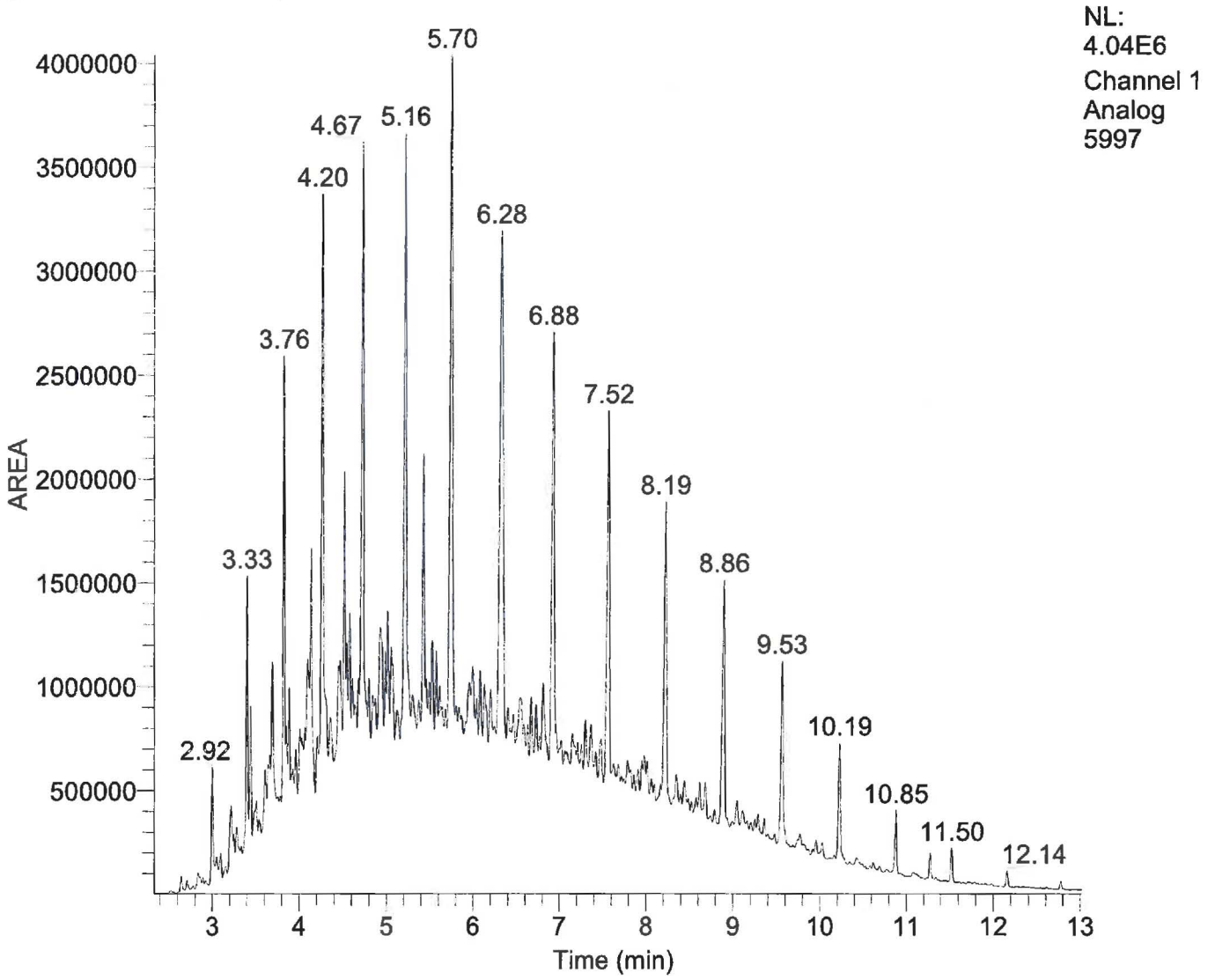
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:27:19 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	43
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5997
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.70	Yes	72561484.13	mg/Kg	1187.88
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27254.13	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

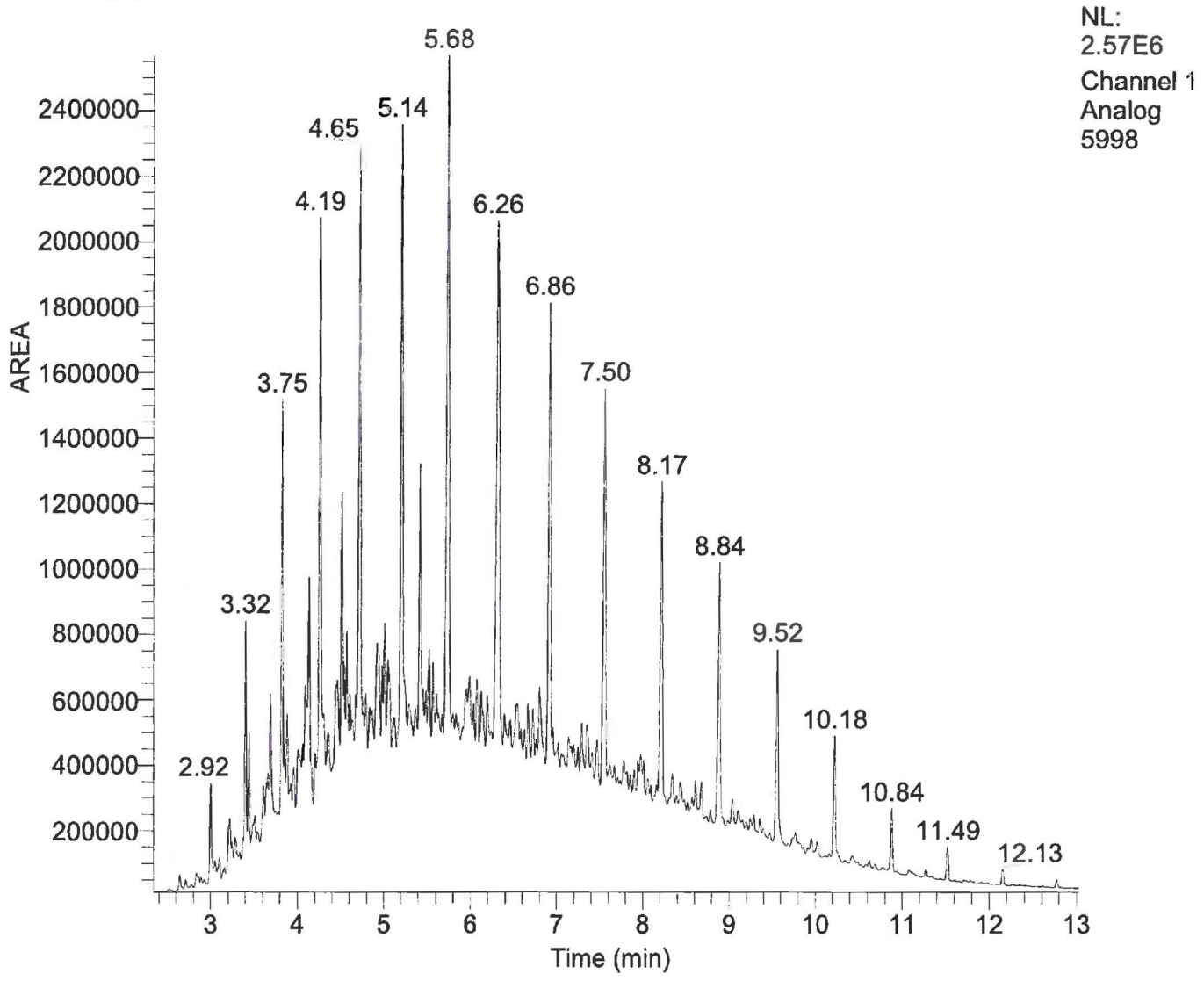
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:48:50 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	44
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 5998
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.68	Yes	56136986.83	mg/Kg	919.00
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	28237.96	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

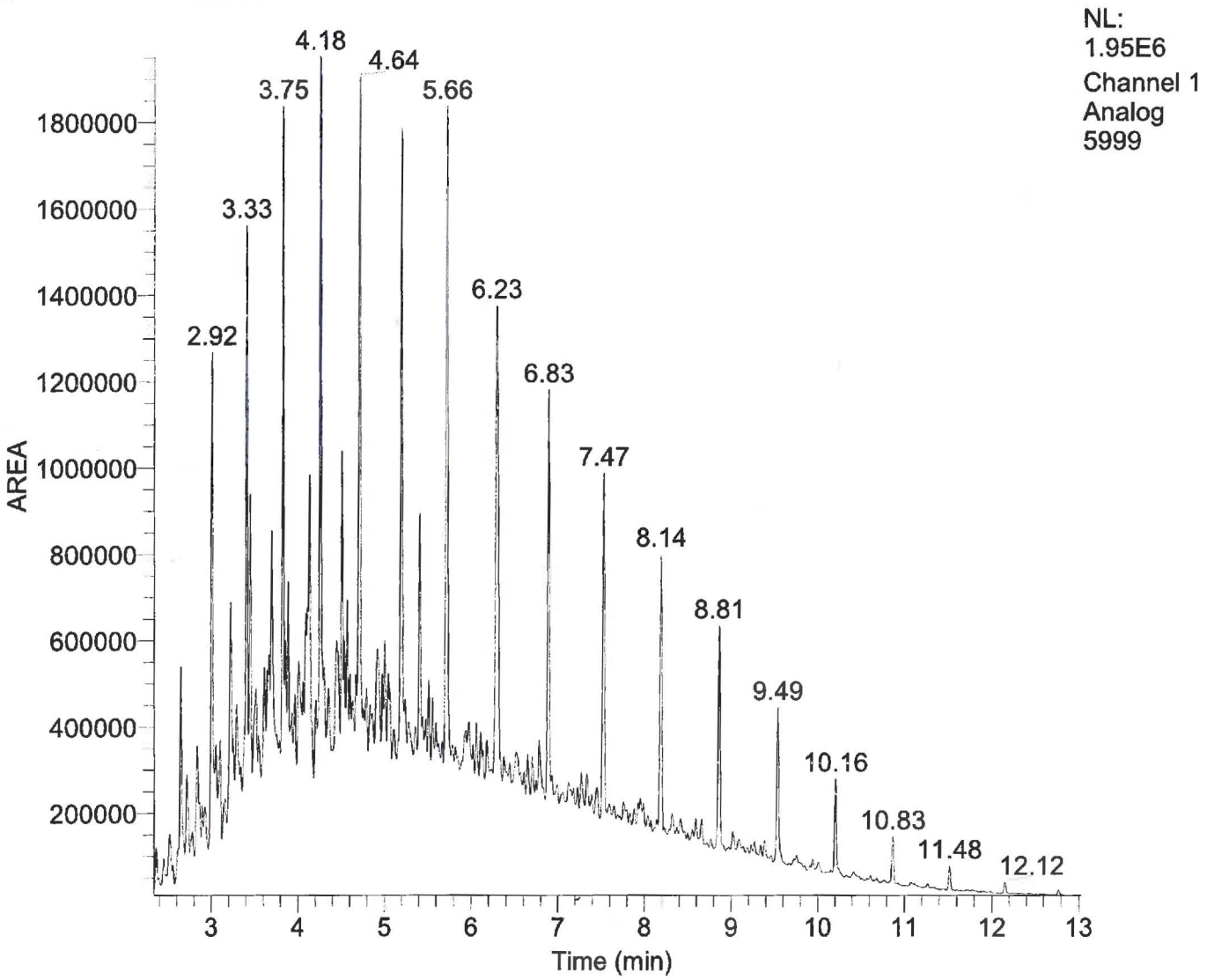
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:10:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	45
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 5999
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	4.18	Yes	35568492.59	mg/Kg	582.28
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28516.13	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

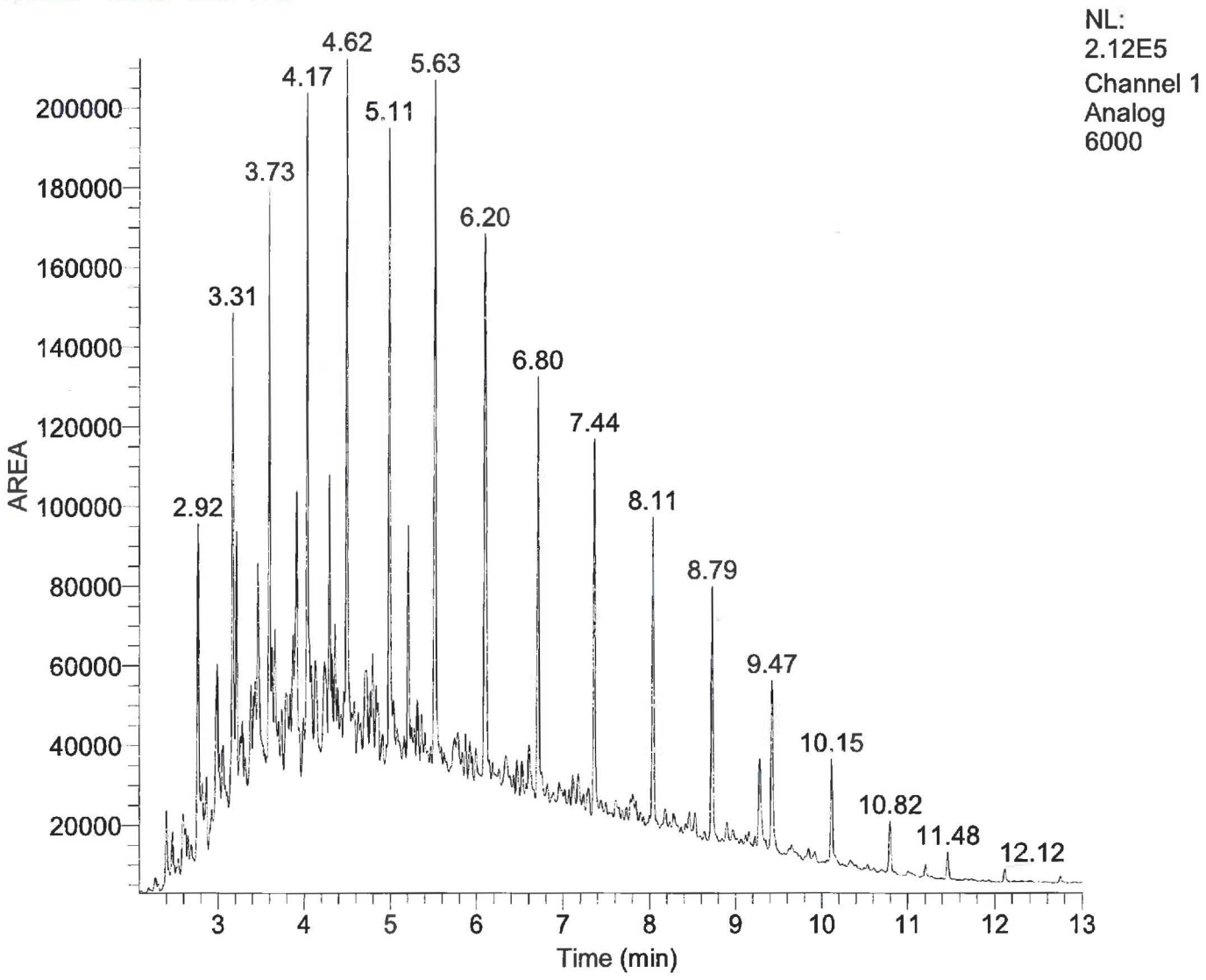
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:31:52 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	46
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6000
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	4.62	Yes	6027854.04	mg/Kg	98.68
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	27991.54	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

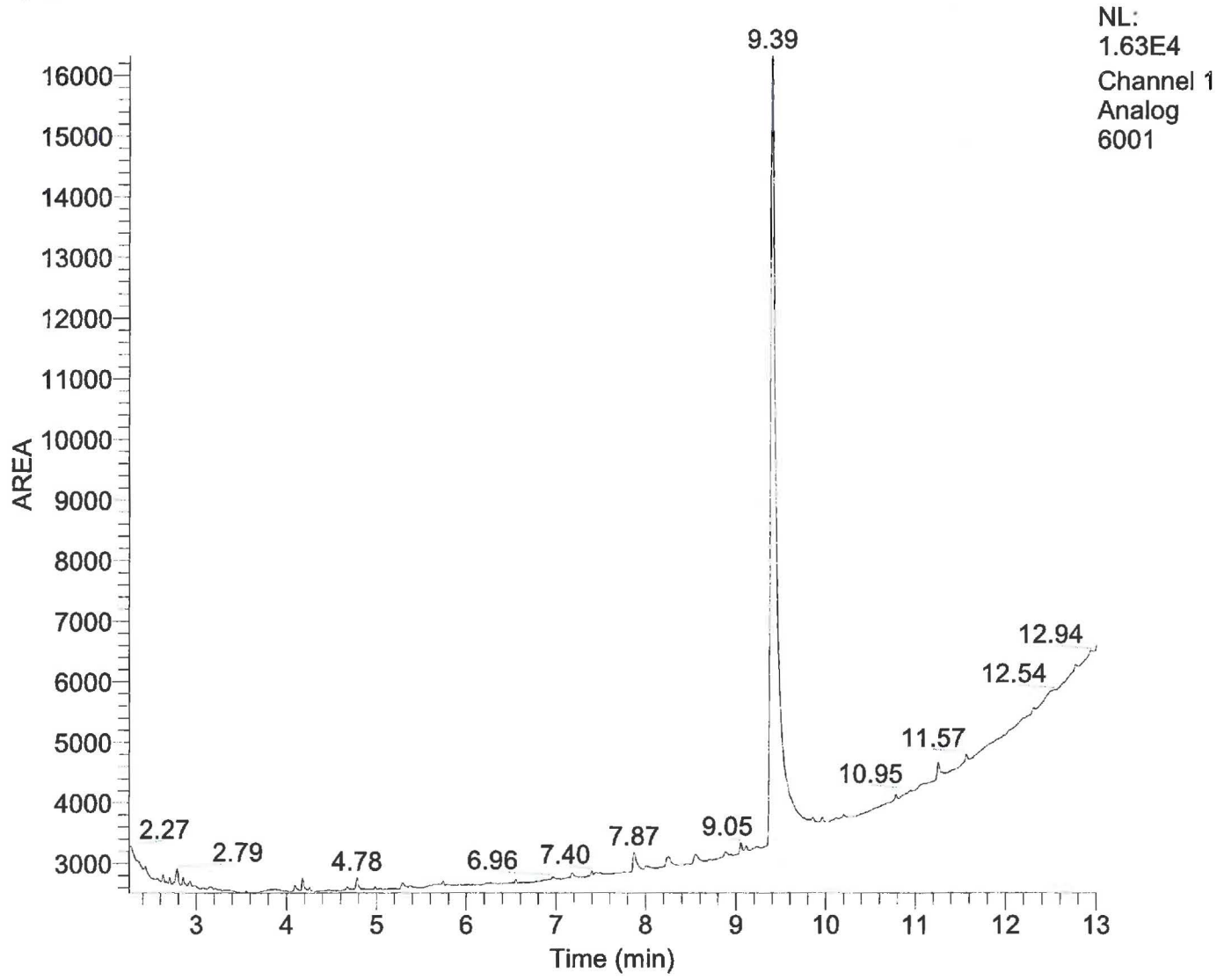
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:53:23 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	47
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6001
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27862.72	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

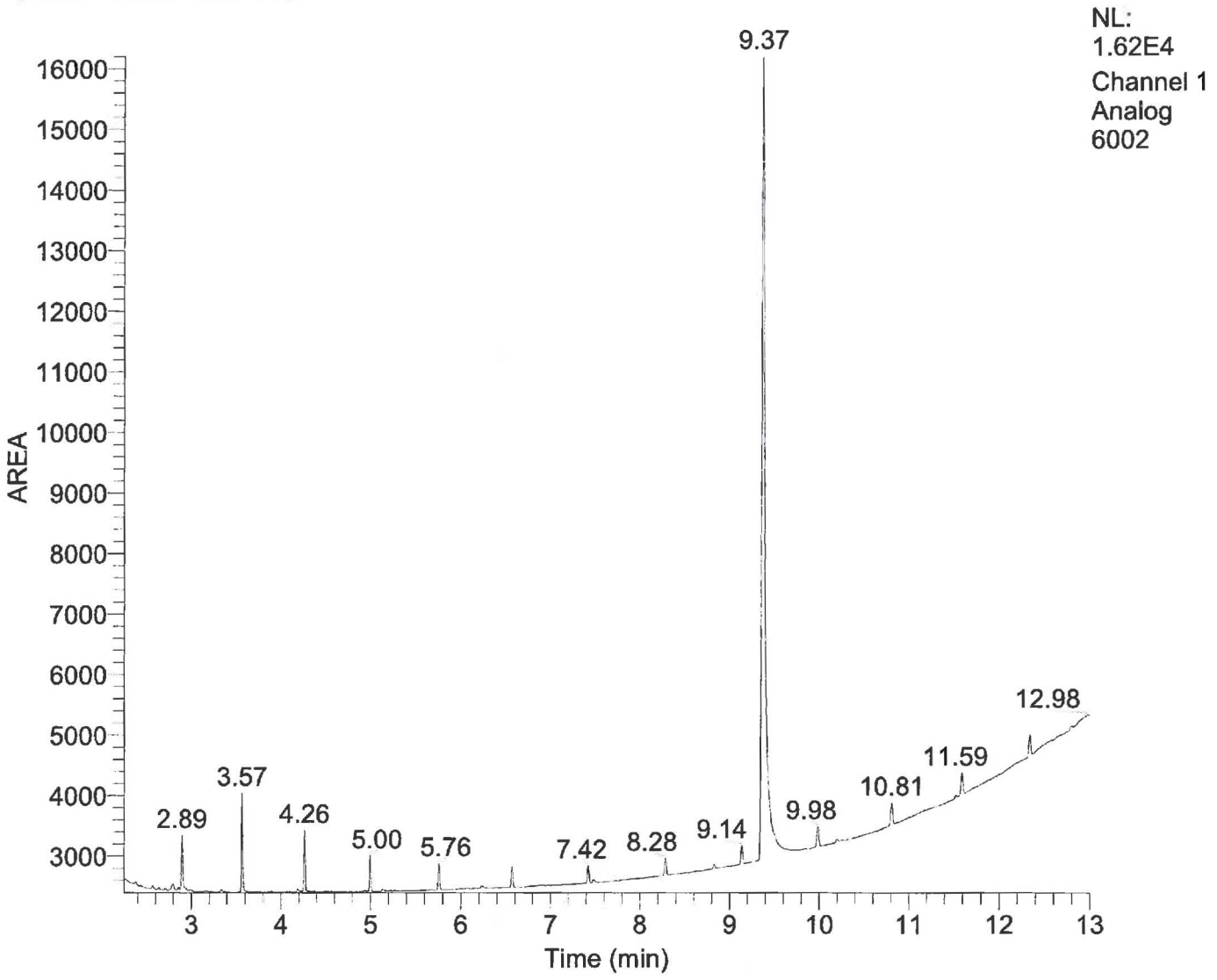
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:14:54 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	48
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6002
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28659.83	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

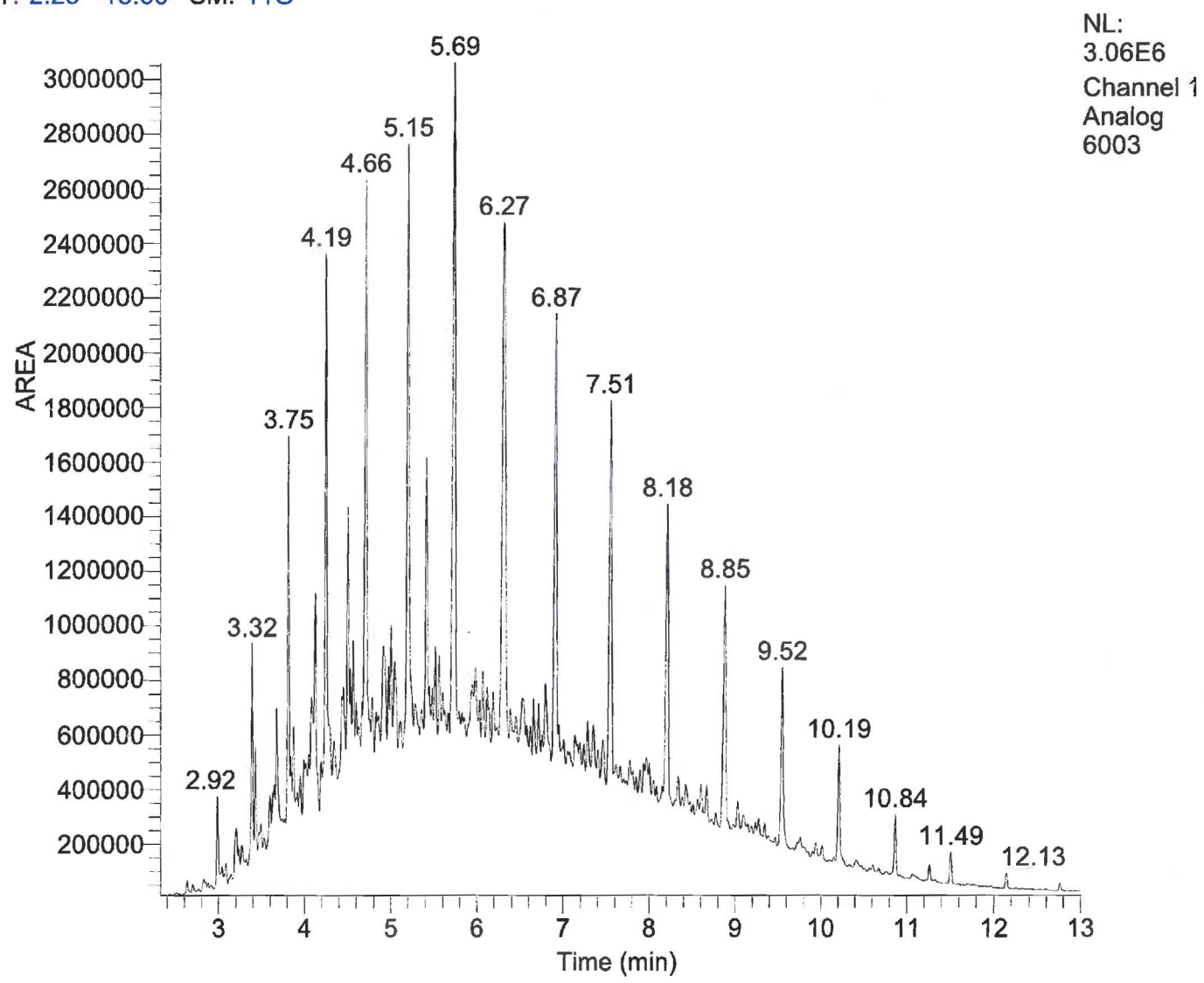
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:36:25 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	49
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6003
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.69	Yes	66932514.23	mg/Kg	1095.73
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	27767.50	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

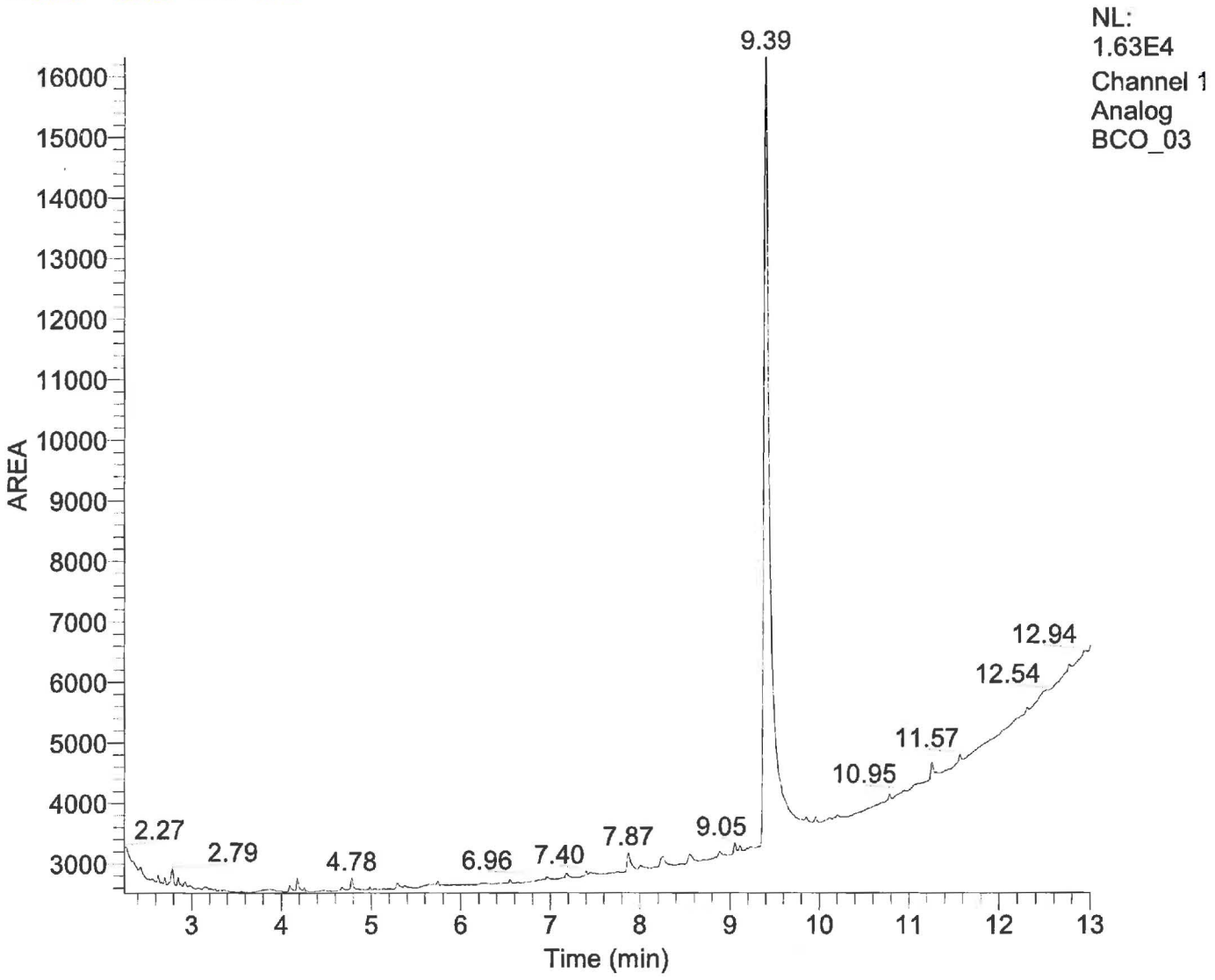
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:57:56 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	50
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	BCO_03
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28865.63	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

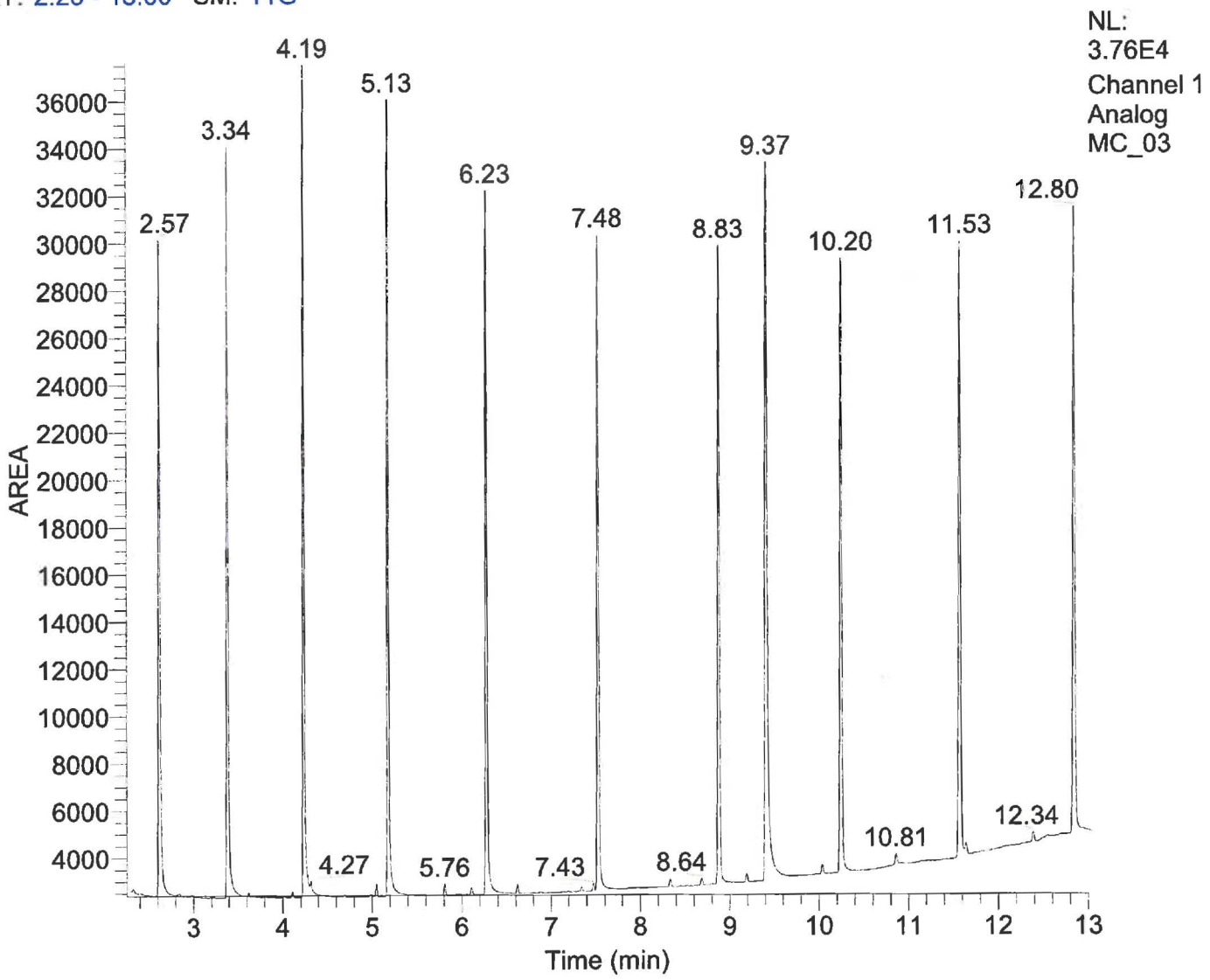
LABSA

Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 12:19:27 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	51
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00
Nombre del archivo:		MC_03	
Ubicacion del analisis:		C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254	
Metodo Instrumental:		C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023	
Metodo Original de Procesamiento:			
Modelo del equipo:		Trace 1310	
No de serie del equipo:		714100915	
No. de inventario:		2014010191	

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	4.19	Yes	855798.90	mg/Kg	14.01
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28540.40	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

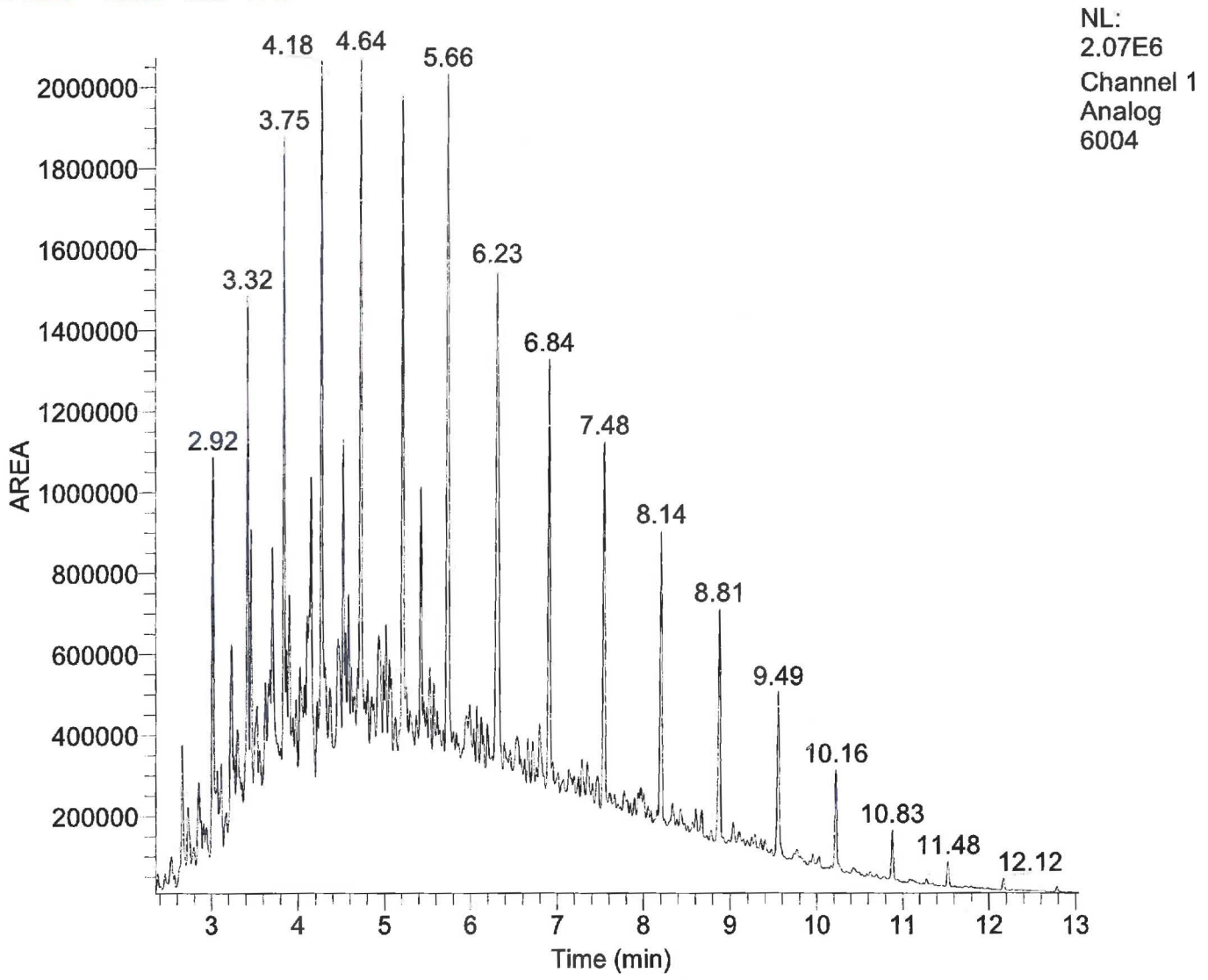
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 12:40:58 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	52
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6004
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	4.64	Yes	54830381.66	mg/Kg	897.61
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27935.64	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

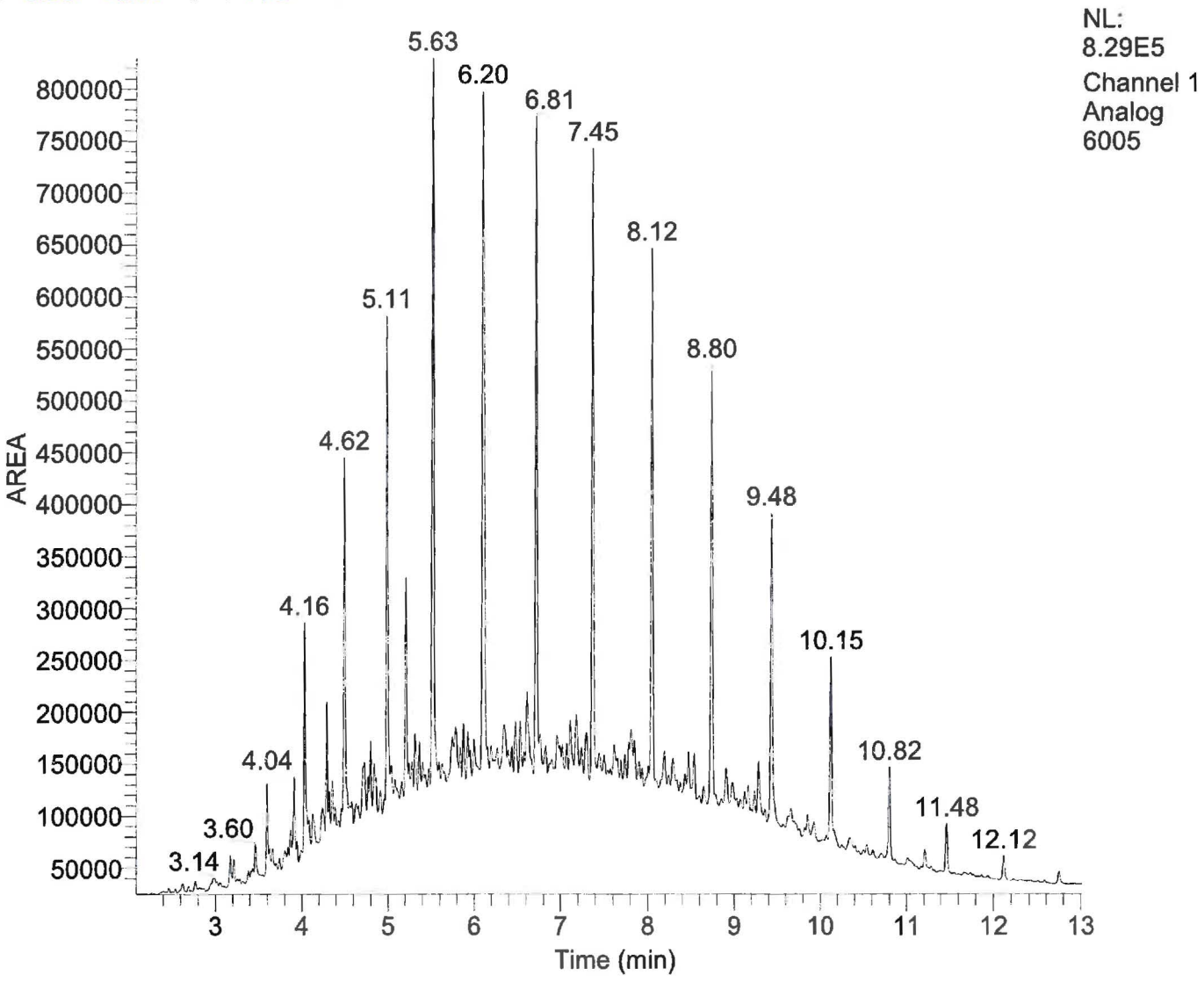
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 01:02:29 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	53
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 6005
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	5.63	Yes	18134873.40	mg/Kg	296.88
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28697.01	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

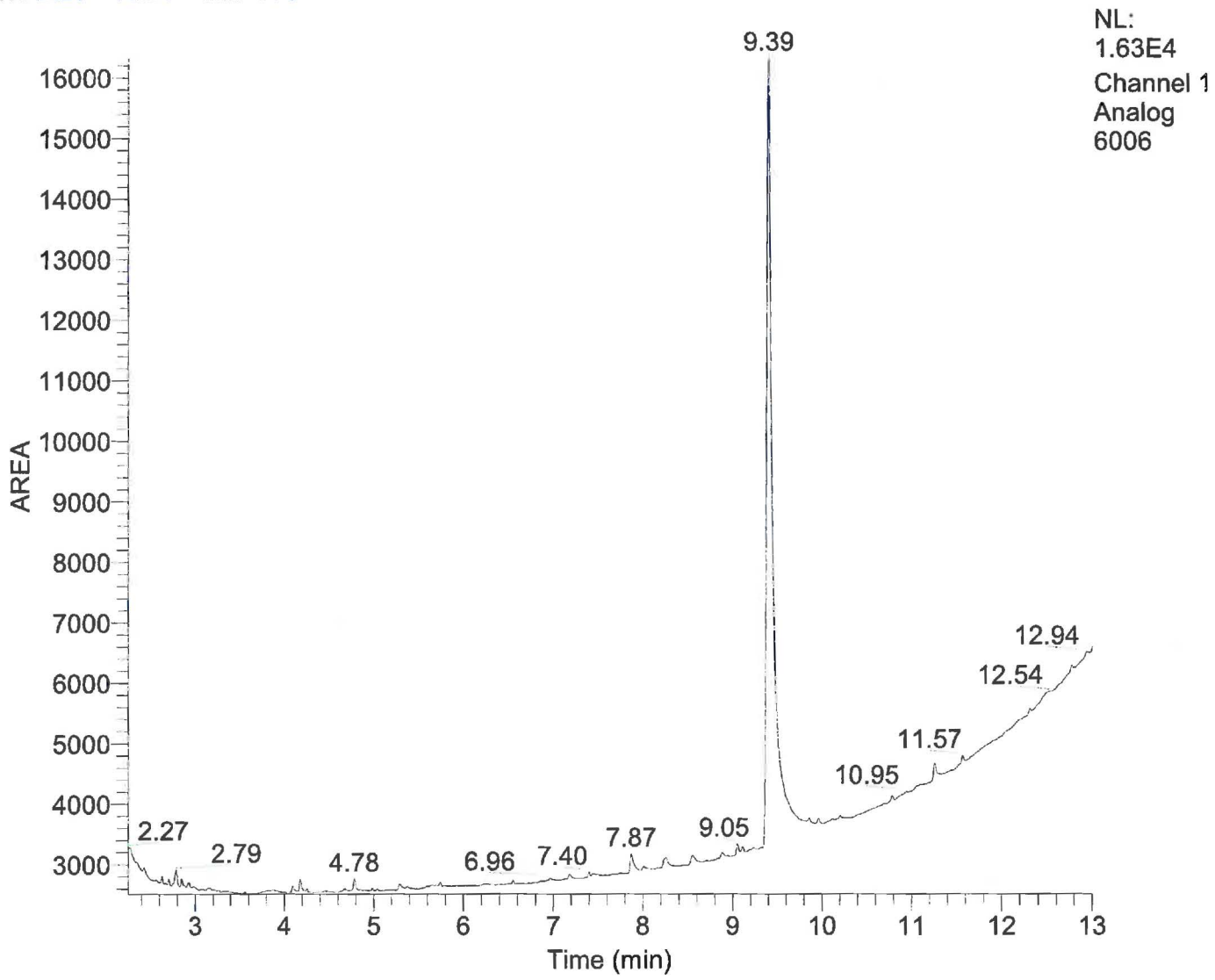
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 01:24:00 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	54
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6006
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27467.52	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

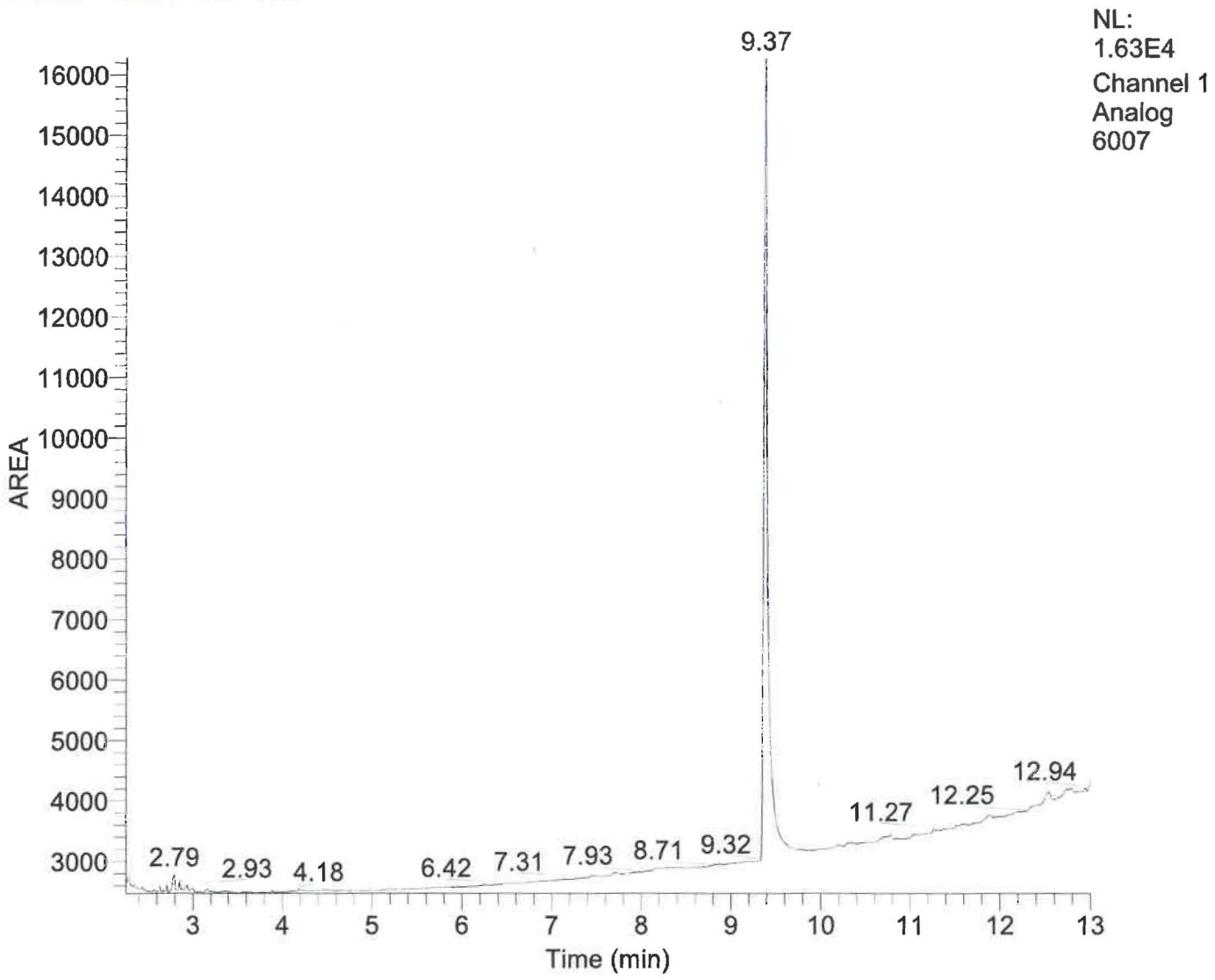
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 01:45:31 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	55
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6007
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	27171.33	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

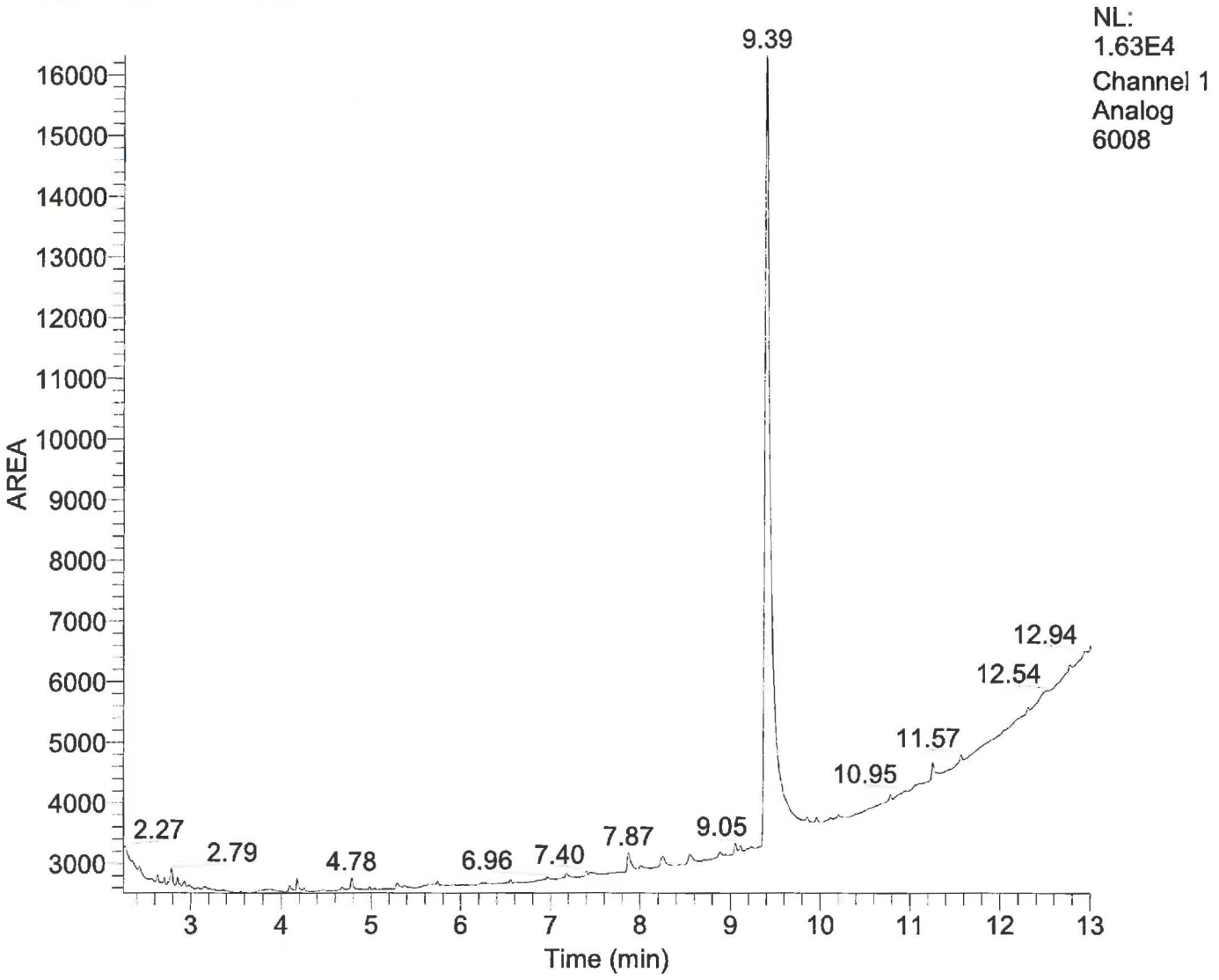
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 02:07:02 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	56
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6008
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28291.35	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

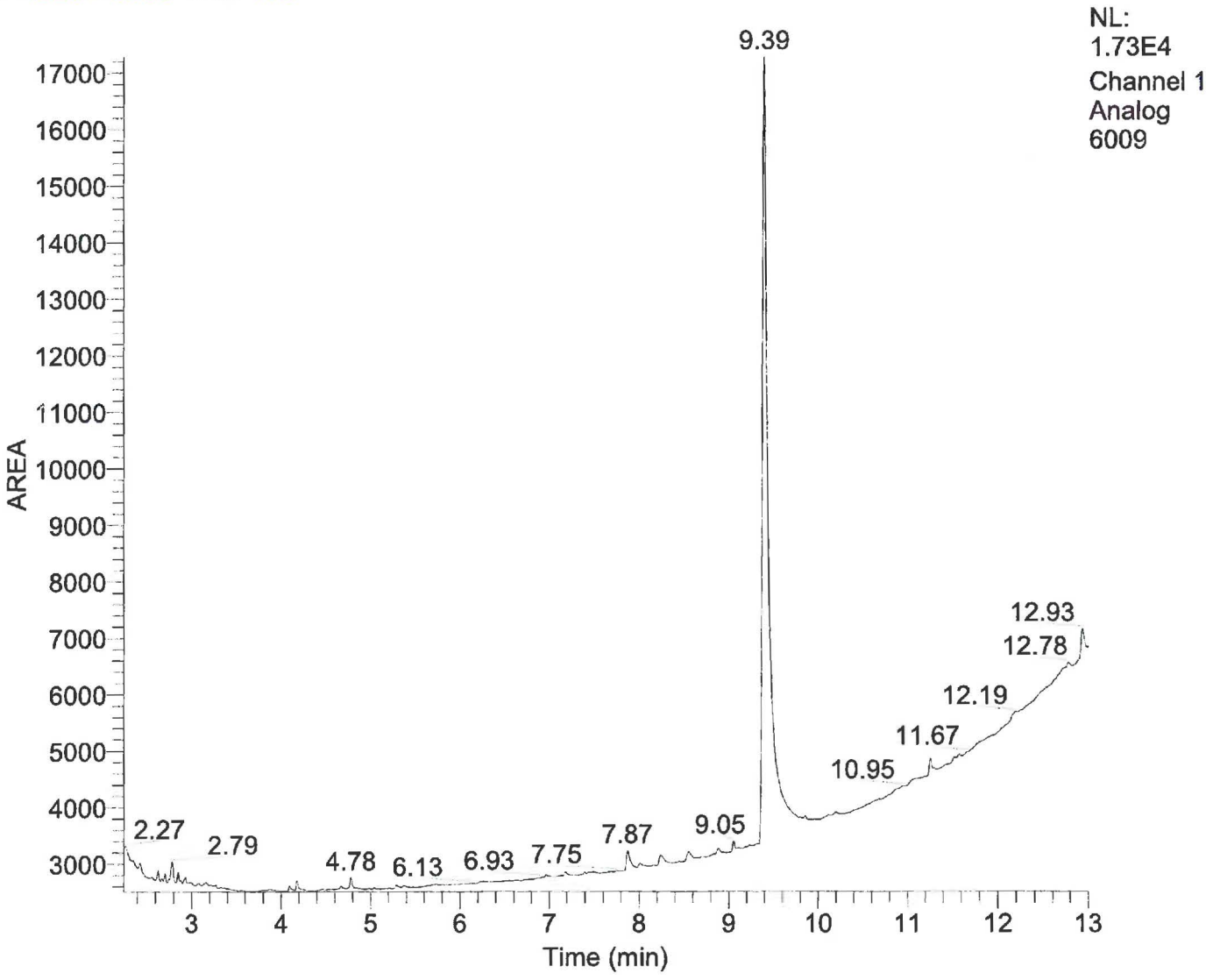
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 02:28:33 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	57
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6009
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	28383.95	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

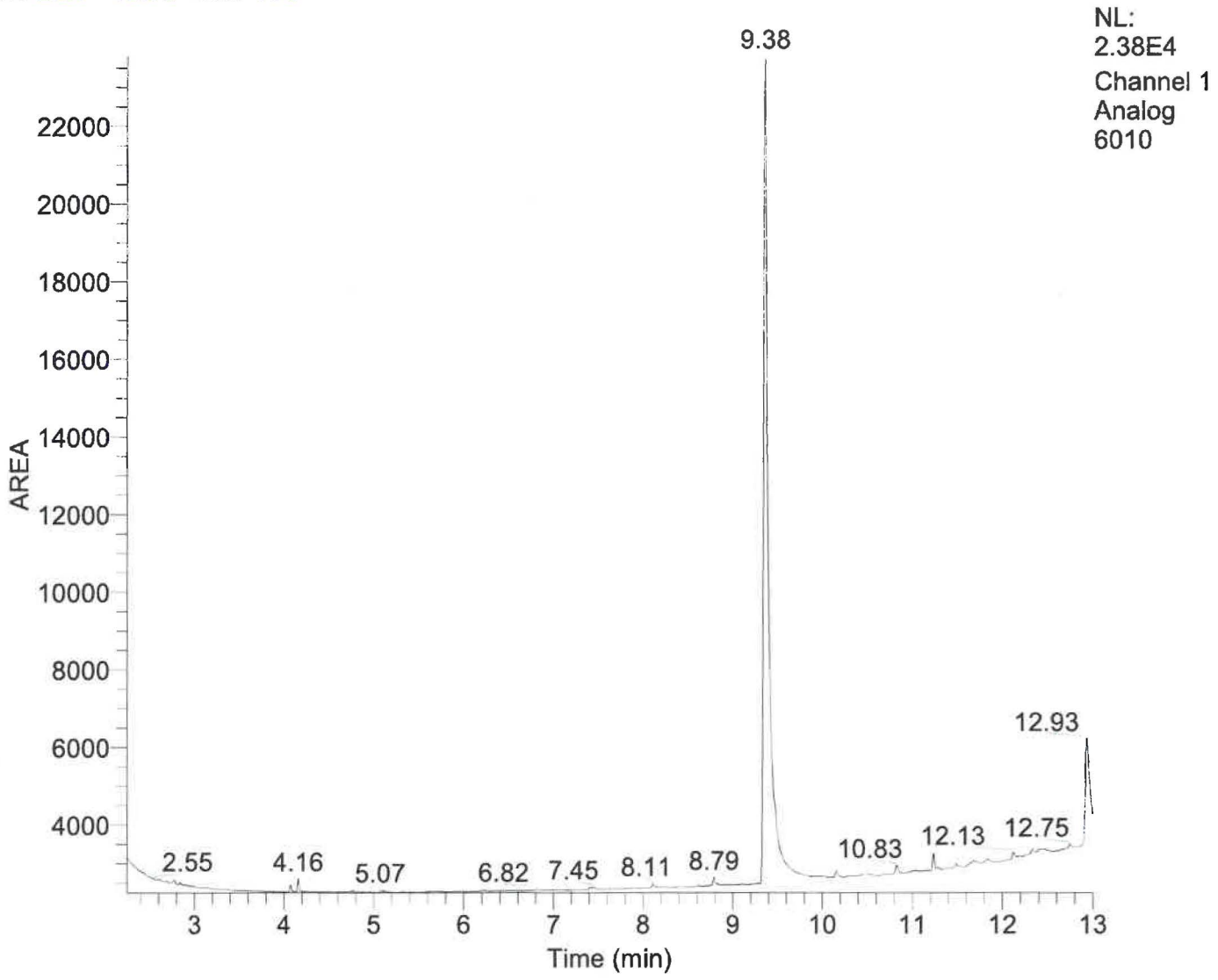
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 02:50:04 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	58
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6010
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.38	Yes	28626.27	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

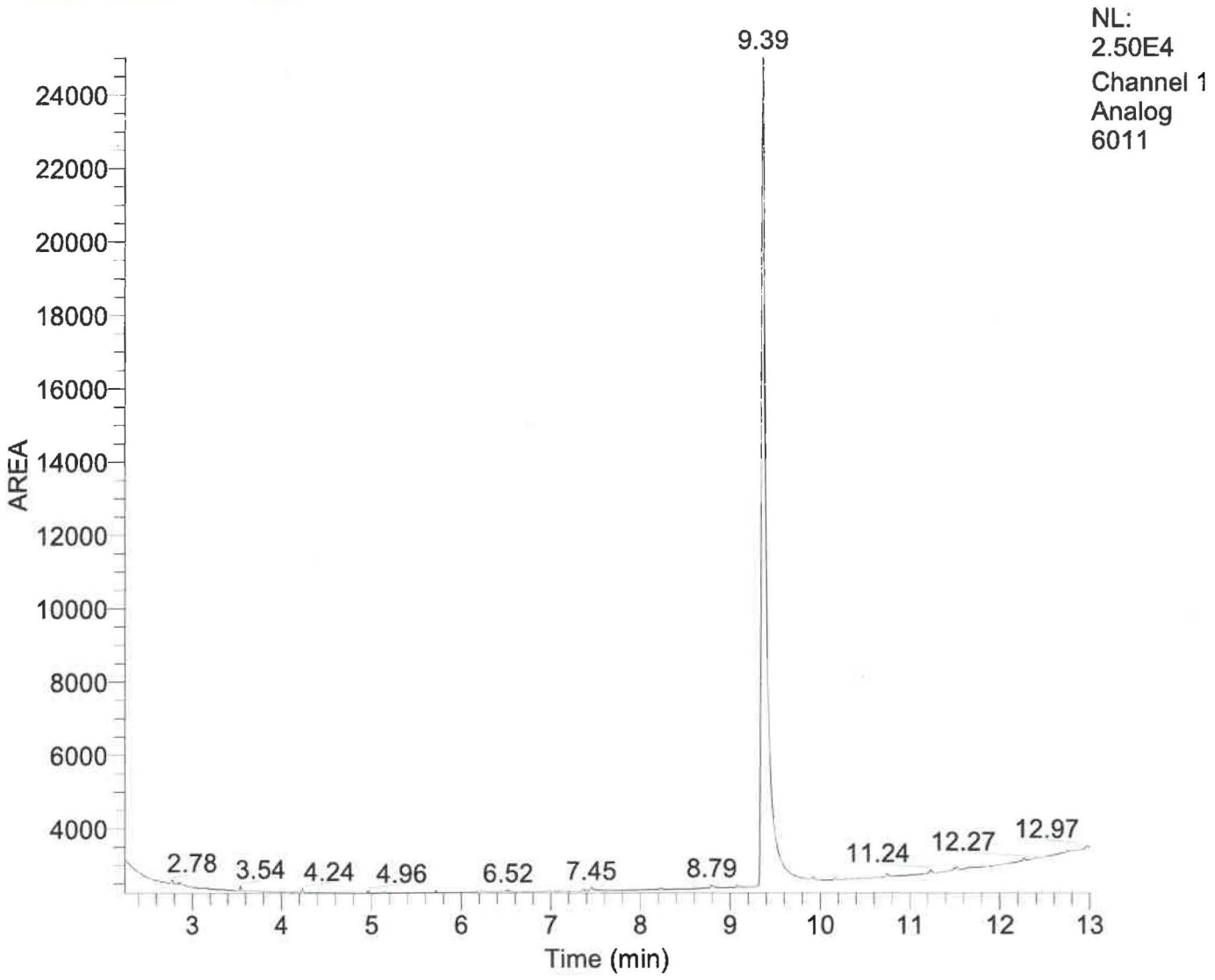
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 03:11:35 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	59
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6011
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	Trace 1310
No de serie del equipo:	714100915
No. de inventario:	2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.39	Yes	27624.01	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE HFM POR FID

LABSA

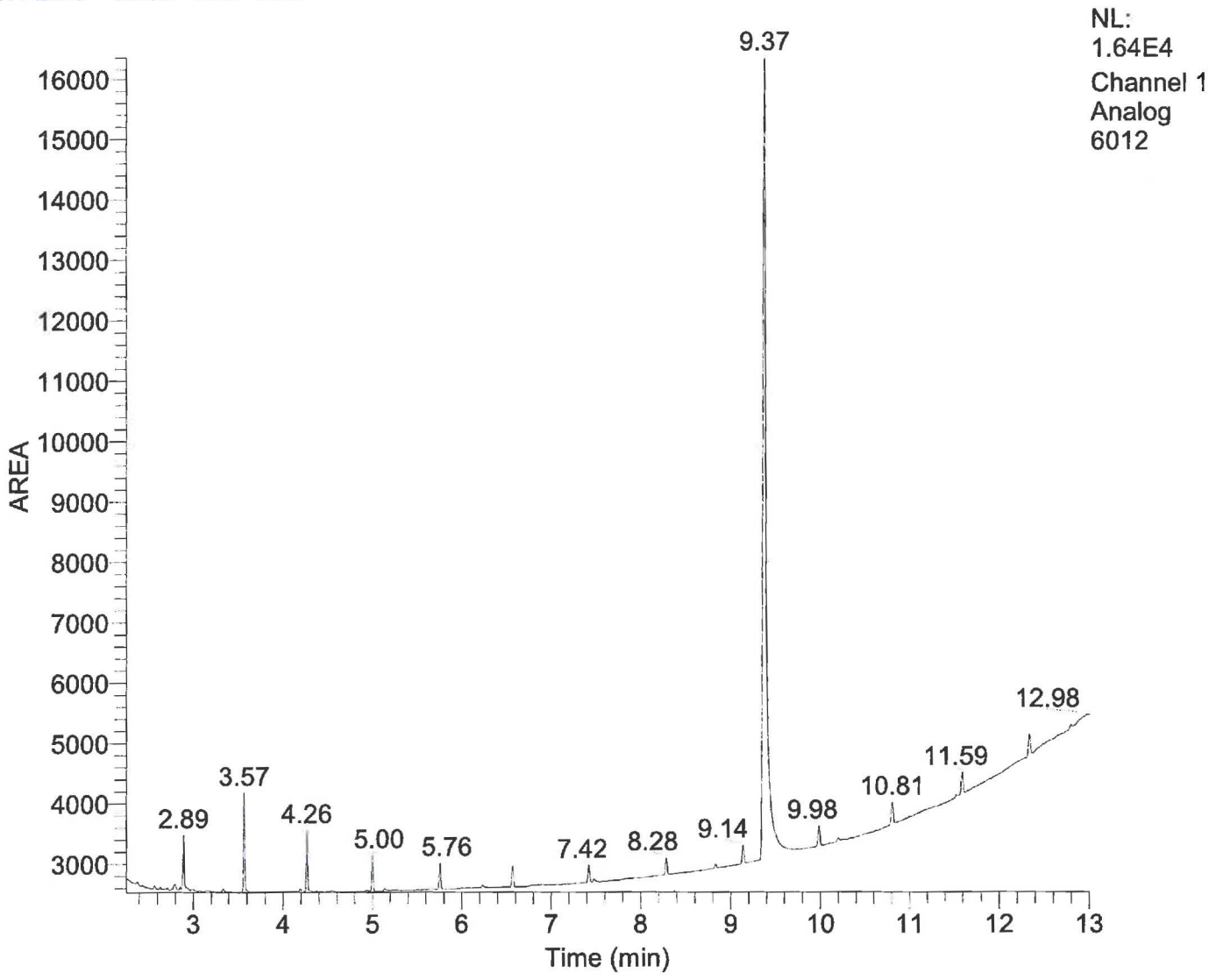
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 03:33:06 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	60
Tiempo de corrida(min):	21.31	Volumen de inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo: 6012
Ubicacion del analisis: C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental: C:\Xcalibur\methods\INSTRUMENTACION\SEMIVOLATILES_2023
Metodo Original de Procesamiento:
Modelo del equipo: Trace 1310
No de serie del equipo: 714100915
No. de inventario: 2014010191

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
HFM	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
p-Terfenilo-d14	9.37	Yes	28344.78	mg/L	0.00

RT: 2.25 - 13.00 SM: 11G



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

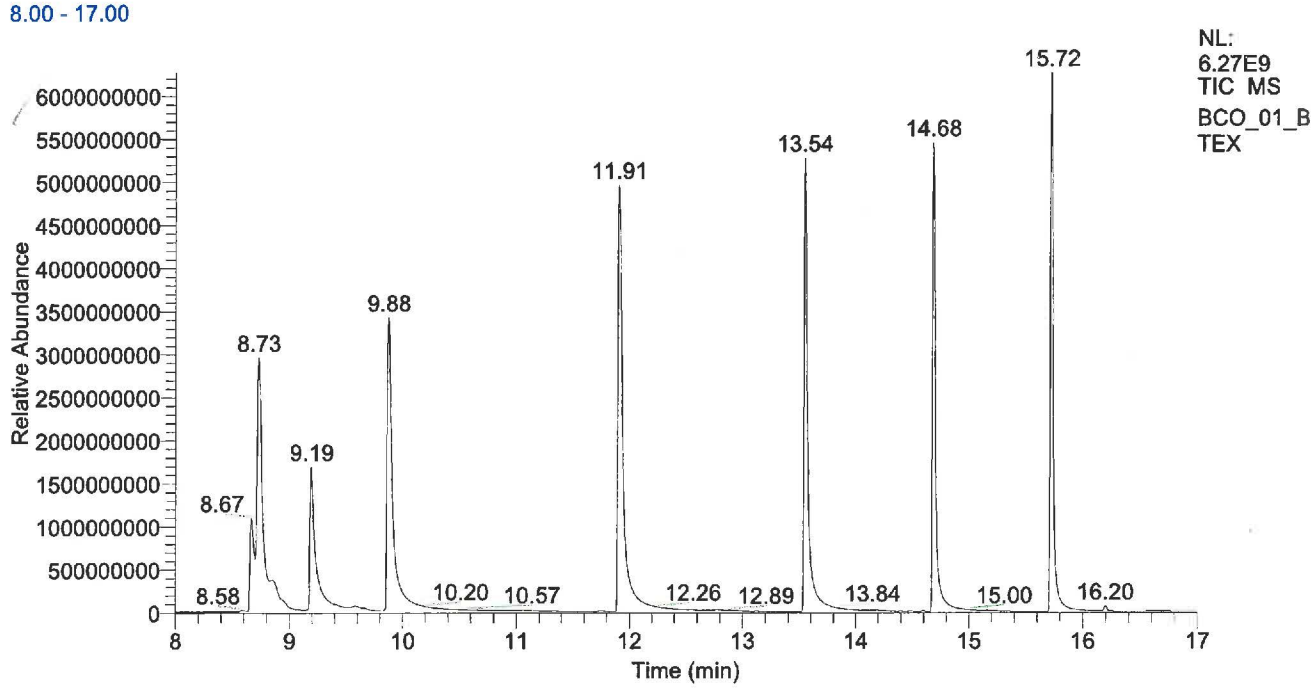
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 02:06:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	11
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	BCO_01_BTEX
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	10038922710.57	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	12314200527.79	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	15423220392.42	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	12696257418.25	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	10916508380.21	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11781862136.81	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

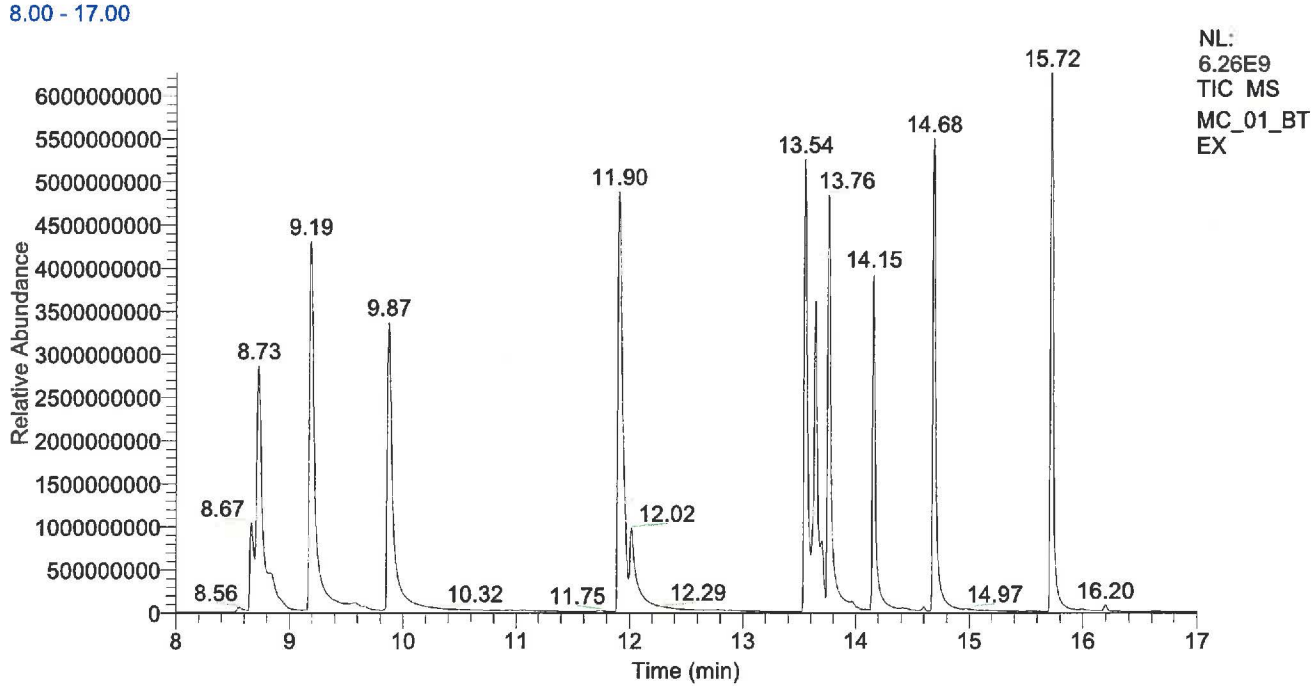
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 02:35:02 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	12
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	MC_01_BTEX
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9402204675.49	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	15263371819.30	mg/Kg	0.89
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	12153091818.39	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14742321317.89	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	3666158729.55	mg/Kg	0.29
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	10869636966.92	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	7113054412.26	mg/Kg	0.63
m,p-Xileno	13.76	Yes	9817033906.58	mg/Kg	0.89
o-Xileno	14.15	Yes	7421173110.86	mg/Kg	0.63
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	10871802855.36	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11749085801.81	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

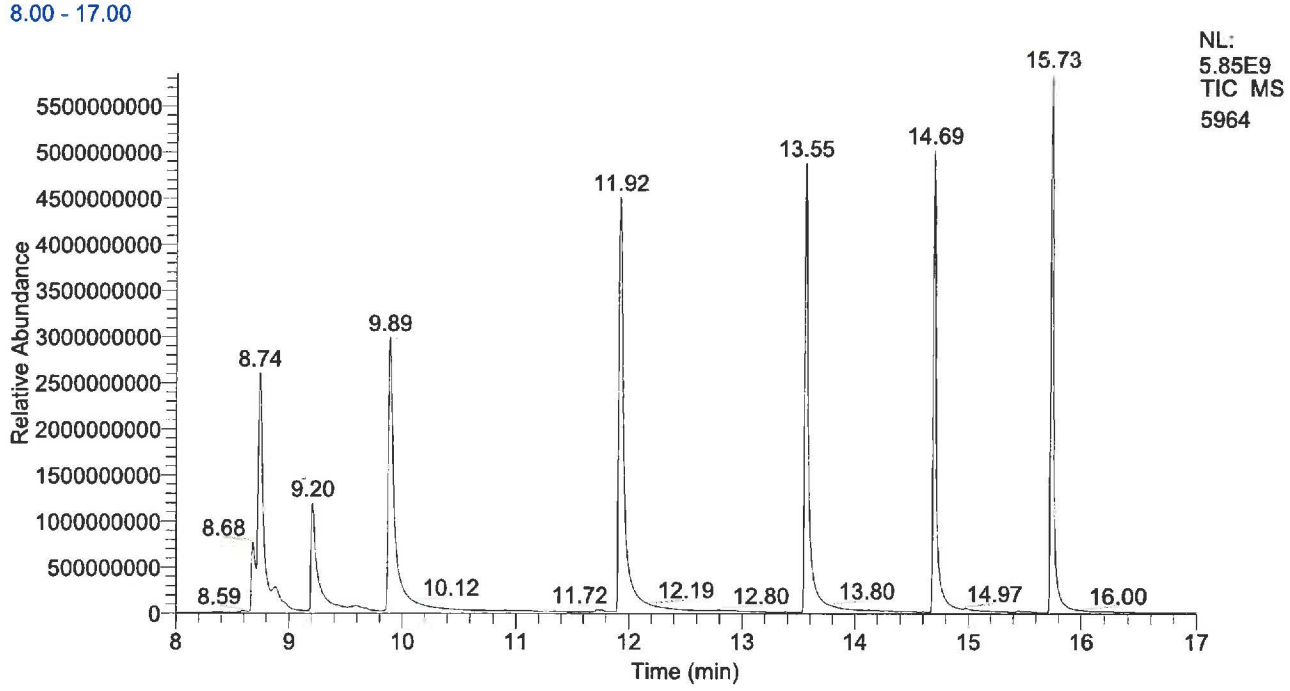
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 03:59:53 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	15
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5964
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9440191226.09	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	10928515694.51	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	14263911608.63	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11990235865.29	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9952059881.02	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11298787563.39	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

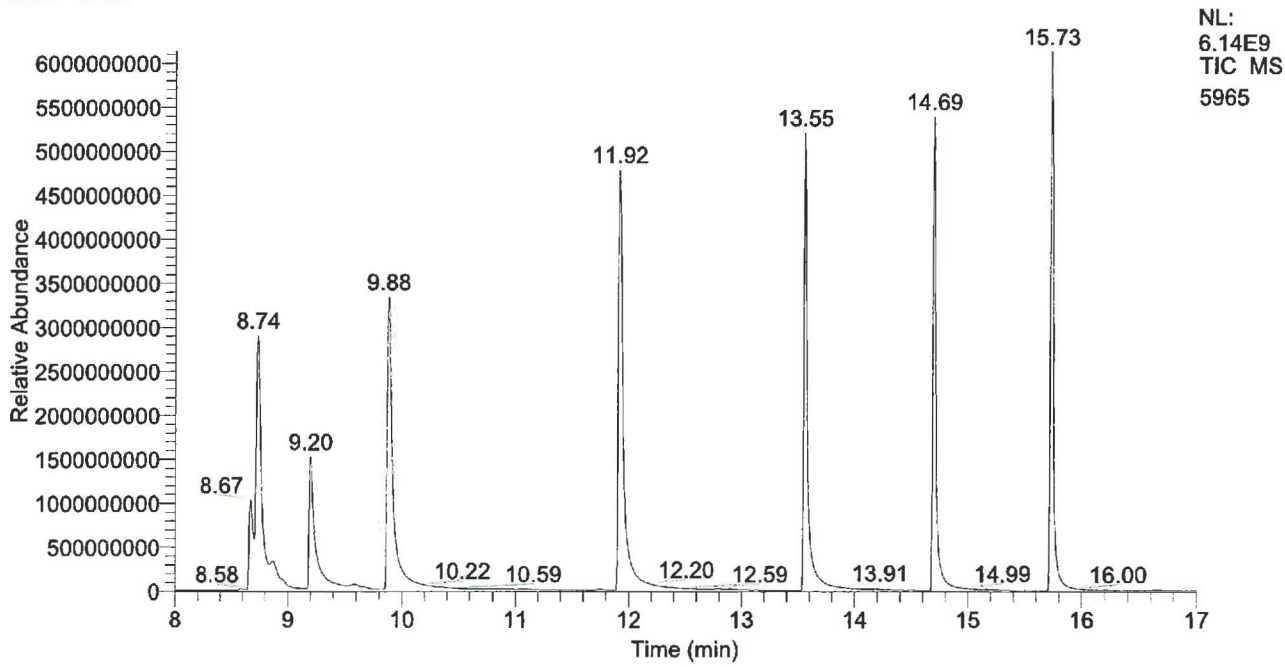
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 04:28:10 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	16
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5965
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9245694277.25	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	11017419810.05	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	14866907080.51	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	12558193729.91	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10583018225.30	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11627455385.76	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

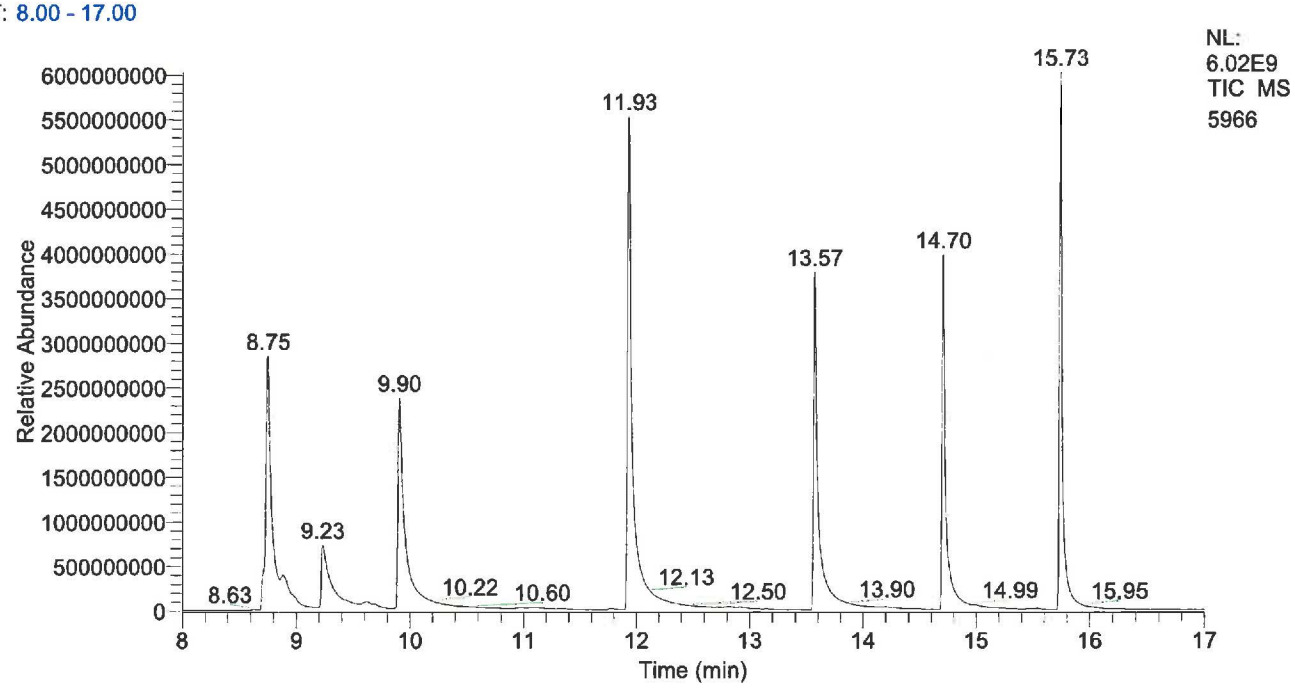
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 04:56:27 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	17
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5966
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.75	Yes	8002992810.07	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.90	Yes	9448039691.42	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.93	Yes	13356679690.35	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.57	Yes	11056087934.03	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.70	Yes	9051476839.80	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11509655580.36	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

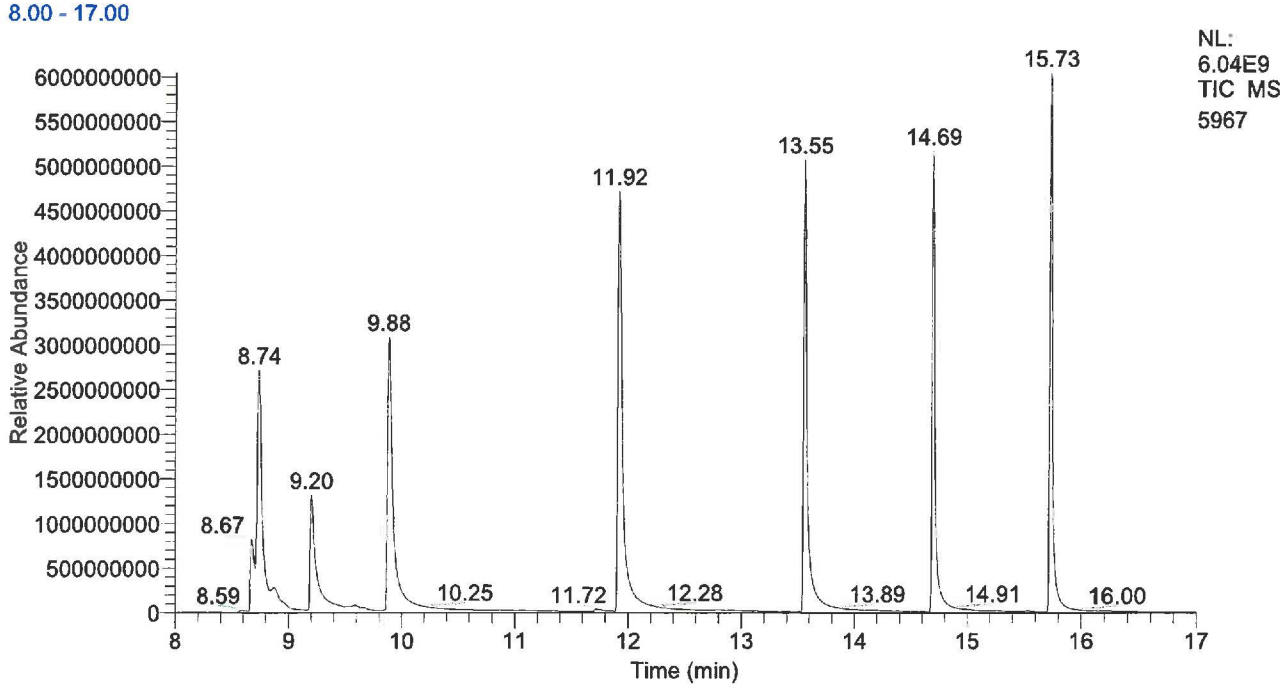
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 05:24:44 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	18
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5967
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9492137336.80	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	10651283558.09	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	14272423303.82	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11904067460.92	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9933175935.27	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11033555273.98	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

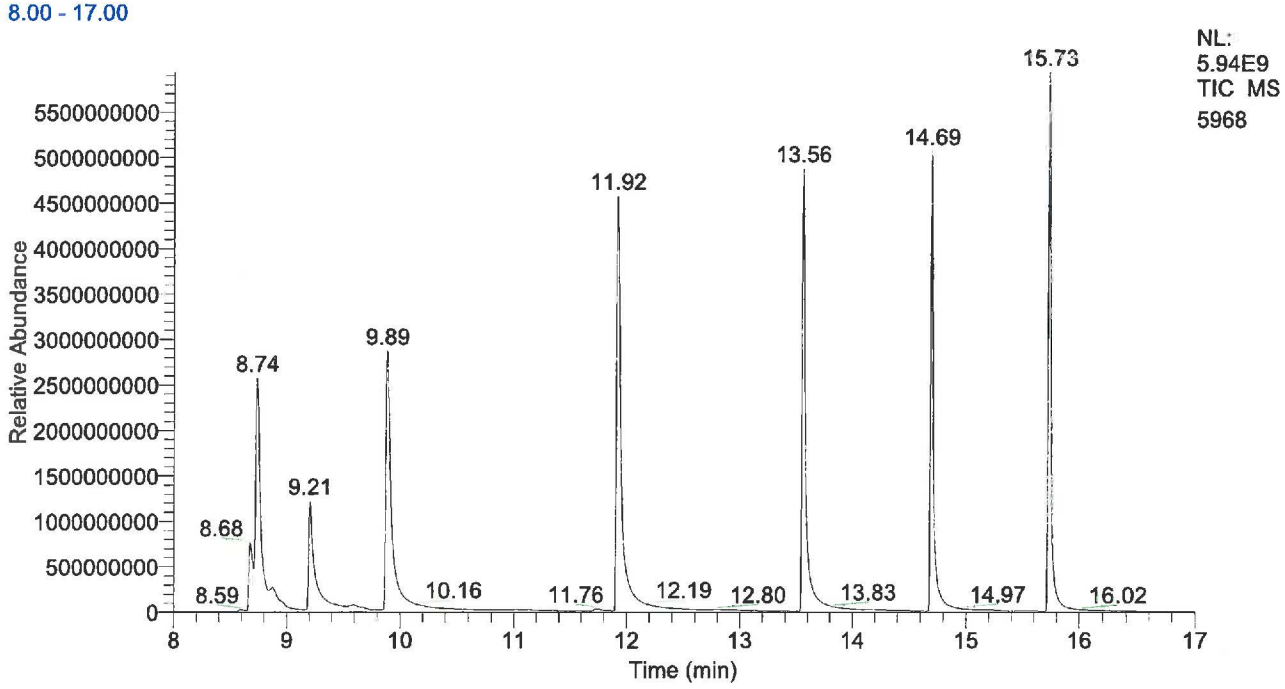
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 05:53:01 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	19
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5968
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9136525543.47	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	9456162133.12	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	13815179737.94	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.56	Yes	11401709596.57	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9614715650.64	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	10755103133.15	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

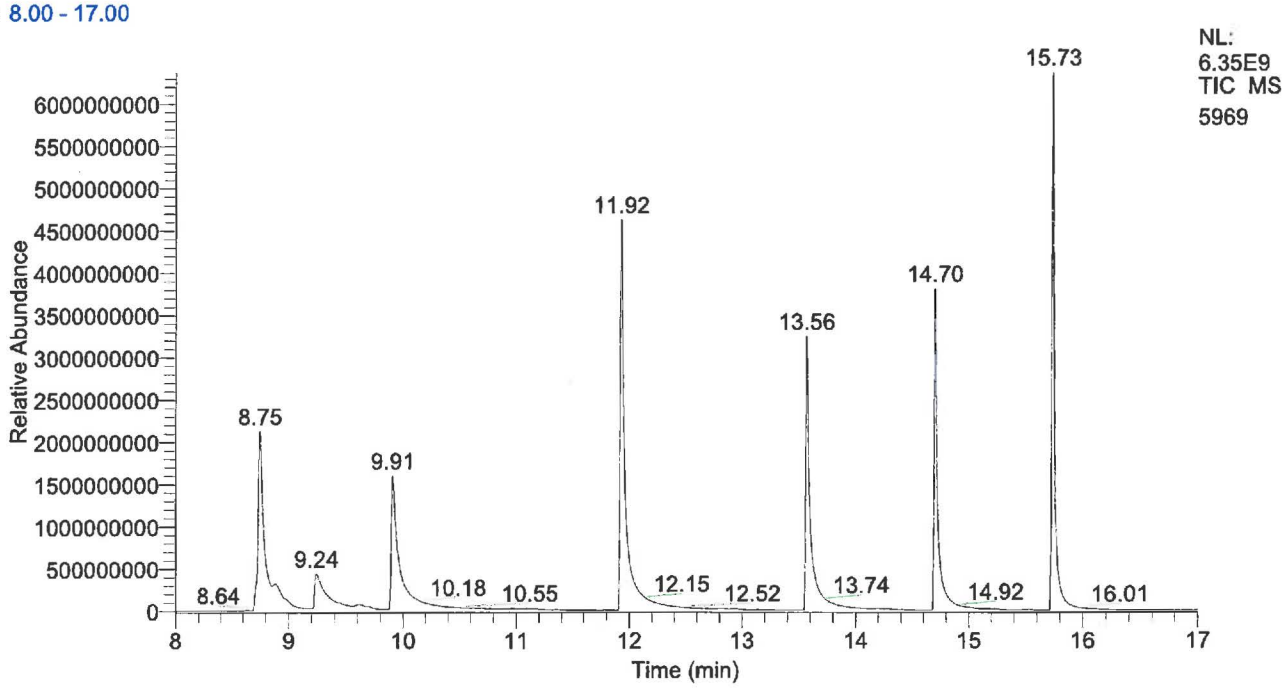
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 06:21:18 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	20
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5969
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.75	Yes	8558608198.51	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.91	Yes	10329940832.75	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	13802451771.25	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.56	Yes	10412479921.41	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.70	Yes	9197214274.22	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	10483612893.70	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

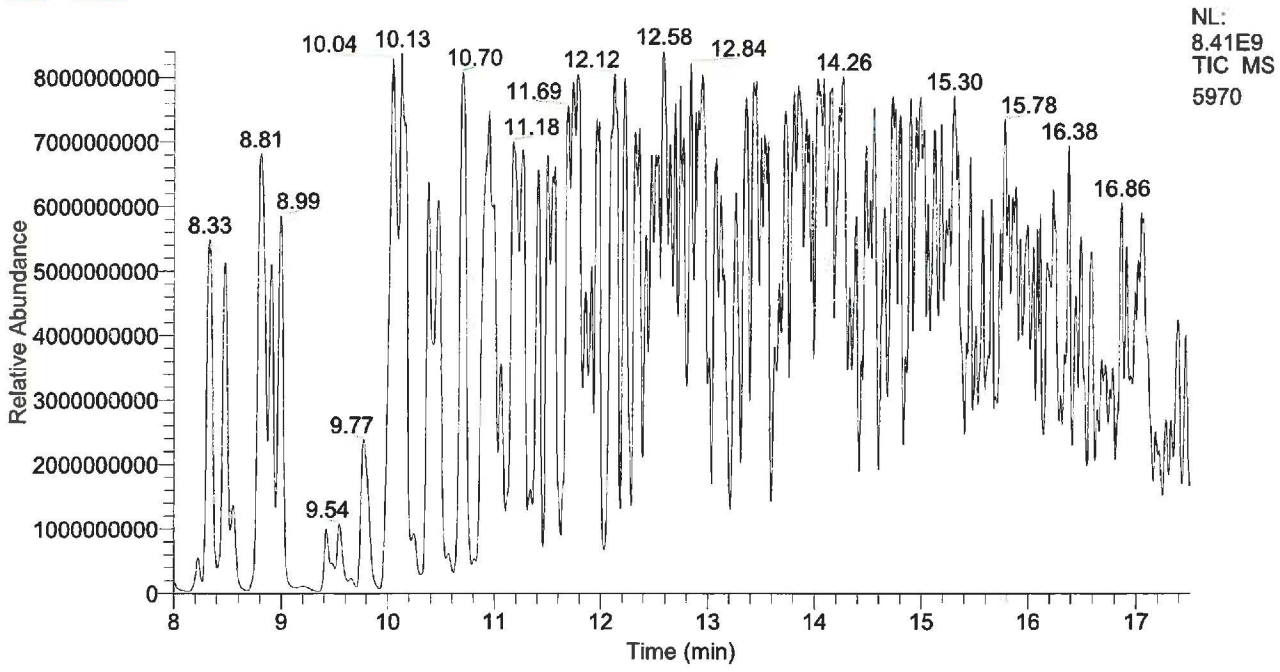
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 06:49:35 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	21
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5970
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8410510483.22	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	72715389341.38	mg/Kg	4.24
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	9501840915.13	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	12108740845.28	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	478117666039.93	mg/Kg	37.82
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	13108765050.54	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	134018977577.03	mg/Kg	11.87
m,p-Xileno	13.76	Yes	296937699736.11	mg/Kg	26.92
o-Xileno	14.15	Yes	216156391403.62	mg/Kg	18.35
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	10744061041.39	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	12841081563.65	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

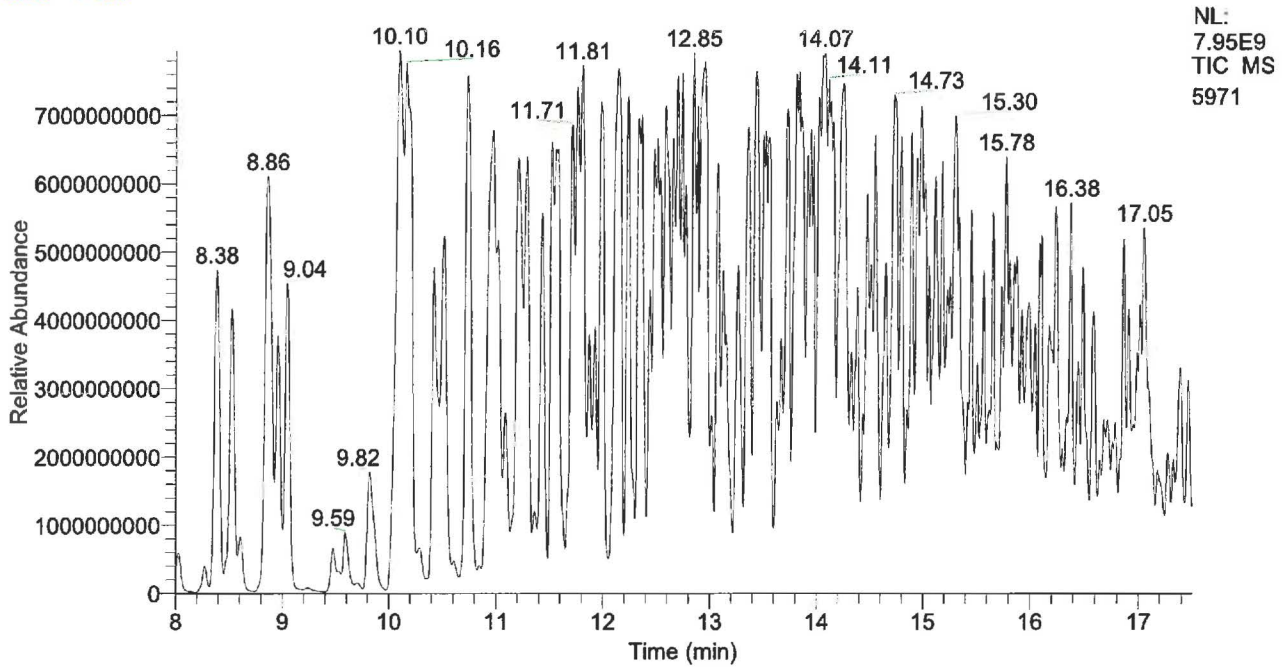
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 07:17:52 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	22
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5971
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9040815550.26	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	26925273883.48	mg/Kg	1.57
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	12014981151.39	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	11780150180.57	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	114156597682.19	mg/Kg	9.03
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	13180510511.74	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	6209809407.53	mg/Kg	0.55
m,p-Xileno	13.76	Yes	92324240222.56	mg/Kg	8.37
o-Xileno	14.15	Yes	79394772646.34	mg/Kg	6.74
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9280840803.74	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10047017773.98	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

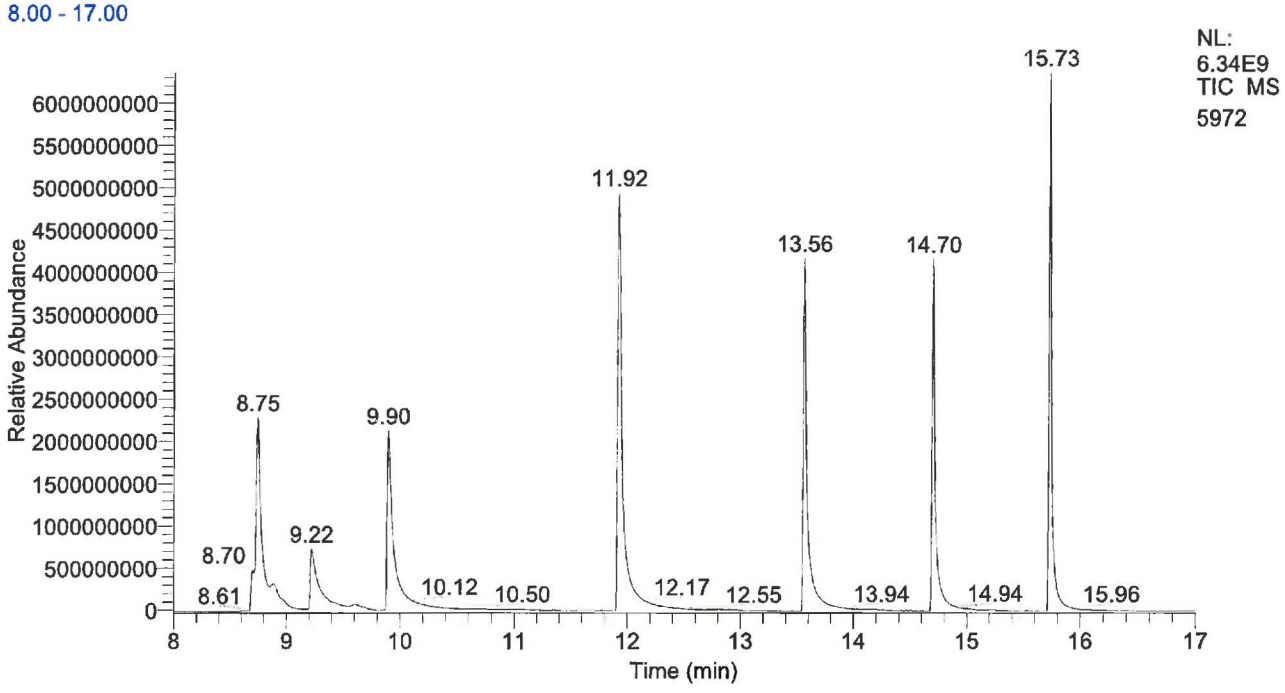
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 07:46:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	23
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5972
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.75	Yes	8166527906.66	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.90	Yes	9706611356.81	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	12808852654.80	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.56	Yes	10105653081.77	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.70	Yes	9123568233.26	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11513057444.32	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

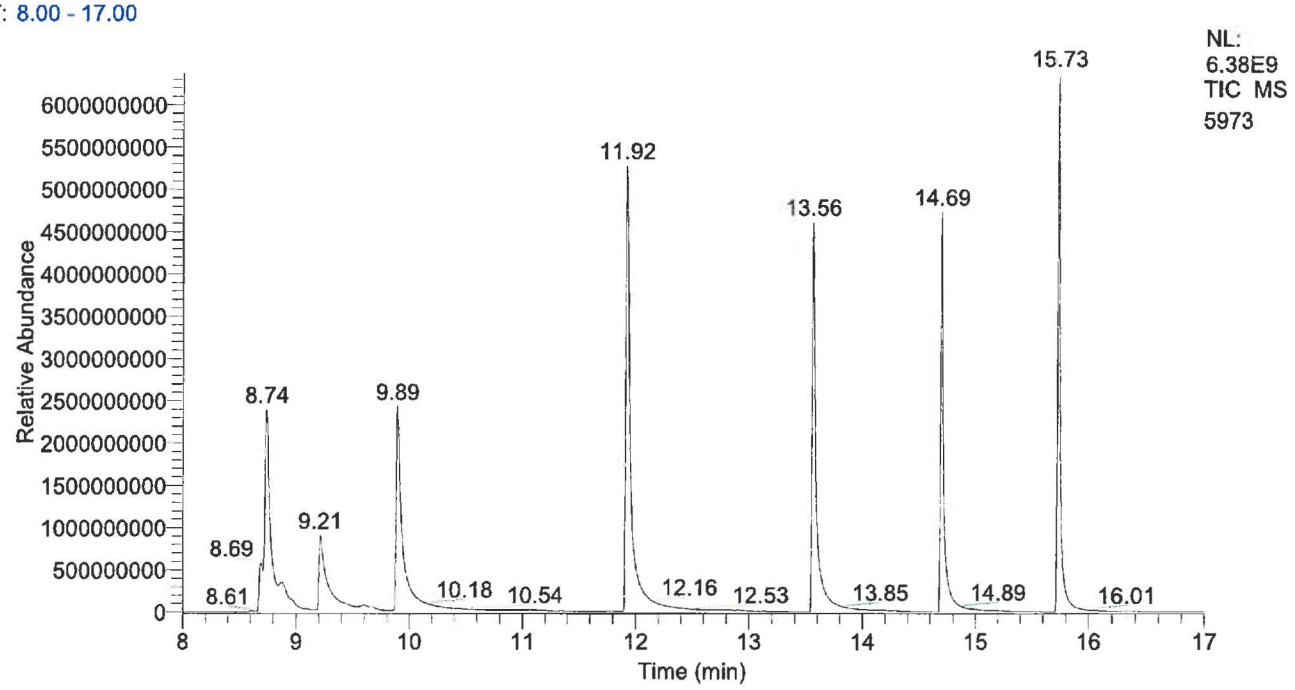
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 08:14:26 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	24
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5973
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	8731993312.23	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	9719991270.82	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	13687529407.65	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.56	Yes	10707426094.64	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9611824593.58	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	10592126501.09	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

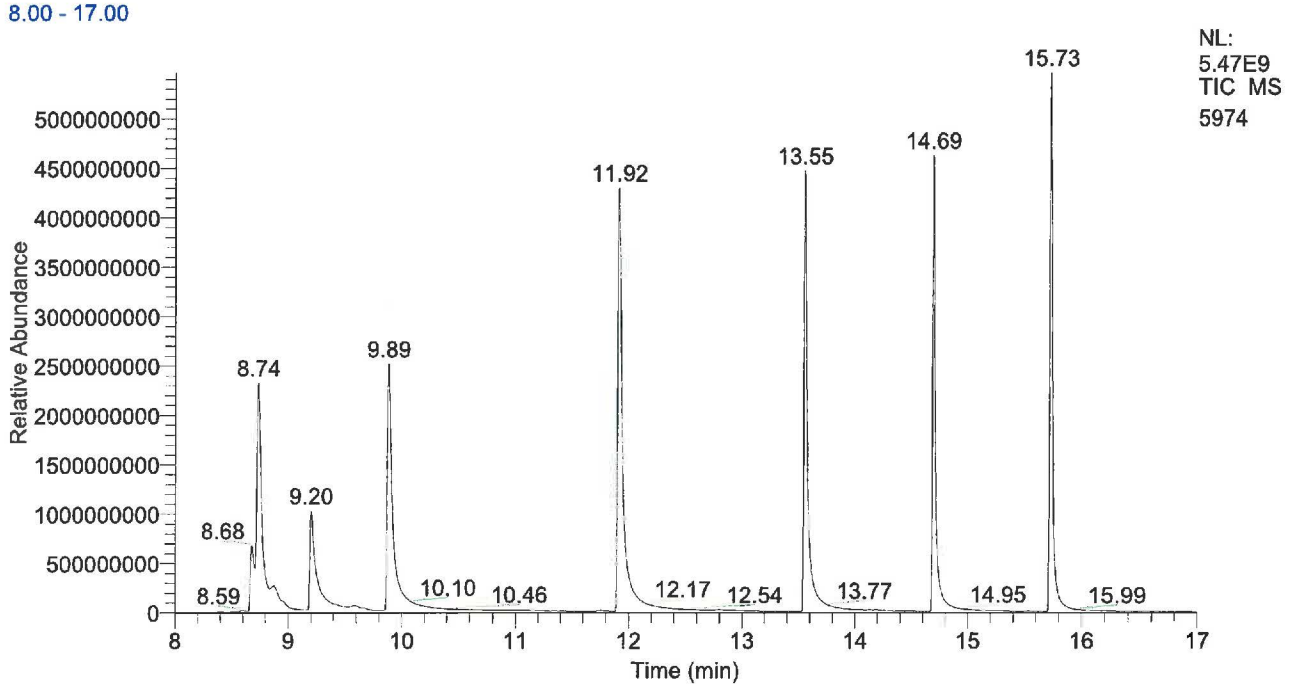
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 08:42:43 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	25
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5974
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	8667037592.00	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	8793615199.44	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	12884676013.80	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10373542963.90	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	8579150553.18	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	9603111545.94	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

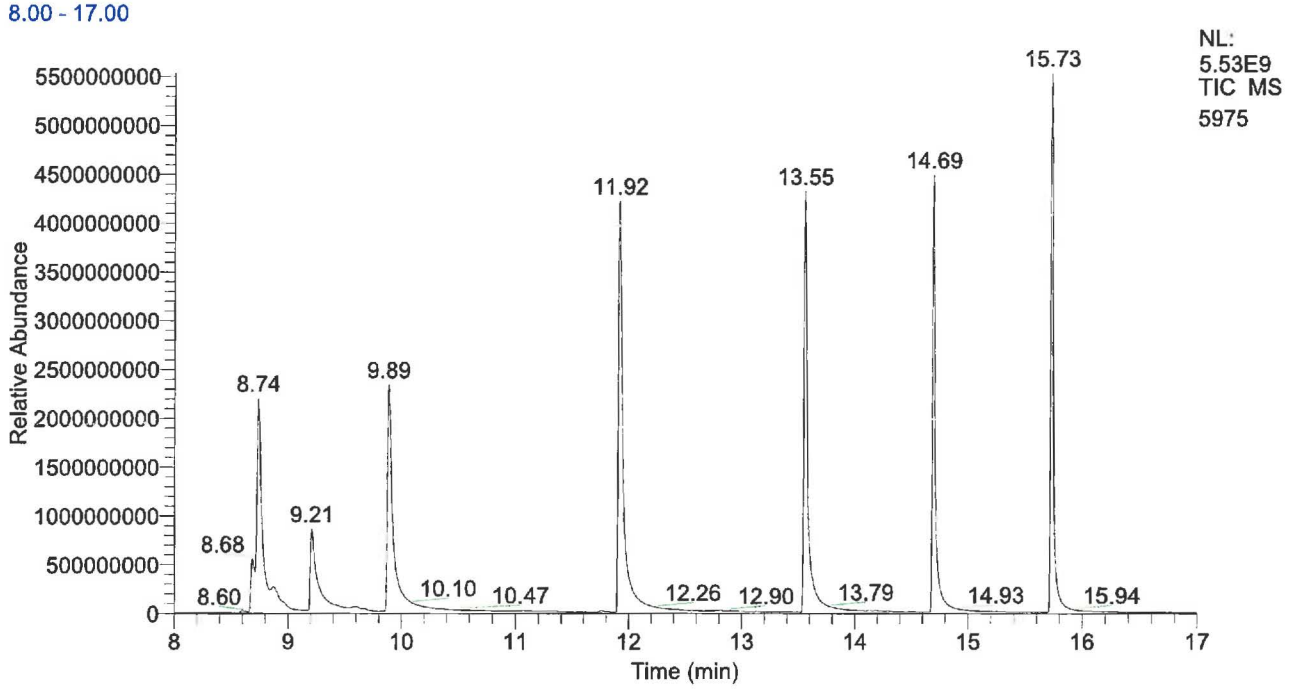
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 09:11:00 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	26
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5975
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	8807272727.01	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	9697191946.28	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	12714315492.71	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10238138651.55	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	8777344404.85	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11087248890.68	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

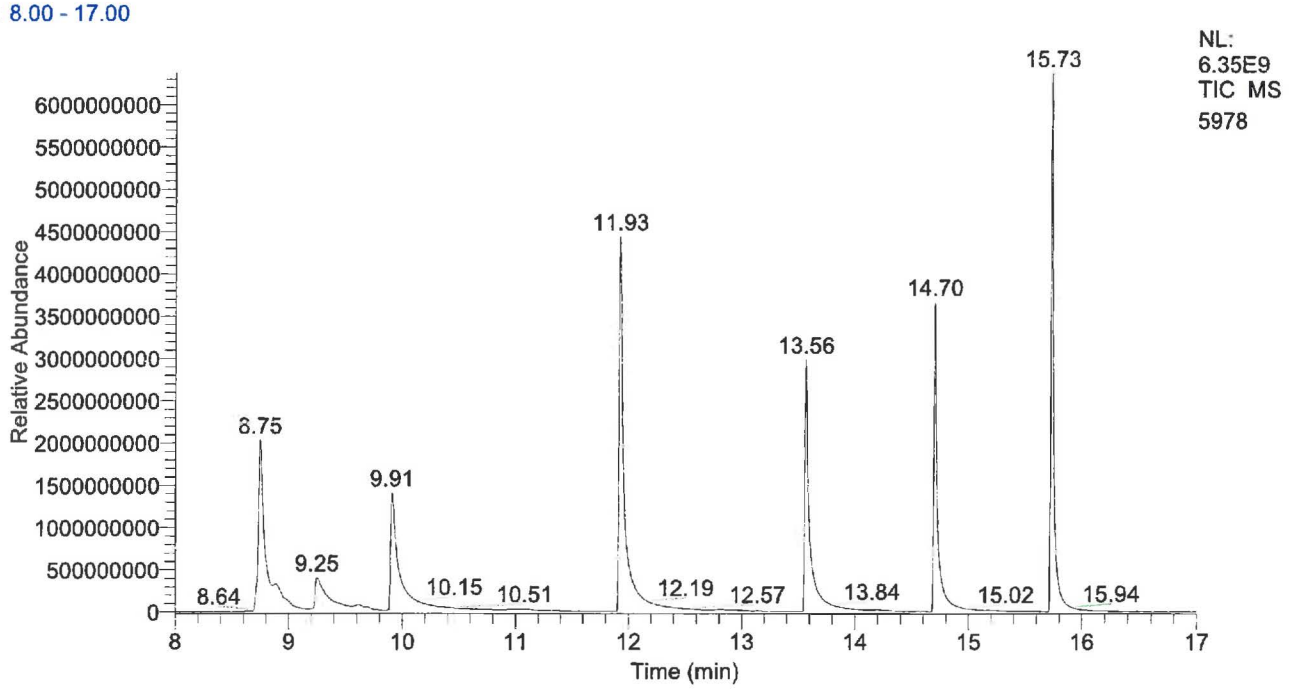
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 10:35:51 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	29
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5978
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.75	Yes	8769605711.52	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.91	Yes	9855161354.14	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.93	Yes	13909182869.70	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.56	Yes	10041852953.30	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.70	Yes	8956959564.36	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11314790708.29	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

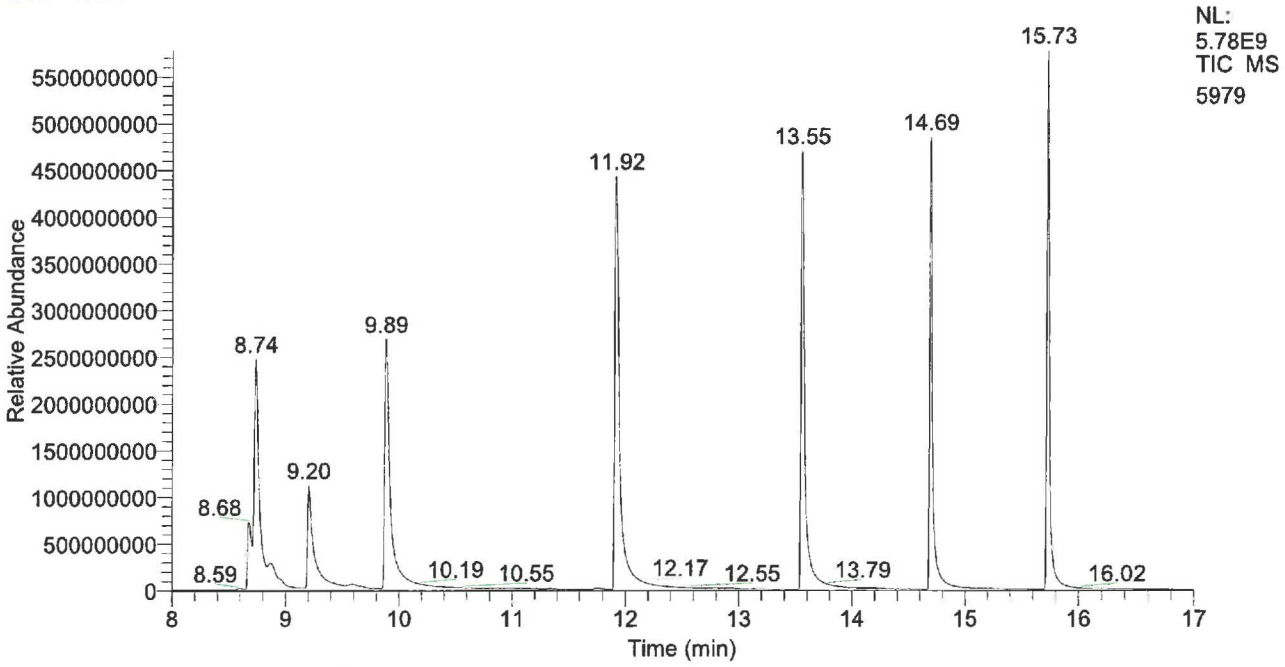
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 11:04:08 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	30
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5979
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9111922532.36	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	9317166304.39	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	13401913159.15	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11014261337.17	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9091055407.05	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	10274426668.57	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

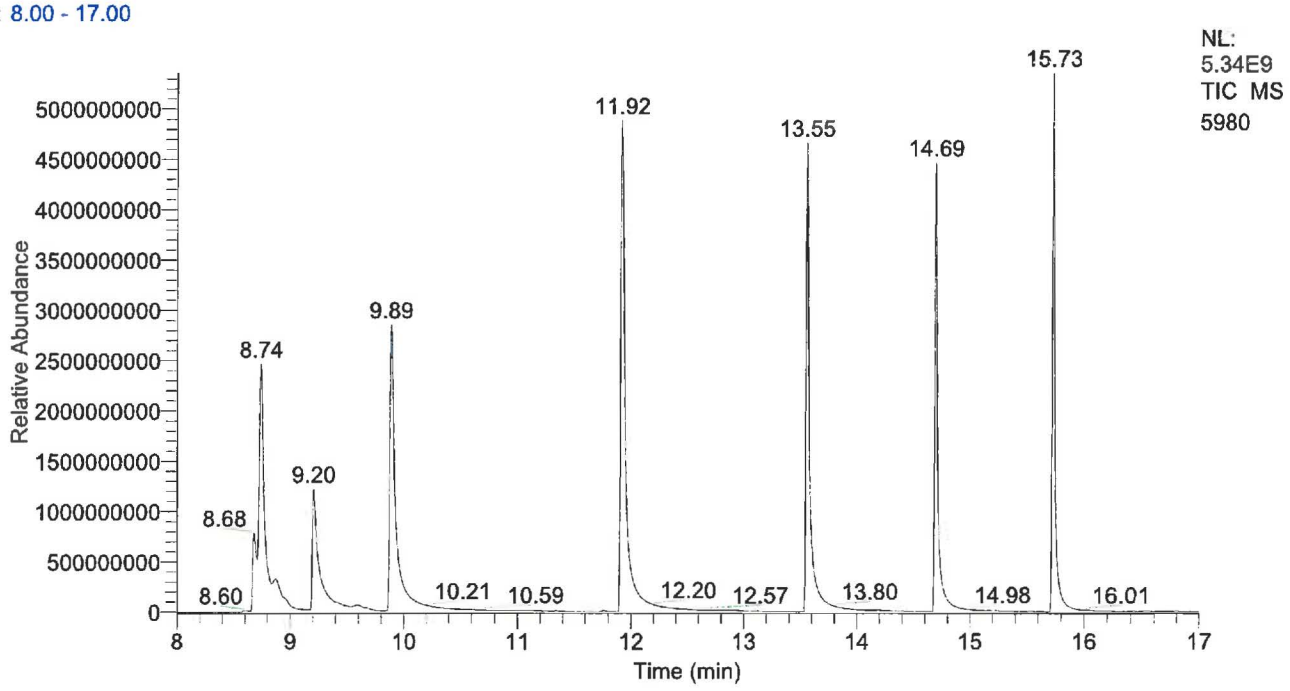
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/16/23 11:32:25 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	31
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5980
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	8954449831.47	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	9227544462.04	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	12734025903.67	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	9841400237.34	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	7856897146.08	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	8389122196.91	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

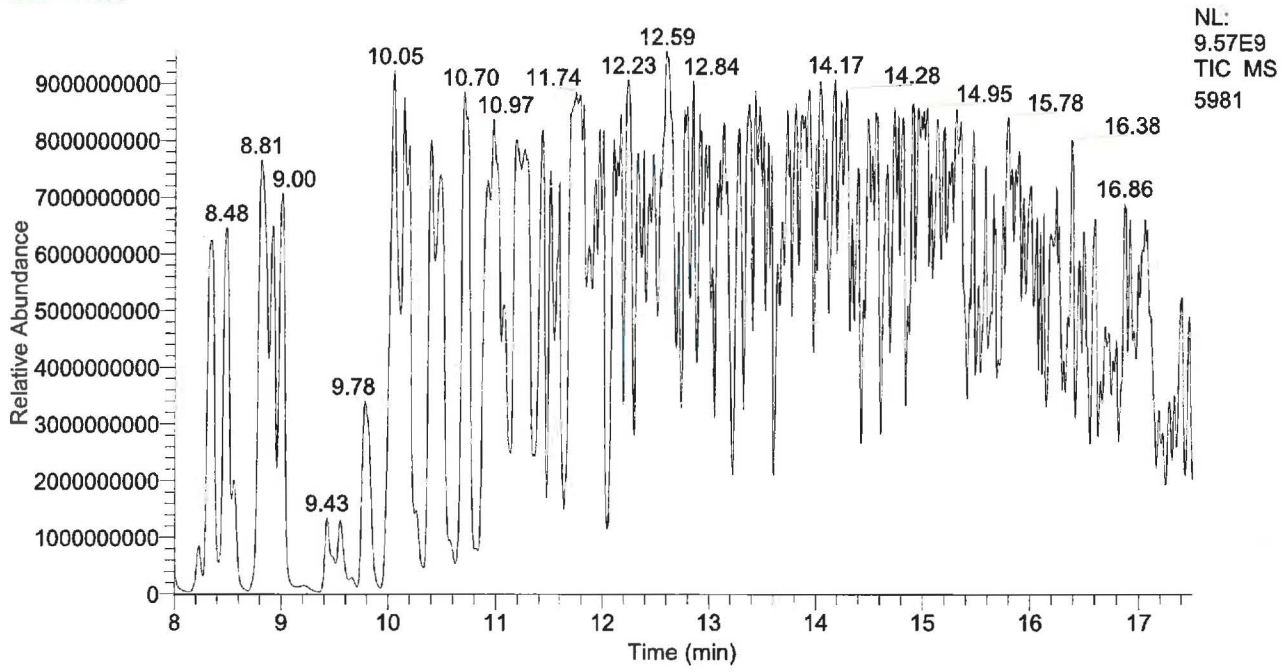
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:00:42 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	32
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5981
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8768916985.04	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	70142910944.87	mg/Kg	4.09
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	9325336620.18	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	15908678035.47	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	411873970374.96	mg/Kg	32.58
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	11891132420.45	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	116292794359.17	mg/Kg	10.30
m,p-Xileno	13.76	Yes	277855150681.74	mg/Kg	25.19
o-Xileno	14.15	Yes	230763144828.17	mg/Kg	19.59
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	11245356472.57	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11008055529.89	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

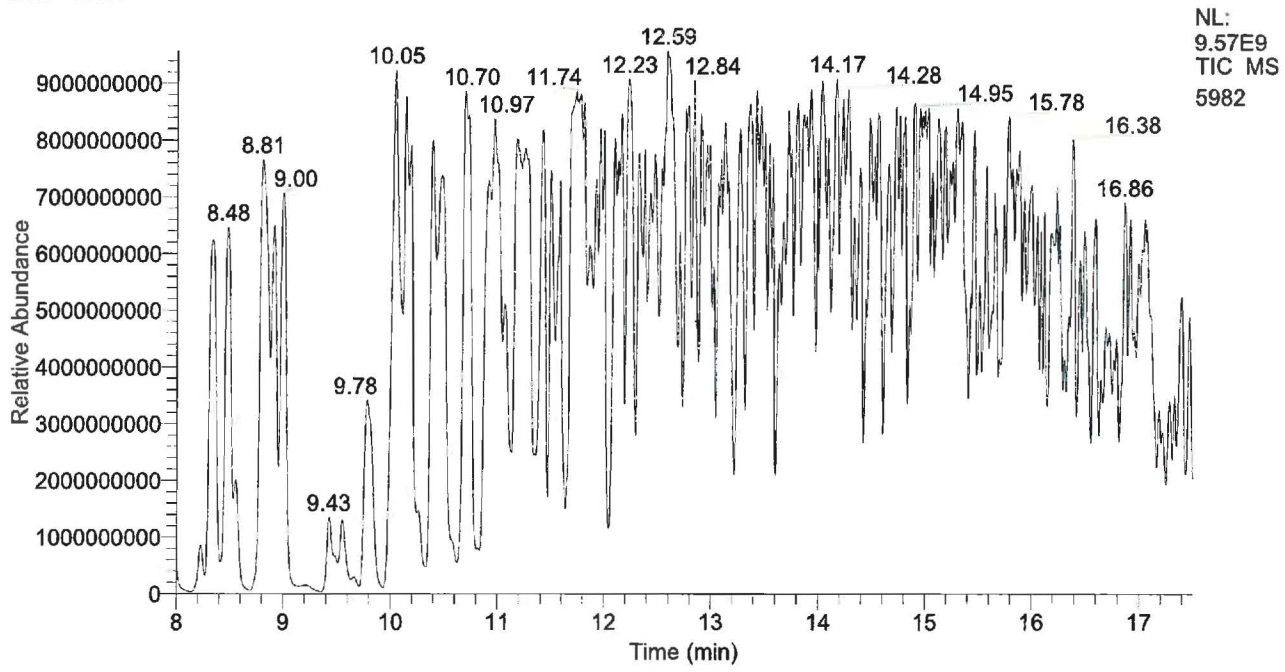
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:28:59 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	33
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5982
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	7511172220.73	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	40473660105.11	mg/Kg	2.36
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	9224024987.30	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14071803386.87	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	155369278573.00	mg/Kg	12.29
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	10343745853.84	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	26645727639.58	mg/Kg	2.36
m,p-Xileno	13.76	Yes	60777367219.39	mg/Kg	5.51
o-Xileno	14.15	Yes	56071085726.50	mg/Kg	4.76
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9877398461.90	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9824522885.57	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

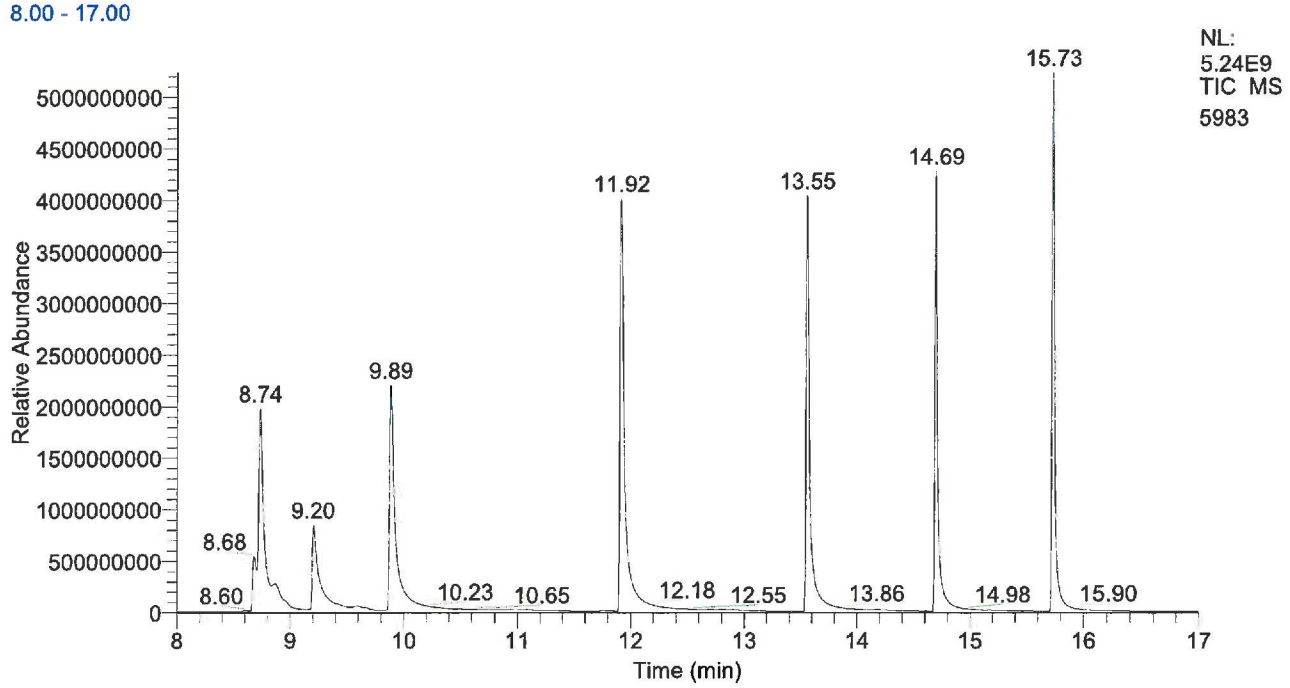
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:57:16 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	34
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5983
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	7149072030.53	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	8664473993.74	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	12832063450.48	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	9941929567.21	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	8841487260.20	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	9947464059.38	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

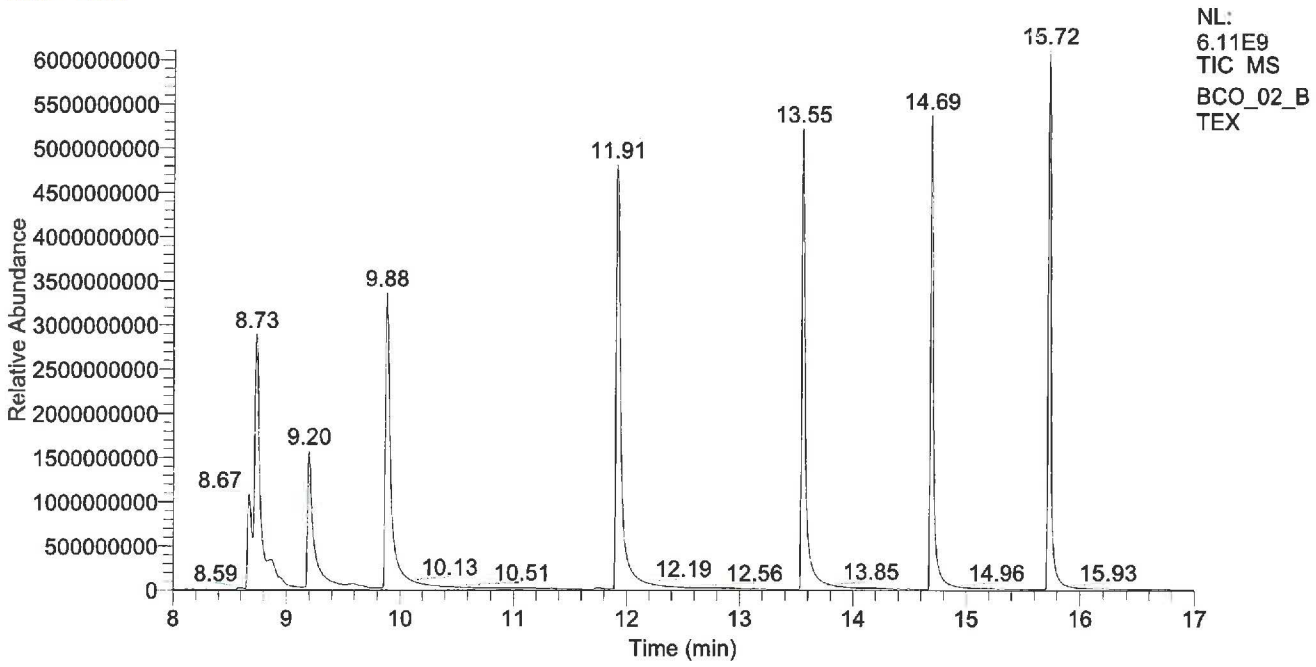
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 01:25:33 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	35
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	BCO_02_BTEX
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9327813383.79	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	11352716188.47	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	14923553245.27	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	12437729817.69	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10588778773.04	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11578402092.80	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

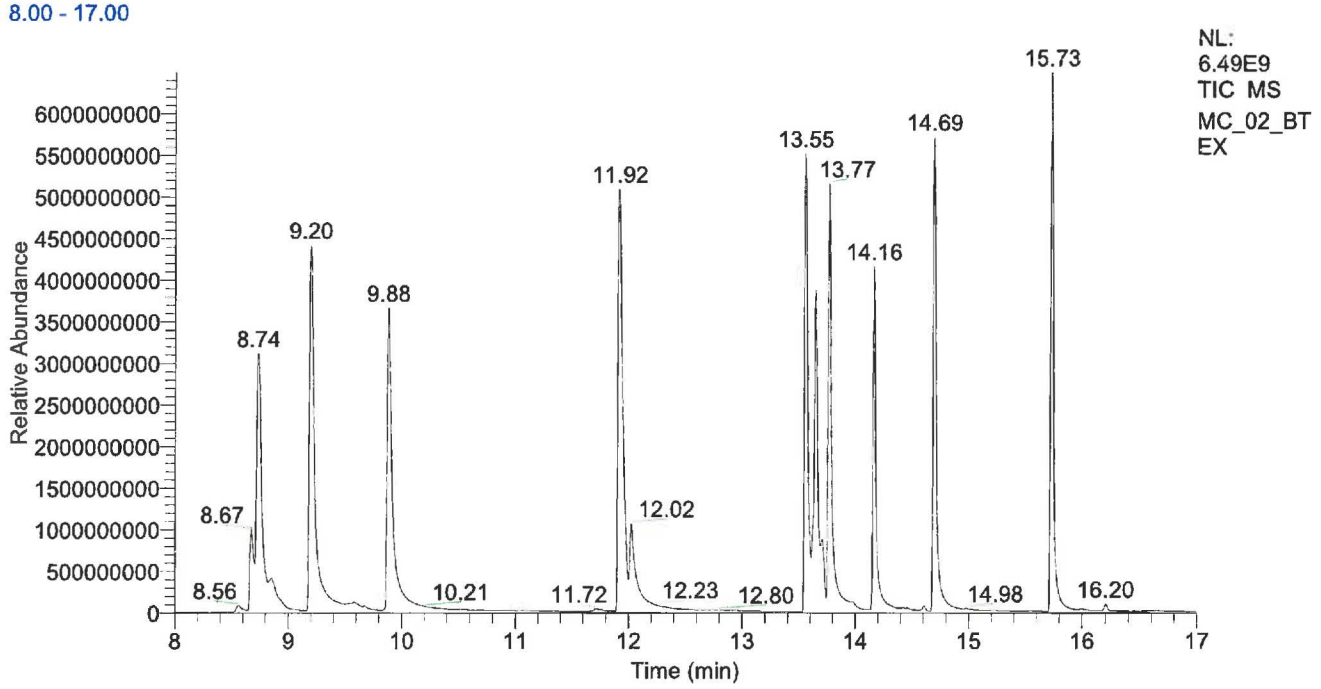
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 01:53:50 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	36
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	MC_02_BTEX
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9875831383.08	mg/L	N/A
Benceno	9.20	Yes	15604592543.56	mg/Kg	0.91
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	12261401565.45	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	15358288730.64	mg/L	N/A
Tolueno	12.02	Yes	3660345621.08	mg/Kg	0.28
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11616075387.91	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.65	Yes	7539673863.39	mg/Kg	0.62
m,p-Xileno	13.77	Yes	10229299230.13	mg/Kg	0.87
o-Xileno	14.16	Yes	7801325443.78	mg/Kg	0.62
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	11392818556.35	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	12308181208.65	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

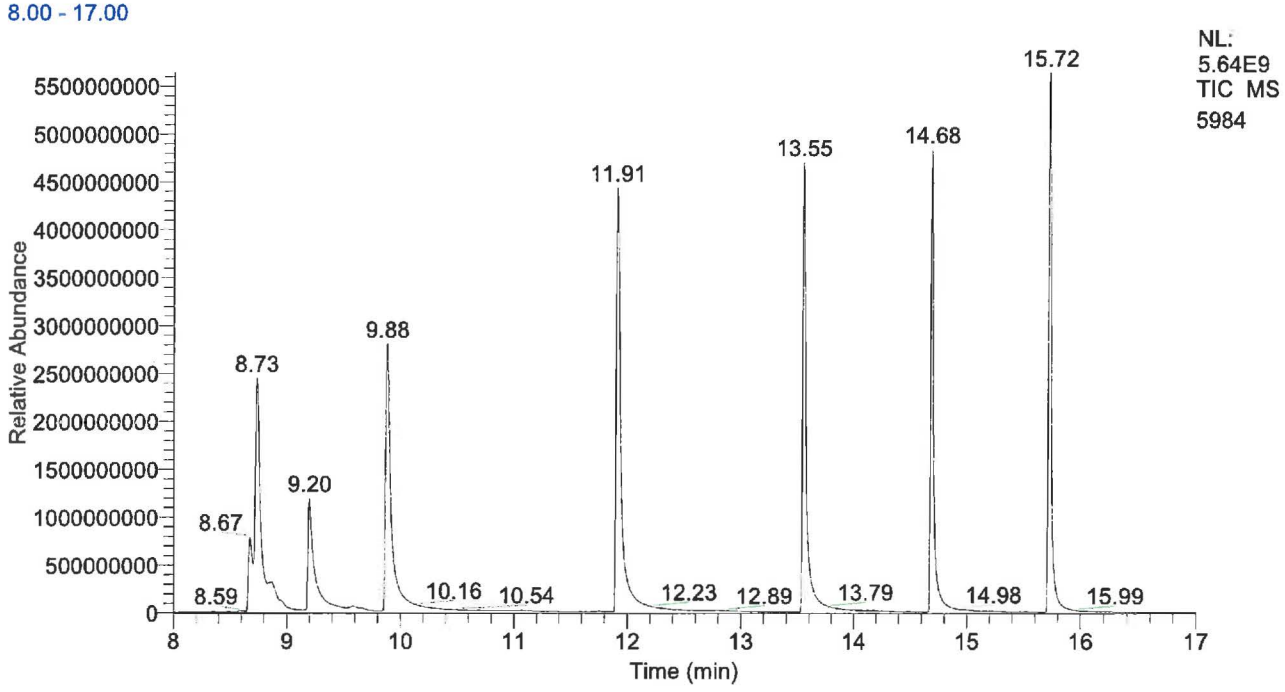
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:18:41 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	39
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5984
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9280656038.76	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	10338589382.27	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	13470564663.06	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10849074971.62	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9172442375.02	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10207139670.67	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

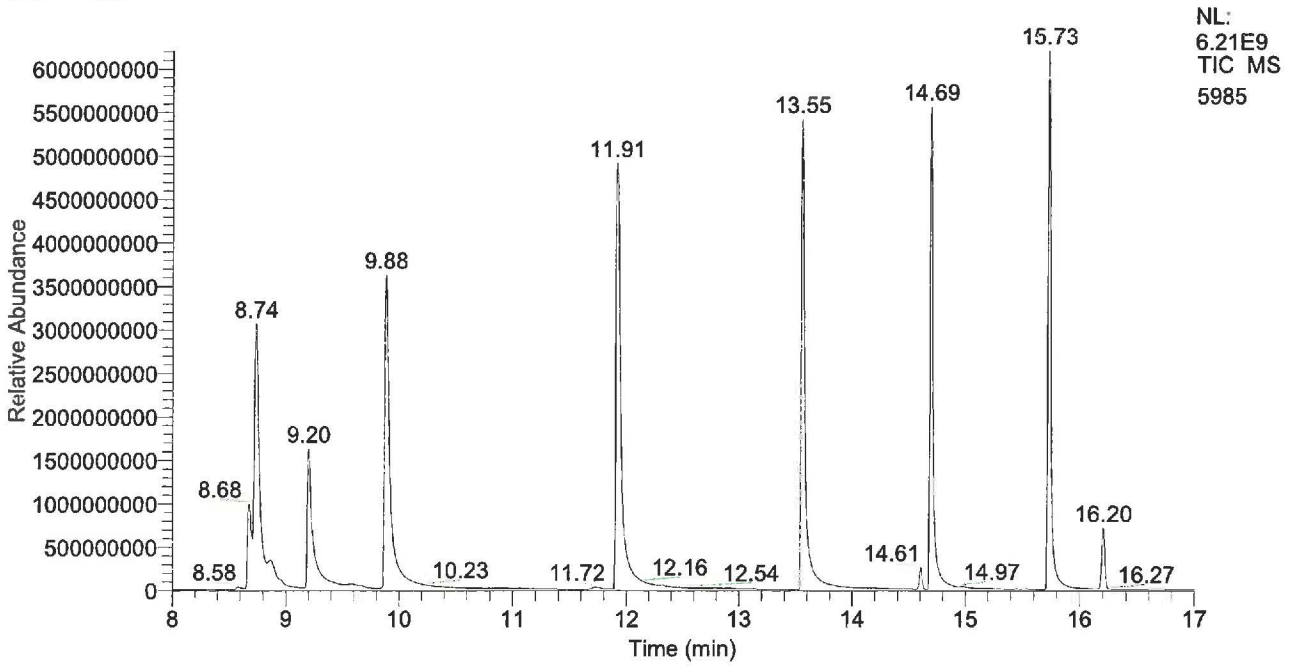
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:46:58 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	40
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5985
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9957084961.95	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	11449038995.50	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	15418285004.78	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	13136303265.57	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	11059864399.57	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	12140082907.07	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

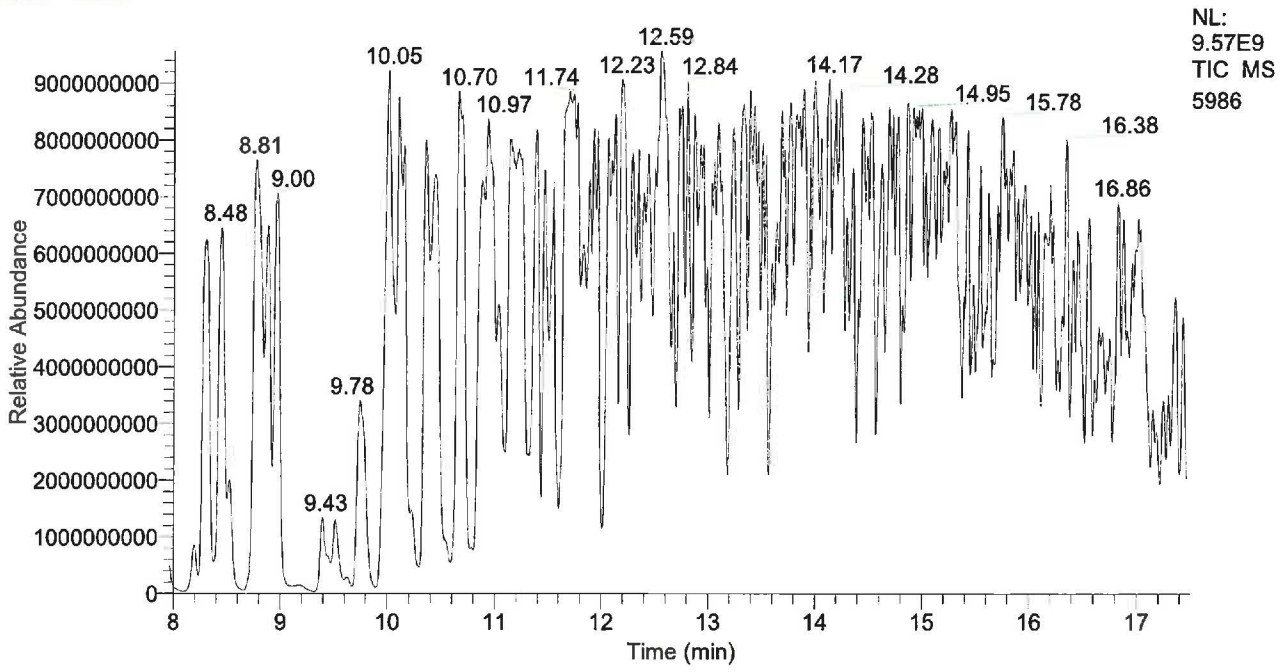
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:15:15 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	41
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5986
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8710510545.39	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	108730086892.54	mg/Kg	6.34
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	11105511593.22	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14710940815.33	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	653334769459.12	mg/Kg	51.68
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	13789105112.28	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	97211743634.22	mg/Kg	8.61
m,p-Xileno	13.76	Yes	336757354121.22	mg/Kg	30.53
o-Xileno	14.15	Yes	289072362127.78	mg/Kg	24.54
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	12711808183.05	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	16789011806.58	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

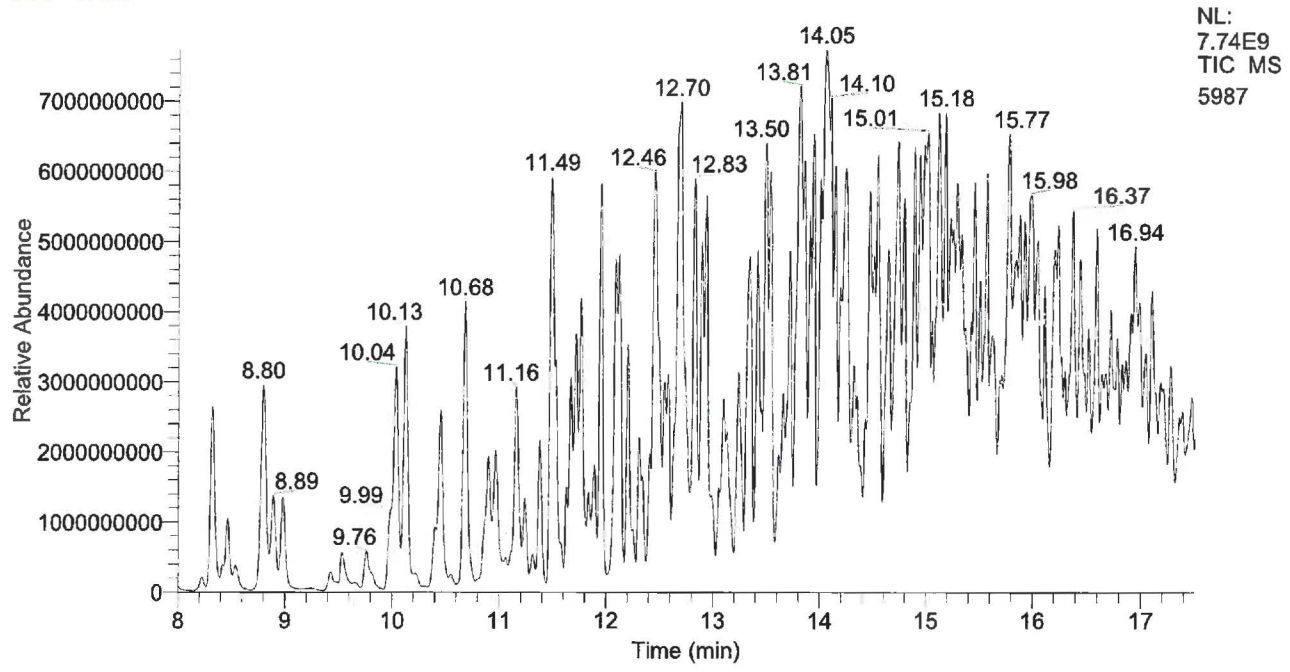
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:43:32 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	42
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5987
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8903481456.20	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	84720288525.10	mg/Kg	4.94
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	10783368909.02	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14814167974.36	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	698340028346.01	mg/Kg	55.24
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	10607108233.59	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	129615658178.96	mg/Kg	11.48
m,p-Xileno	13.76	Yes	292304942162.21	mg/Kg	26.50
o-Xileno	14.15	Yes	158907341691.27	mg/Kg	13.49
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	10077309439.56	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	12214981651.47	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

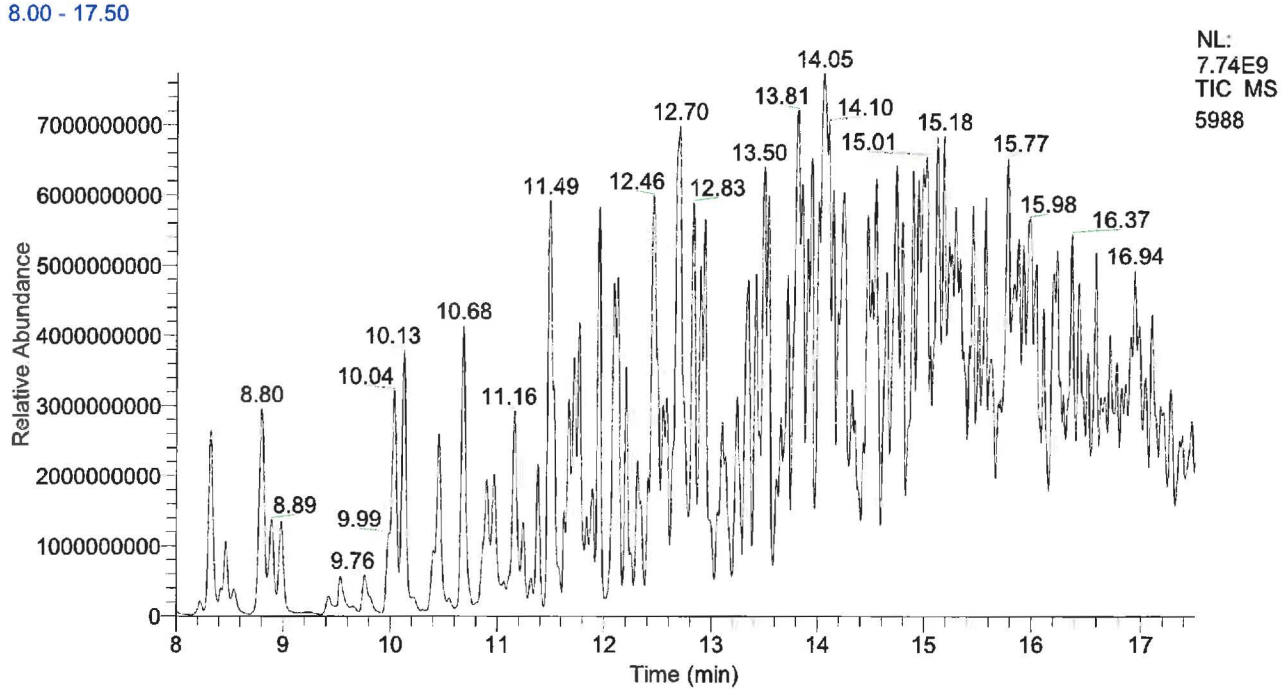
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:11:49 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	43
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5988
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9625011610.54	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	94495706431.85	mg/Kg	5.51
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	8290518010.12	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	15094165105.69	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	695938062281.82	mg/Kg	55.05
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	9648904651.26	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	99582761771.64	mg/Kg	8.82
m,p-Xileno	13.76	Yes	303445621089.91	mg/Kg	27.51
o-Xileno	14.15	Yes	235710593568.74	mg/Kg	20.01
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9108481801.25	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9880415180.16	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

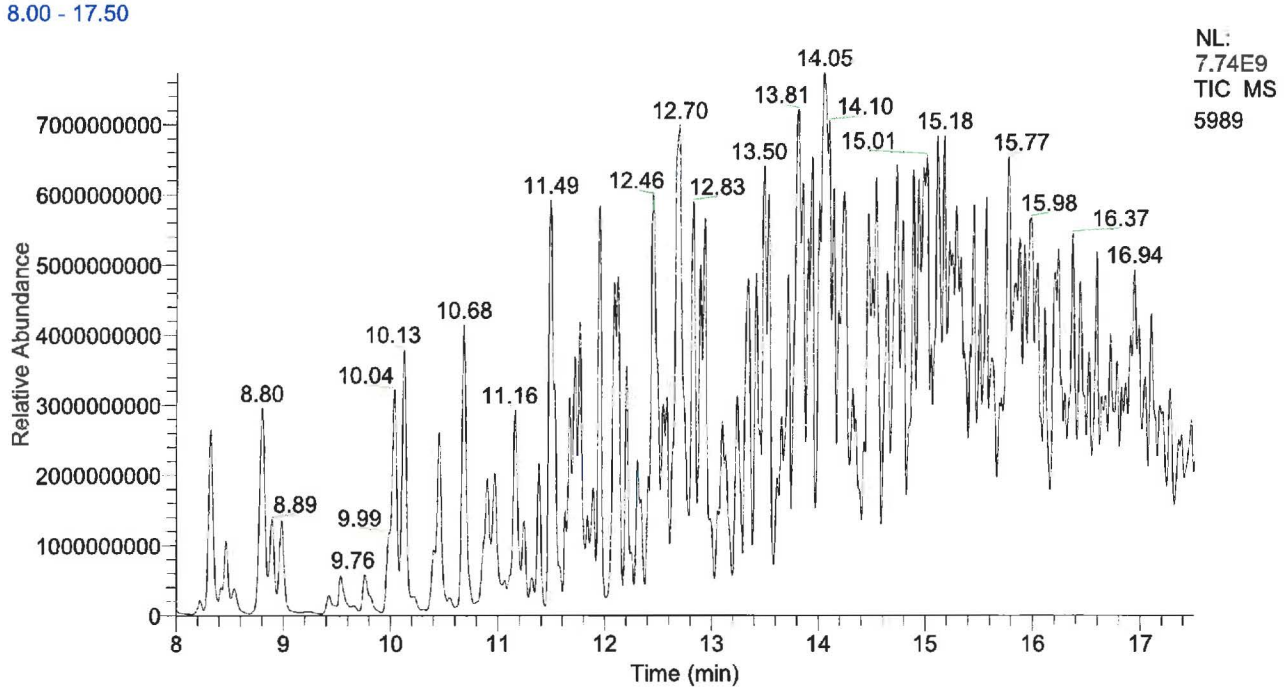
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:40:06 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	44
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5989
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8161908860.51	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	20922824291.62	mg/Kg	1.22
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	8835861306.52	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14044248821.20	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	154737182240.32	mg/Kg	12.24
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	11814299271.17	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	52388210274.42	mg/Kg	4.64
m,p-Xileno	13.76	Yes	84823585102.92	mg/Kg	7.69
o-Xileno	14.15	Yes	68557503976.52	mg/Kg	5.82
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9767603481.79	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10799553468.03	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

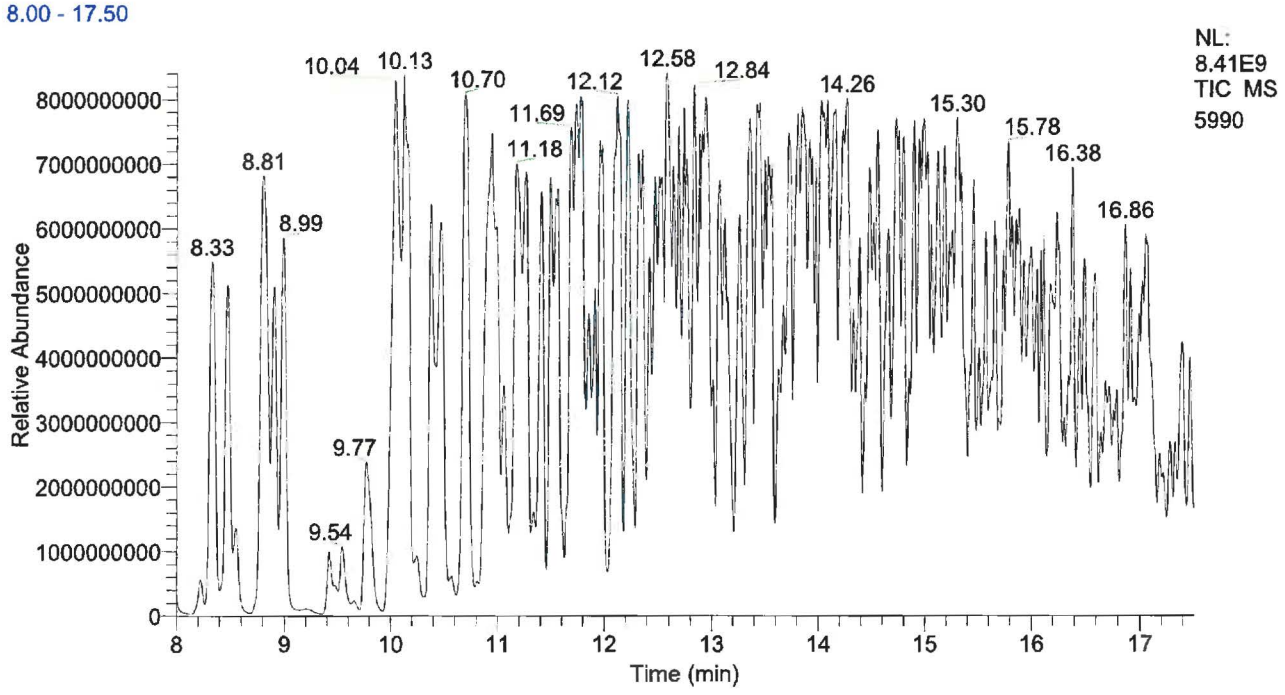
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 06:08:23 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	45
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5990
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8595062189.88	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	87978761160.68	mg/Kg	5.13
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	8935167702.74	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14757819012.23	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	473566572444.63	mg/Kg	37.46
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	10330788001.17	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	126454300662.40	mg/Kg	11.20
m,p-Xileno	13.76	Yes	181118760388.81	mg/Kg	16.42
o-Xileno	14.15	Yes	211797924655.97	mg/Kg	17.98
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	10453831901.12	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9810876785.58	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

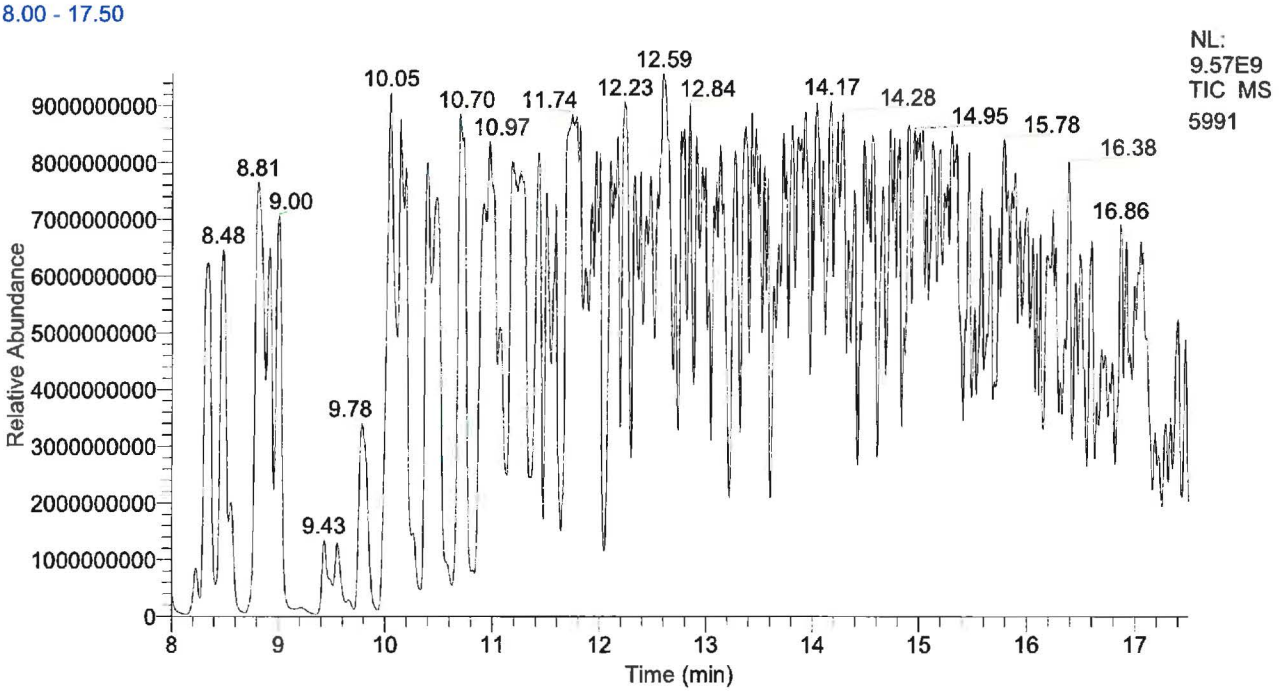
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 06:36:40 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	46
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5991
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8904564504.35	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	111131066729.29	mg/Kg	6.48
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	10360846548.71	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	13854069807.61	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	430836860355.39	mg/Kg	34.08
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	11606870654.61	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	126680111913.58	mg/Kg	11.22
m,p-Xileno	13.76	Yes	247962833954.96	mg/Kg	22.48
o-Xileno	14.15	Yes	262685968844.73	mg/Kg	22.30
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	10068706873.54	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11568504687.64	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

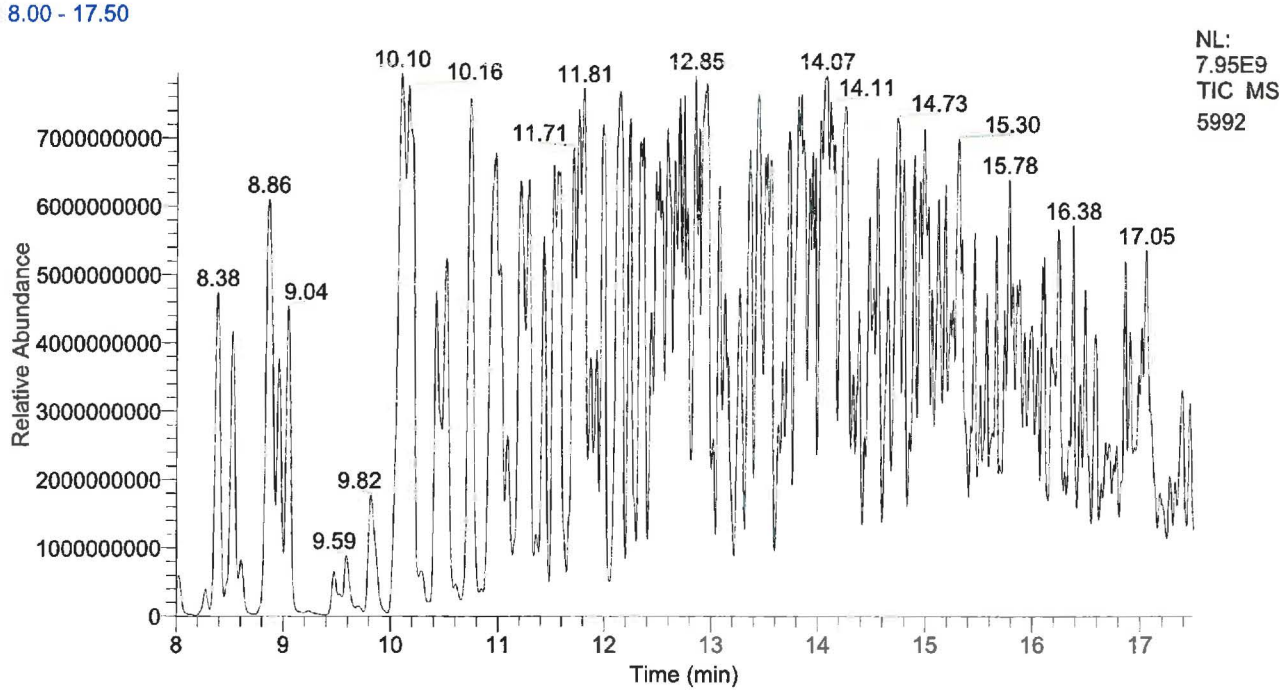
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 07:04:57 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	47
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5992
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8933654068.25	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	51278069370.46	mg/Kg	2.99
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	10286840684.51	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	13068406853.21	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	291902086432.10	mg/Kg	23.09
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	10016850746.05	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	33081348298.29	mg/Kg	2.93
m,p-Xileno	13.76	Yes	98942465328.12	mg/Kg	8.97
o-Xileno	14.15	Yes	100598124391.66	mg/Kg	8.54
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9904654054.12	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11560807465.41	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

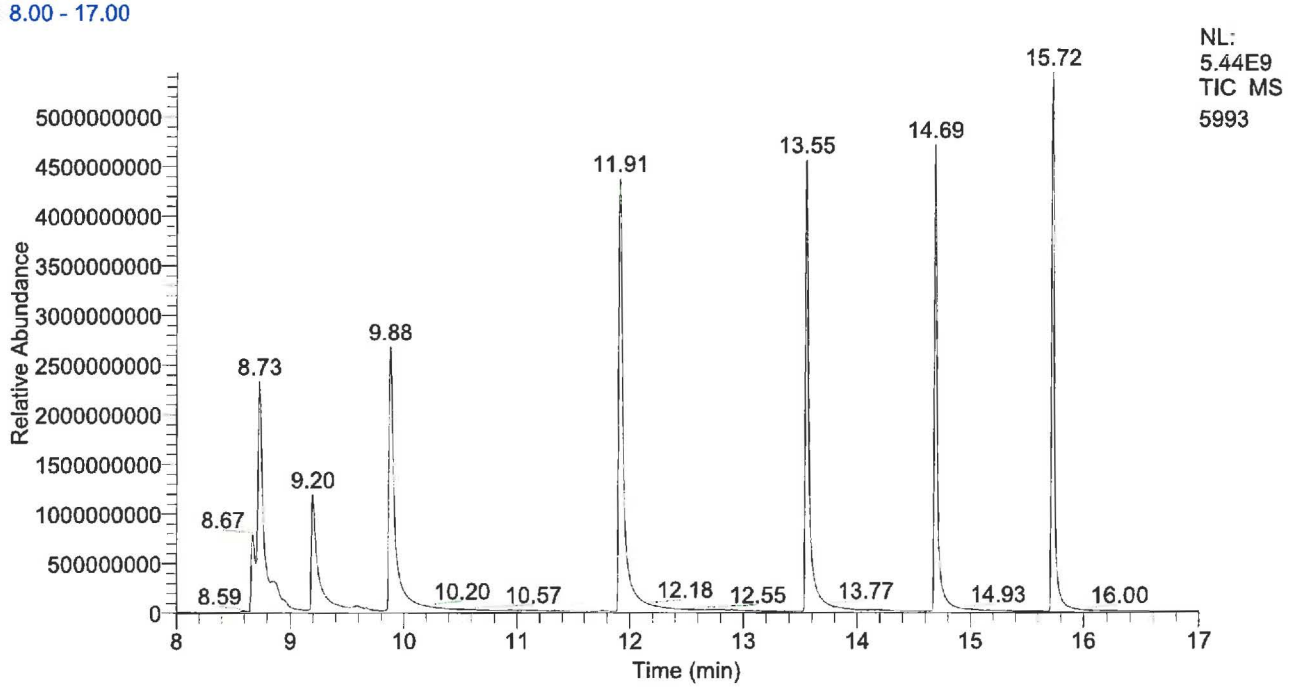
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 07:33:14 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	48
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5993
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8813553215.03	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	8931627966.29	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	13156679797.35	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10497786591.38	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	8782057768.69	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9814017257.23	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

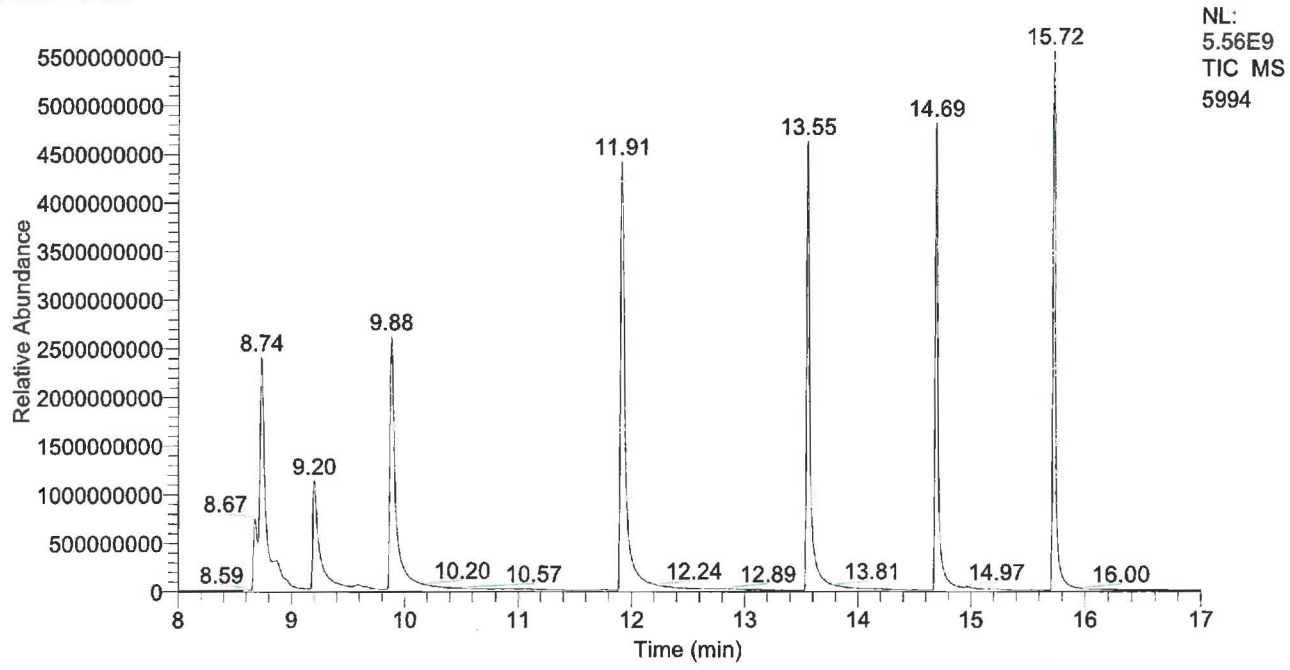
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 08:01:31 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	49
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5994
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	7488981398.00	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	8812904829.93	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	13157033652.31	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10692078853.70	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	8976819528.03	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10005203435.45	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

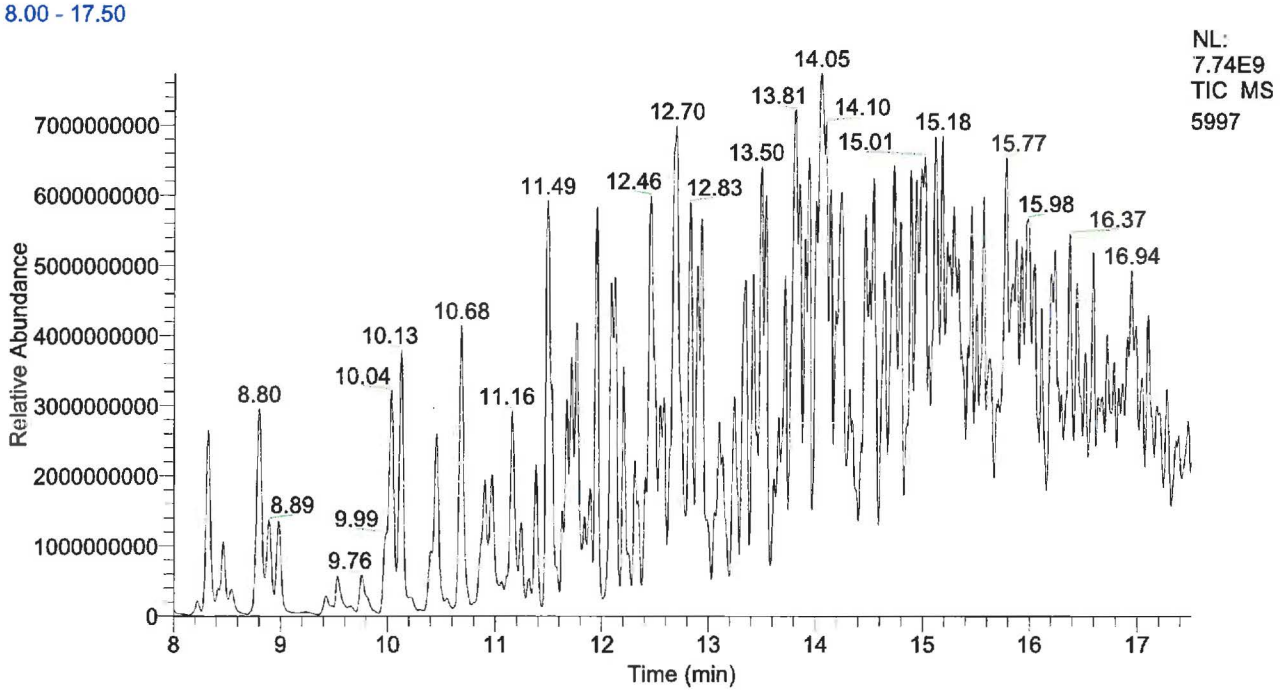
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 09:26:22 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	52
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5997
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9204815183.84	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	104099625778.82	mg/Kg	6.07
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	8108518010.59	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	15904801656.99	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	519583185463.81	mg/Kg	41.10
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	9301094840.58	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	103308647416.16	mg/Kg	9.15
m,p-Xileno	13.76	Yes	220607503518.65	mg/Kg	20.00
o-Xileno	14.15	Yes	224166546507.41	mg/Kg	19.03
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9710518001.12	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9593671552.02	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

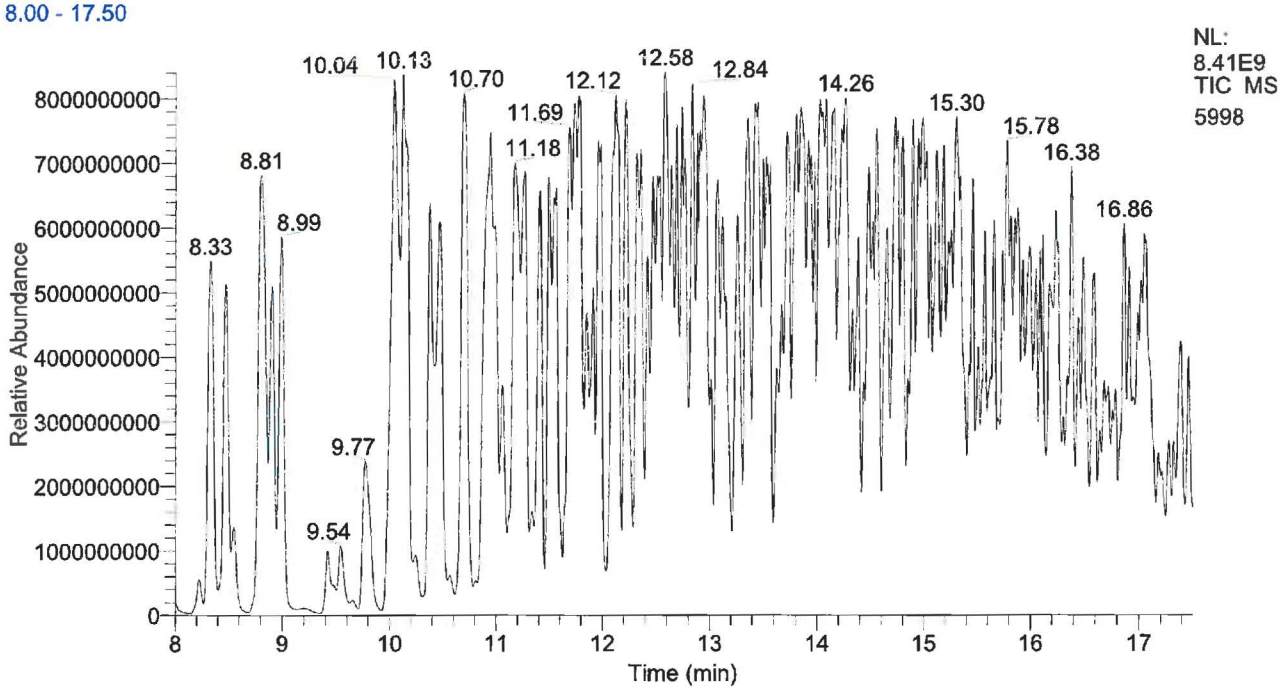
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 09:54:39 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	53
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5998
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8768916985.04	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	71000403743.71	mg/Kg	4.14
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	9325336620.18	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	15908678035.47	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	376729414277.90	mg/Kg	29.80
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	11891132420.45	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	106808721809.49	mg/Kg	9.46
m,p-Xileno	13.76	Yes	241785823856.44	mg/Kg	21.92
o-Xileno	14.15	Yes	212504703047.48	mg/Kg	18.04
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	11245356472.57	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11008055529.89	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

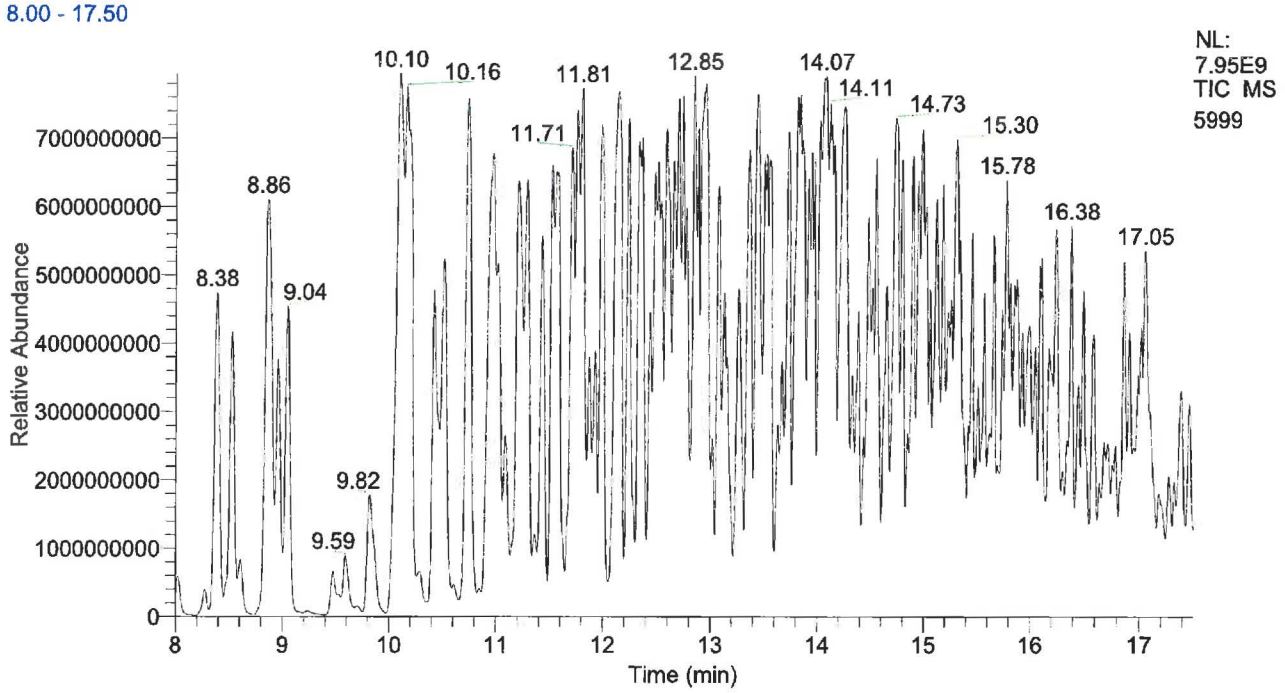
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 10:22:56 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	54
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	5999
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9328047172.56	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	53164553527.90	mg/Kg	3.10
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	12510801550.66	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	13401840118.92	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	197593313596.09	mg/Kg	15.63
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	12874810183.84	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	6322715033.12	mg/Kg	0.56
m,p-Xileno	13.76	Yes	21729839096.59	mg/Kg	1.97
o-Xileno	14.15	Yes	18847423773.61	mg/Kg	1.60
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9201841883.79	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9874014812.45	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

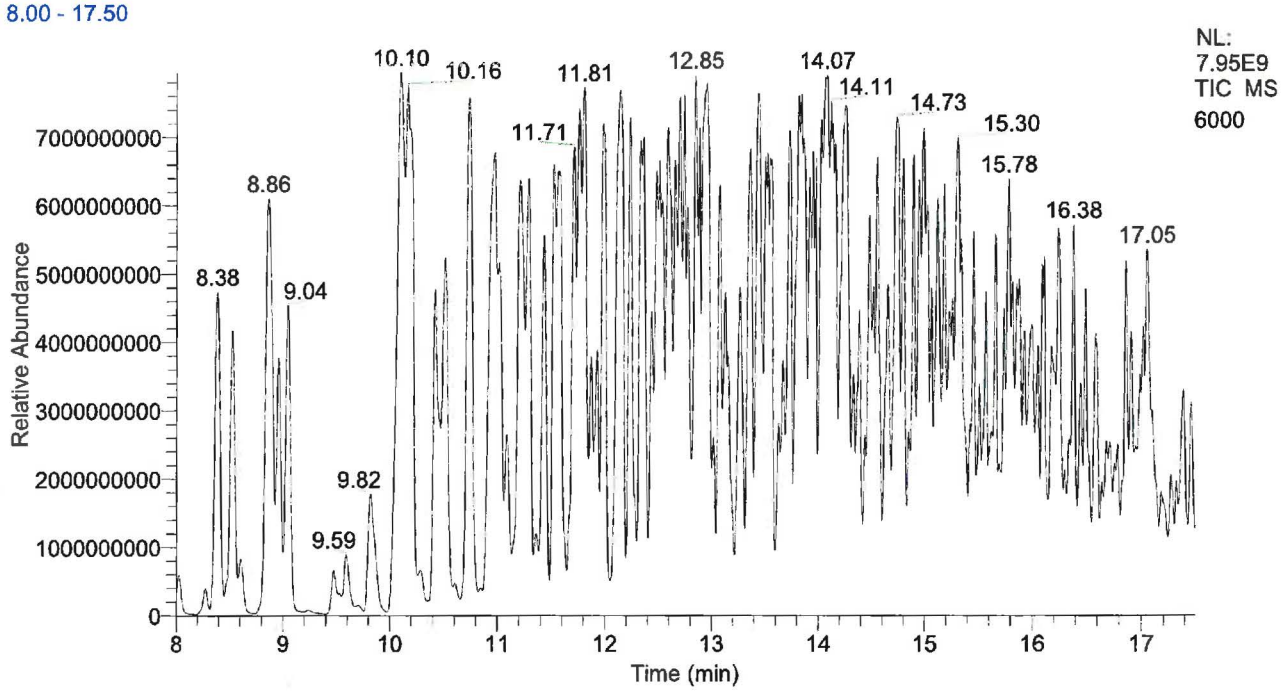
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 10:51:13 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	55
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6000
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9280281593.28	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	16463861737.67	mg/Kg	0.96
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	12840818151.39	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	16780158052.15	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	122753107806.66	mg/Kg	9.71
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	13789090630.14	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	54759228411.84	mg/Kg	4.85
m,p-Xileno	13.76	Yes	108869802986.45	mg/Kg	9.87
o-Xileno	14.15	Yes	100598124391.66	mg/Kg	8.54
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9780048993.87	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10109778091.84	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

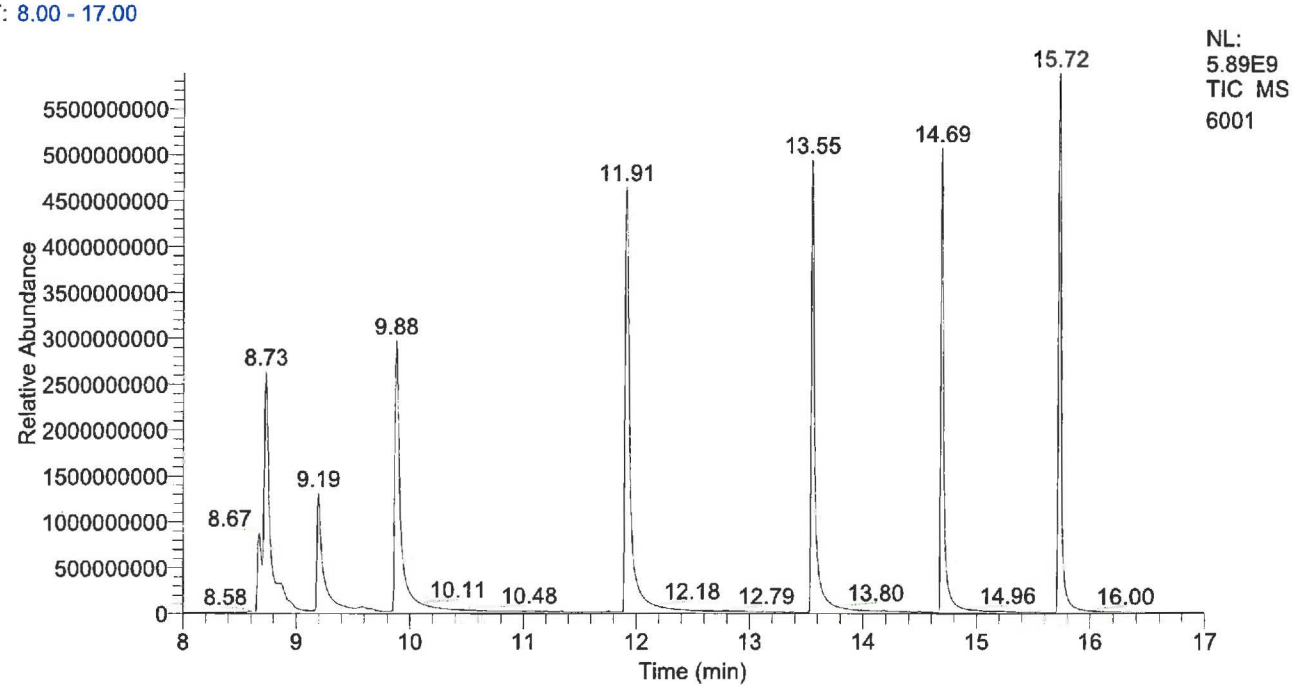
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 11:19:30 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	56
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6001
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9757527794.64	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	10279970197.08	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	14086462506.49	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11563227941.22	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9736277601.91	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10798171227.79	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

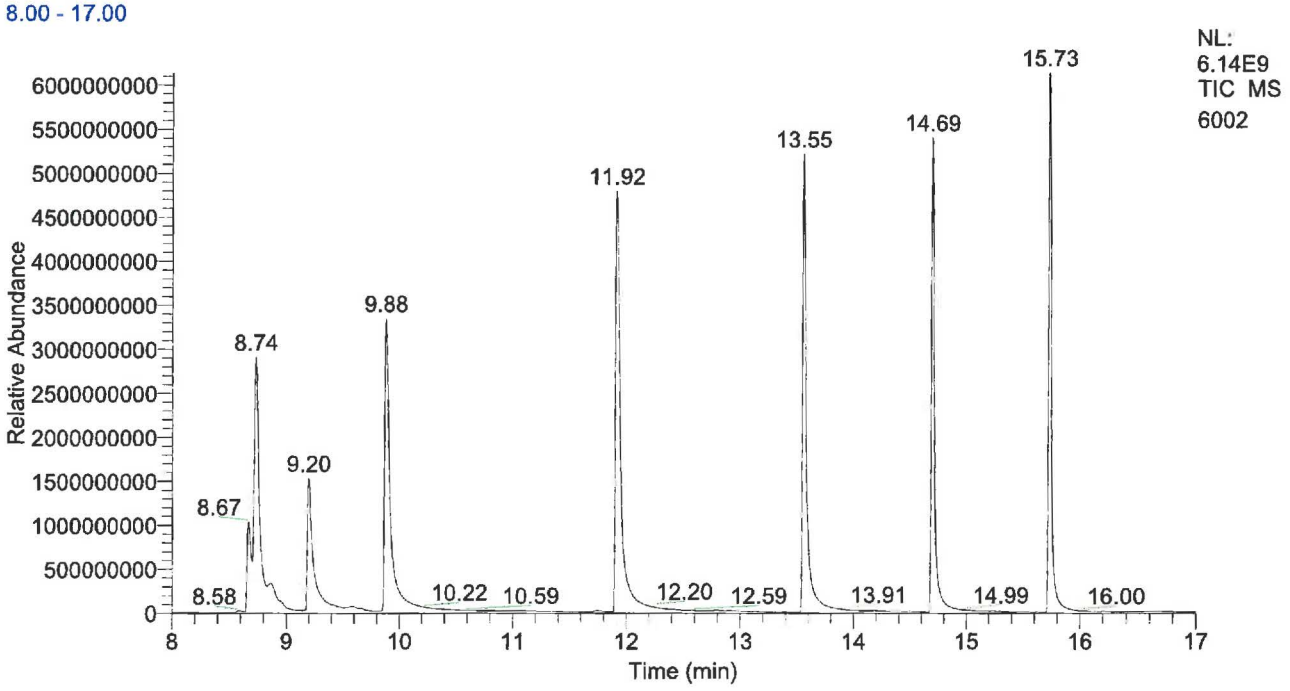
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 11:47:47 AM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	57
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6002
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	9245694277.25	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	11017419810.05	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	14866907080.51	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	12558193729.91	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10583018225.30	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	11627455385.76	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

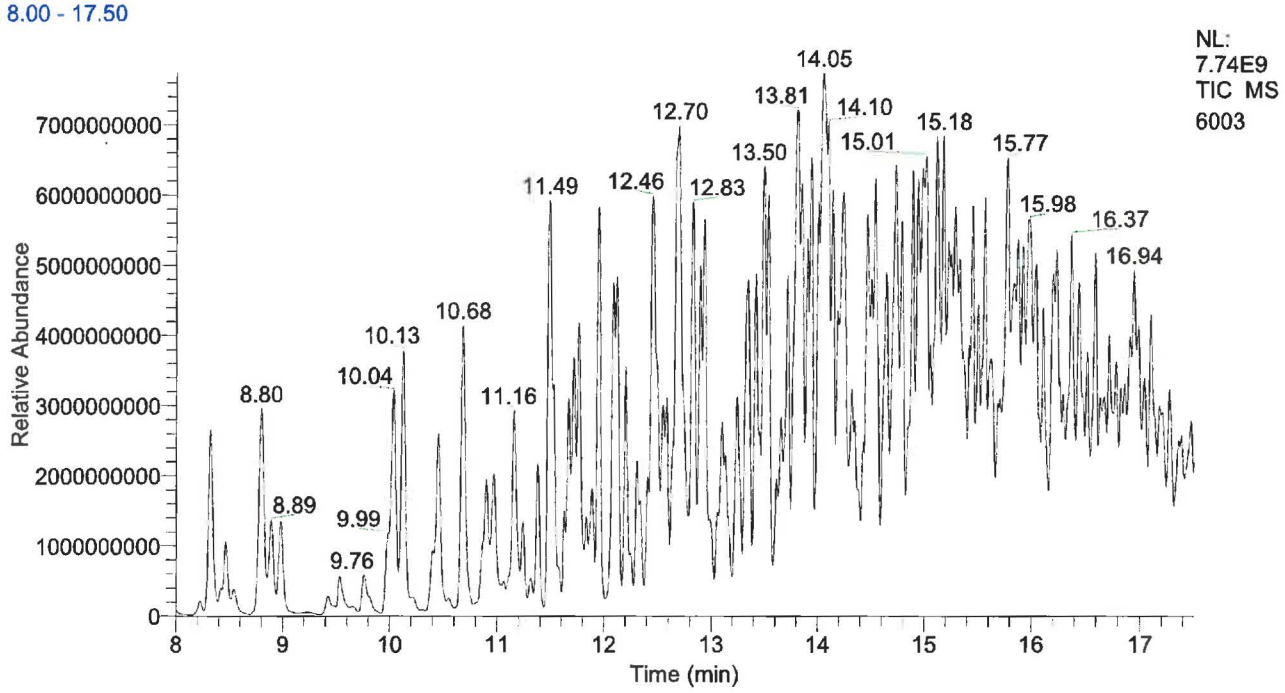
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:16:04 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	58
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6003
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9806572342.18	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	88836253959.52	mg/Kg	5.18
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	8786392289.18	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	13800781763.50	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	696317320081.43	mg/Kg	55.08
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	9942435056.98	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	114712115600.89	mg/Kg	10.16
m,p-Xileno	13.76	Yes	318888146336.21	mg/Kg	28.91
o-Xileno	14.15	Yes	316401126599.52	mg/Kg	26.86
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9474285348.47	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9376431240.90	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

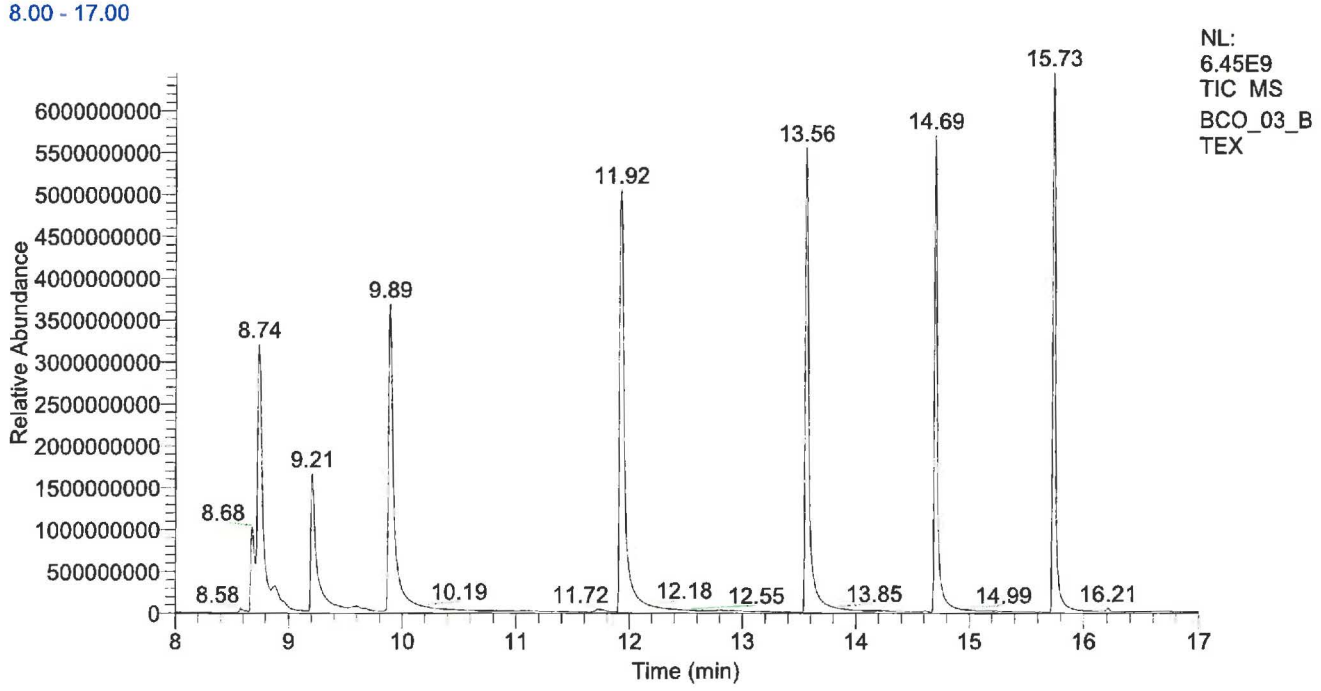
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 12:44:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	59
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	BCO_03_BTEX
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	10243971097.09	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.89	Yes	12320902127.94	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.92	Yes	15727425374.28	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.56	Yes	13437444491.37	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	11244363313.32	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	12292453534.30	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

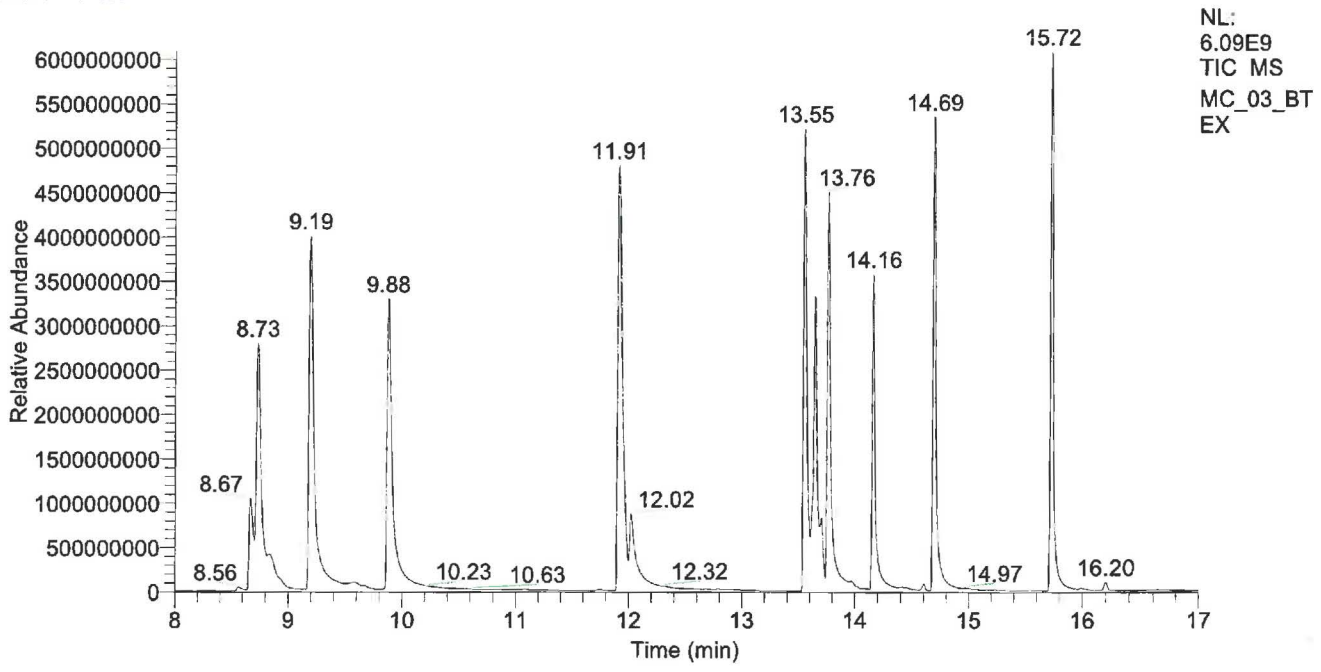
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 01:12:38 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	60
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	MC_03_BTEX
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9888895675.31	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	13606893972.30	mg/Kg	0.90
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	10758506893.82	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	14411232197.07	mg/L	N/A
Tolueno	12.02	Yes	3453372695.45	mg/Kg	0.28
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10729916085.35	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	6660544415.55	mg/Kg	0.59
m,p-Xileno	13.76	Yes	9330383908.12	mg/Kg	0.85
o-Xileno	14.16	Yes	6840626465.80	mg/Kg	0.58
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10537322560.81	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11503783123.26	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

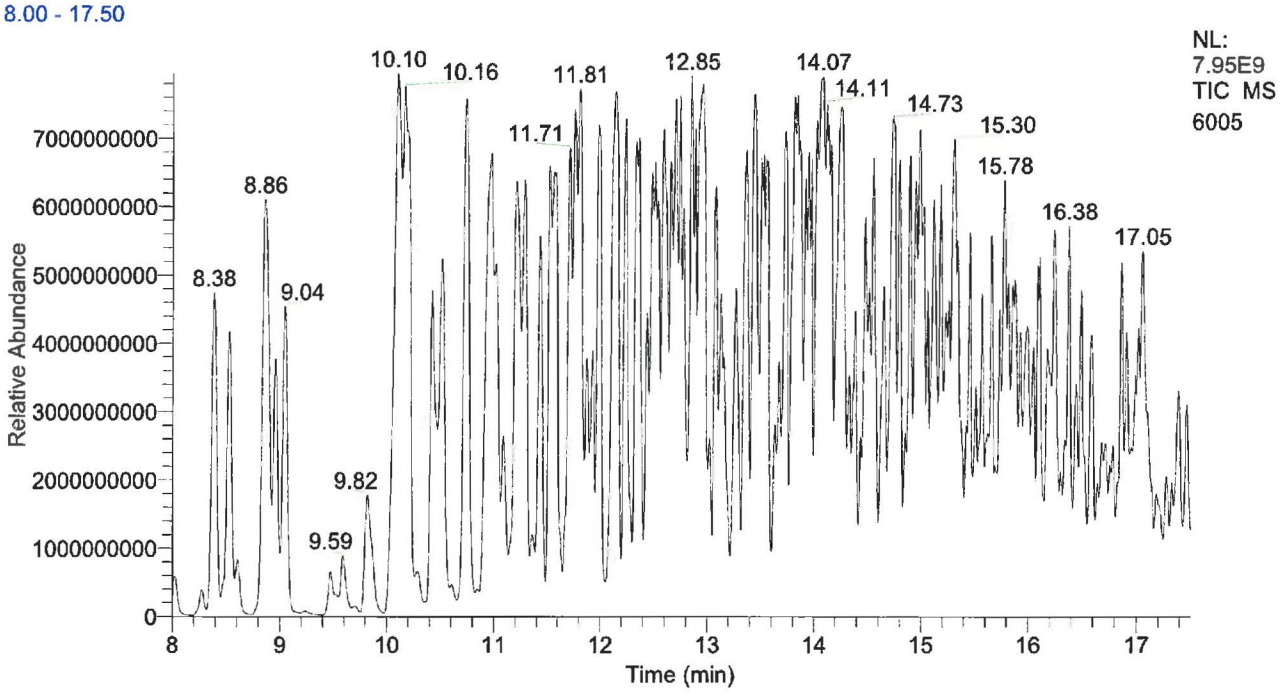
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:05:46 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	64
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6005
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9460876545.47	mg/L	N/A
Benceno	9.19	Yes	29326253720.23	mg/Kg	1.71
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	10608468403.54	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.90	Yes	14004687543.64	mg/L	N/A
Tolueno	12.01	Yes	218199654041.49	mg/Kg	17.26
Clorobenceno-d5	13.54	Yes	11069898465.41	mg/L	N/A
Etilbenceno	13.64	Yes	45388061487.75	mg/Kg	4.02
m,p-Xileno	13.76	Yes	113061345553.31	mg/Kg	10.25
o-Xileno	14.15	Yes	105427776733.65	mg/Kg	8.95
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9685076543.21	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11068768452.15	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.50



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

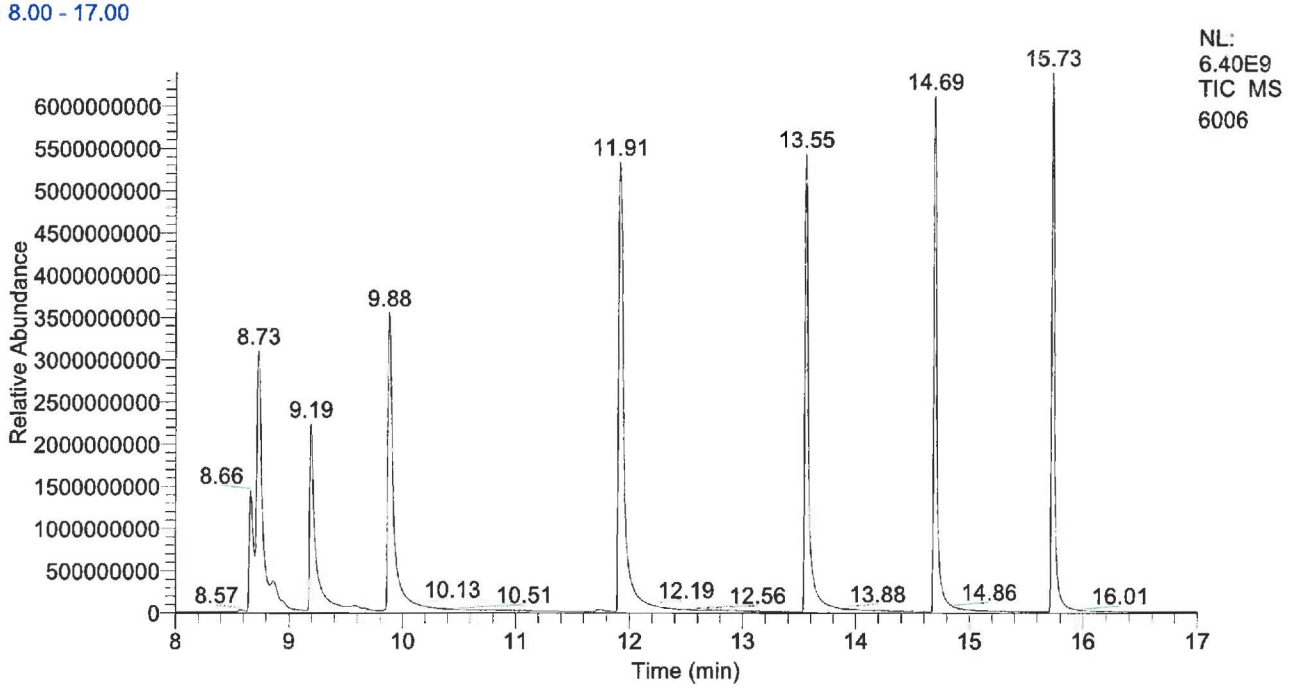
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 03:34:03 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	65
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6006
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8903481456.20	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	10783368909.02	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	14814167974.36	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10607108233.59	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10077309439.56	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	12214981651.47	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

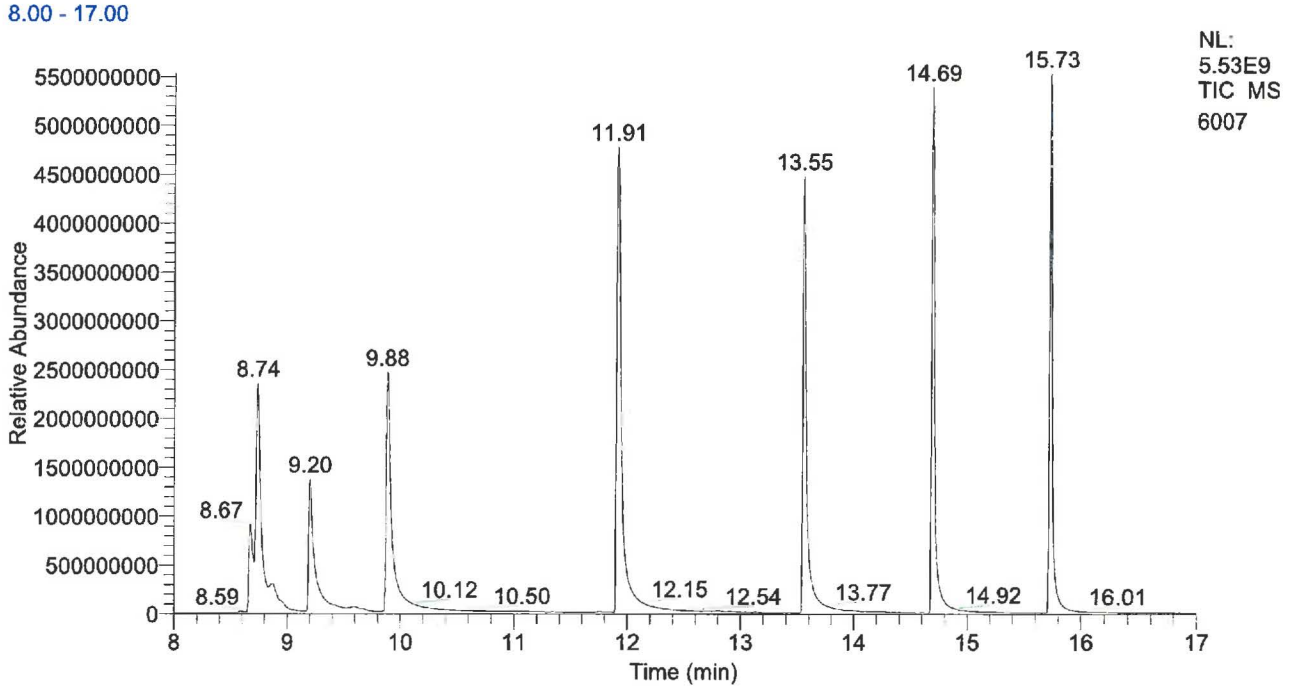
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:02:20 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	66
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6007
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	8595062189.88	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	8935167702.74	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	14757819012.23	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10330788001.17	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10453831901.12	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.73	Yes	9810876785.58	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

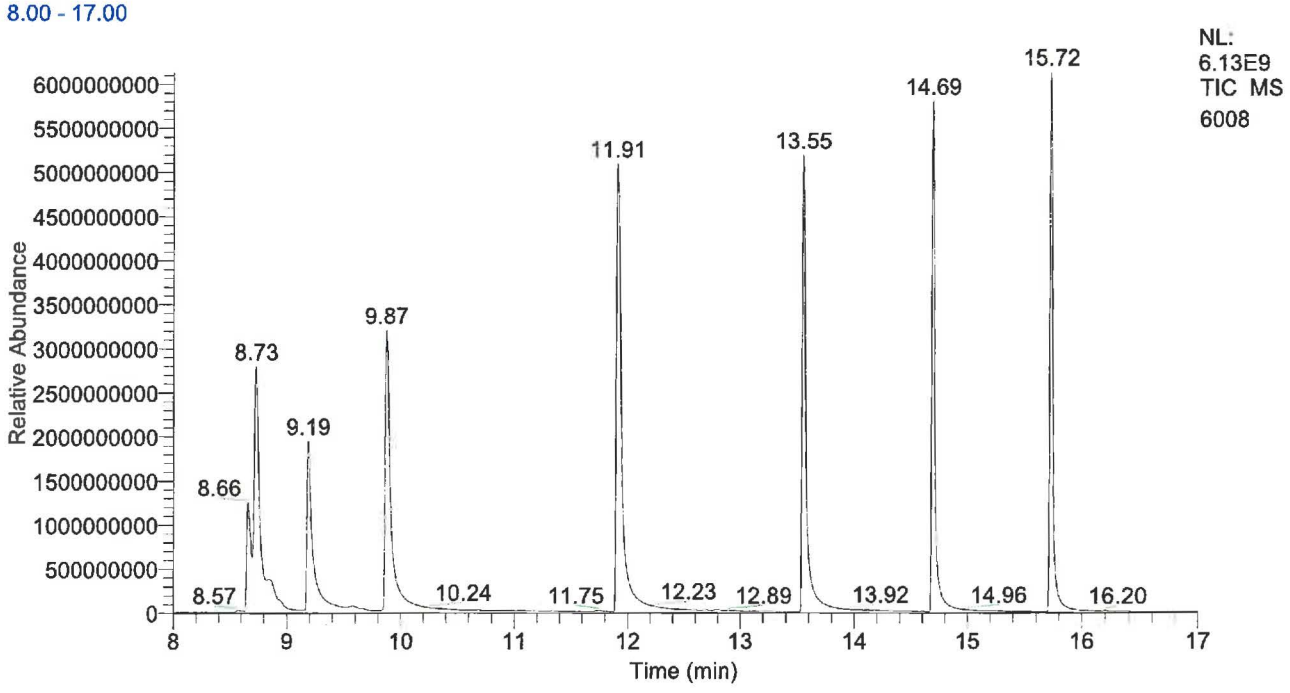
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:30:37 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	67
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6008
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8933654068.25	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	10286840684.51	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	13068406853.21	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10016850746.05	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9904654054.12	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11560807465.41	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

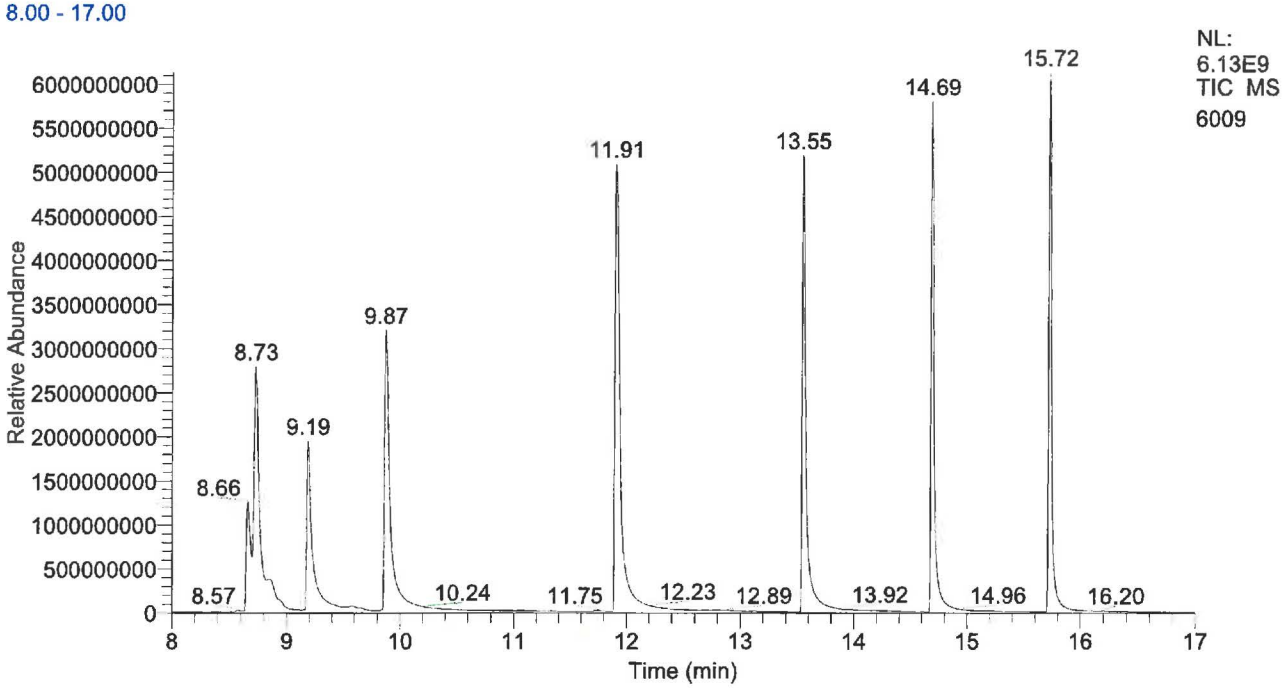
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 04:58:54 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	68
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6009
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8875396209.33	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.87	Yes	9095731898.28	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	15521997527.22	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11436129154.30	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	10892303681.82	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	10501877062.35	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

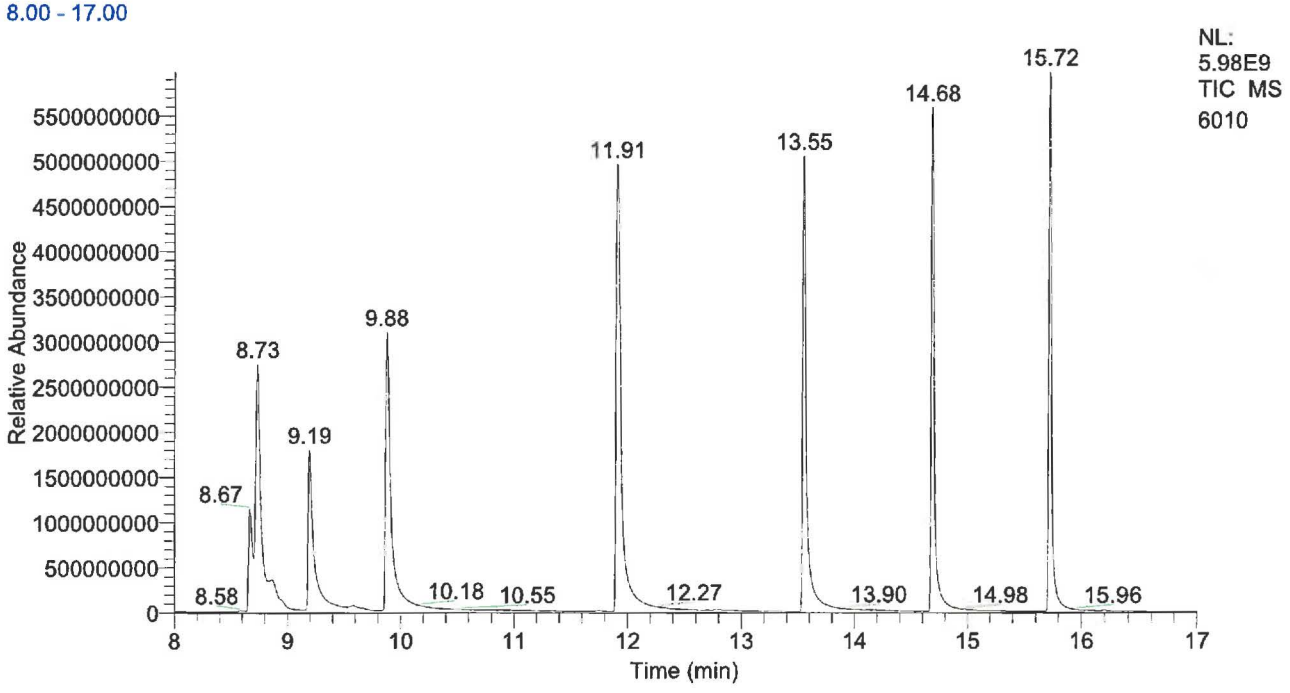
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:27:11 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	69
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6010
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	8768916985.04	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	9325336620.18	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	15908678035.47	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	11891132420.45	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	11245356472.57	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	11008055529.89	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

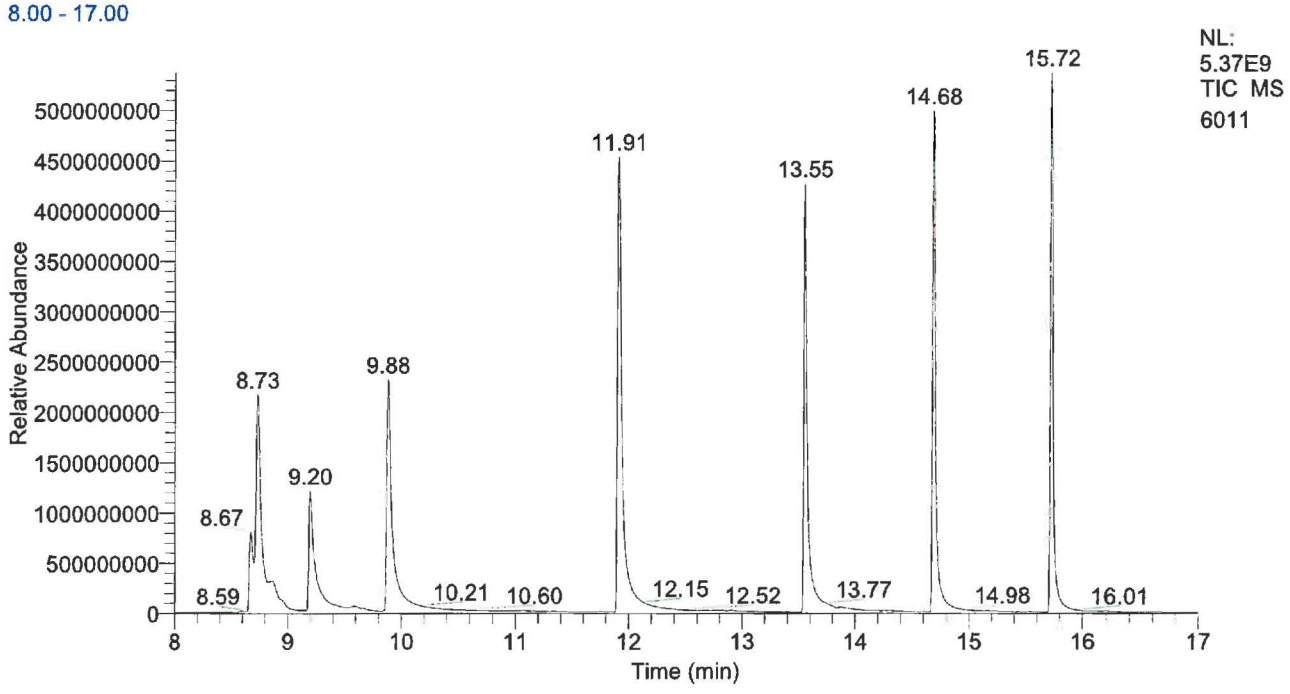
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 05:55:28 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	70
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6011
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.73	Yes	9806572342.18	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	8786392289.18	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	13800781763.50	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	9942435056.98	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.68	Yes	9474285348.47	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9376431240.90	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE BTEX POR CG-MS

LABSA

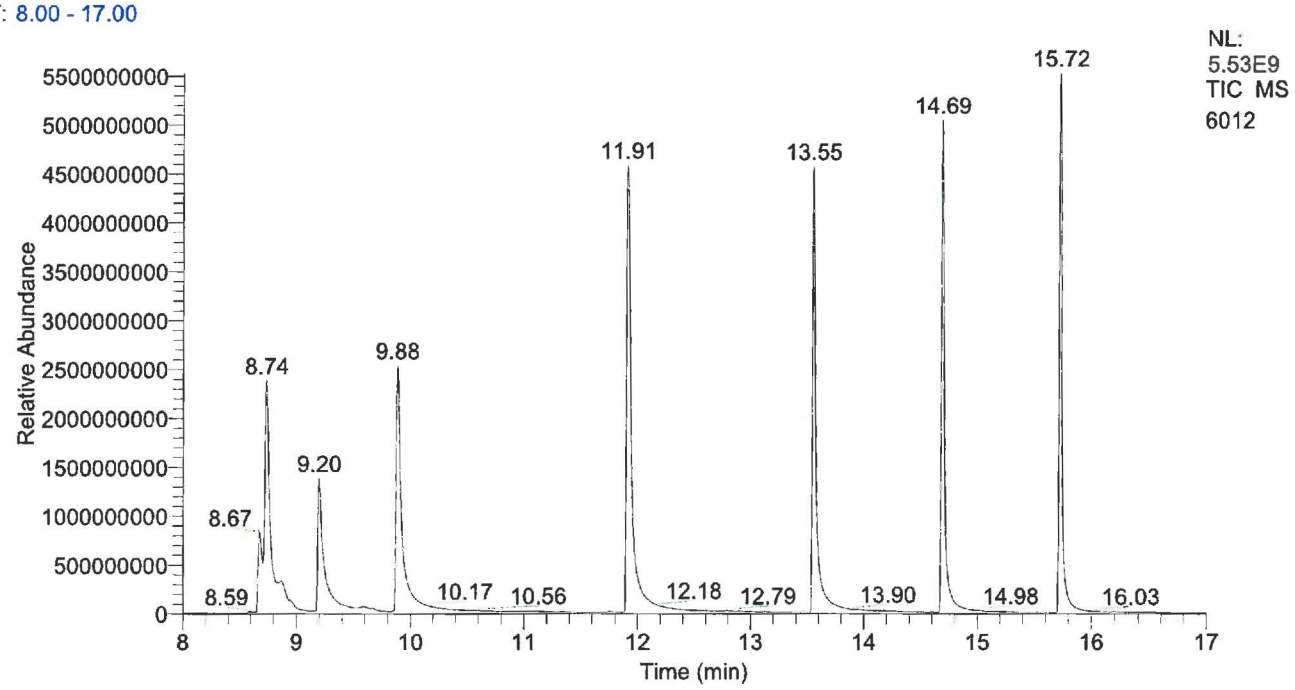
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/17/23 06:23:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
Tiempo de corrida(min):	21.11	Estandar de Calibracion:	
		Comentarios:	
		Posicion del automuestreador:	71
		Volumen de Inyeccion(µl):	0.00
		Peso de muestra:	0.00
		Factor de Dilucion:	1.00

Nombre del archivo:	6012
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\Data\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\Hydrogen Method\VOLATILES_2022_FLAME_ON
Metodo Original de Procesamiento:	
Modelo del equipo:	ISQ MASS SPECTROMETER
No de serie del equipo:	ISQ140905
No. de inventario:	2014010230

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Etilbenceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
o-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Tolueno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Benceno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
m,p-Xileno	N/A	No	N/A	mg/Kg	N/A
Pentafluorobenceno	8.74	Yes	7511172220.73	mg/L	N/A
1,4-Difluorobenceno	9.88	Yes	9224024987.30	mg/L	N/A
Tolueno-d8	11.91	Yes	14071803386.87	mg/L	N/A
Clorobenceno-d5	13.55	Yes	10343745853.84	mg/L	N/A
4-Bromofluorobenceno	14.69	Yes	9877398461.90	mg/L	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	15.72	Yes	9824522885.57	mg/L	N/A

RT: 8.00 - 17.00



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

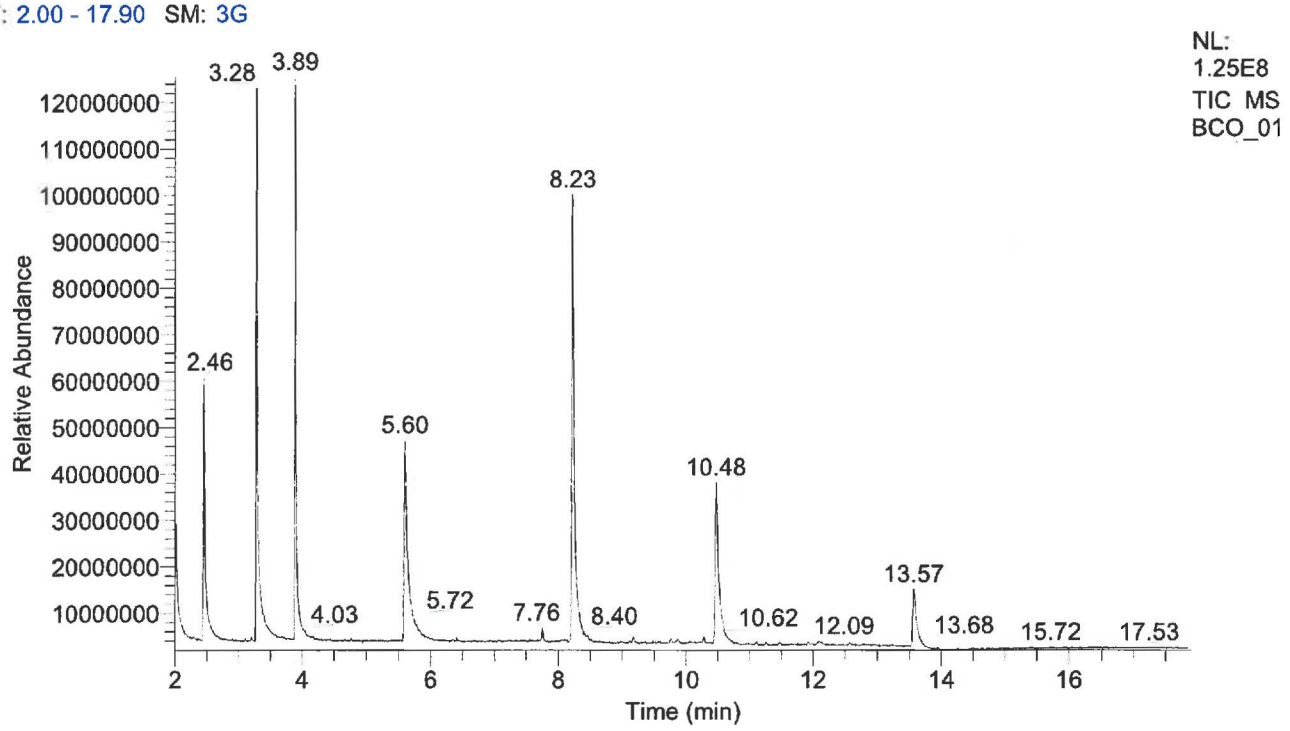
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:32:45 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	6
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	BCO_01
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34819964.54	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27214691.73	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77135339.43	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41448930.59	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45843951.61	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42111972.96	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33864273.99	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64007365.91	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61395448.34	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

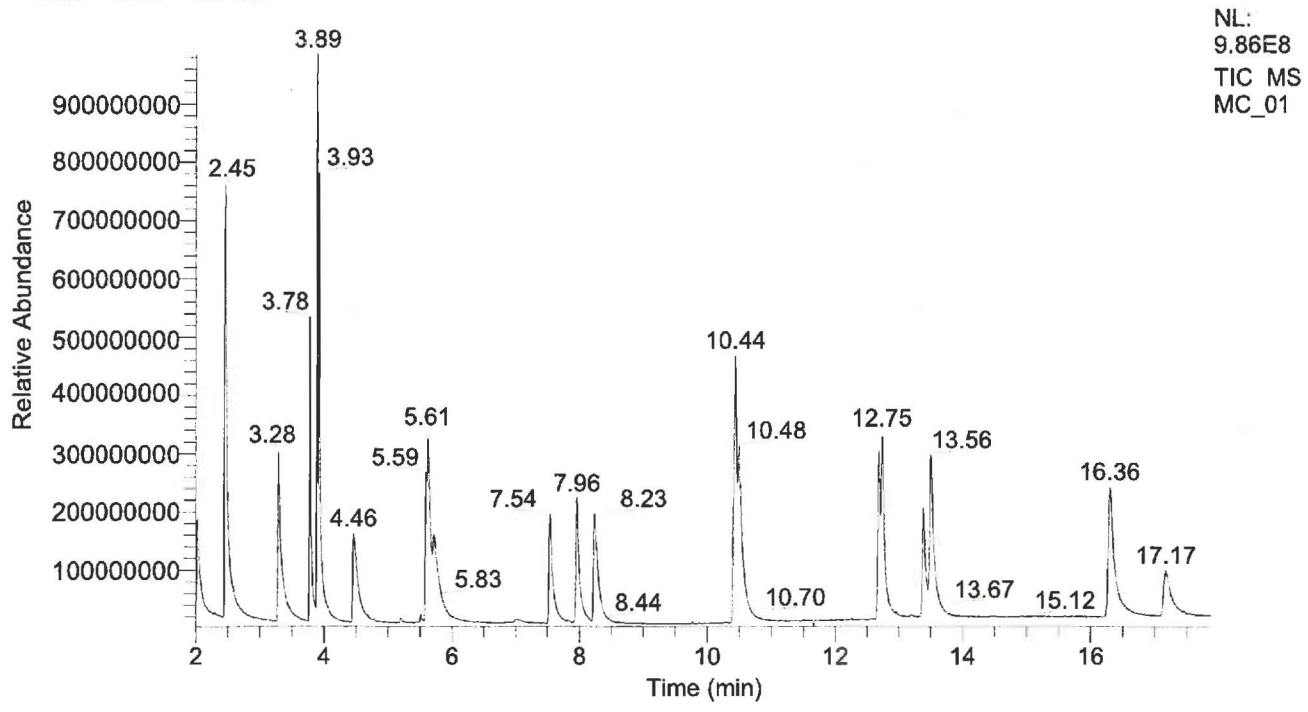
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:55:21 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	7
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	MC_01
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34741510.36	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.02	Yes	27247627.06	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77090253.95	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41392950.20	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45933706.70	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.61	Yes	42327840.62	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33874771.29	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	34494946.94	mg/kg	0.99
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63971374.01	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.72	Yes	36699580.99	mg/kg	0.98
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.75	Yes	96483086.23	mg/kg	1.01
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	44307333.19	mg/kg	1.00
Perileno-d12	Internal Standard	13.56	Yes	61578754.77	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	15609079.35	mg/kg	1.00
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	30958234.36	mg/kg	1.00

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

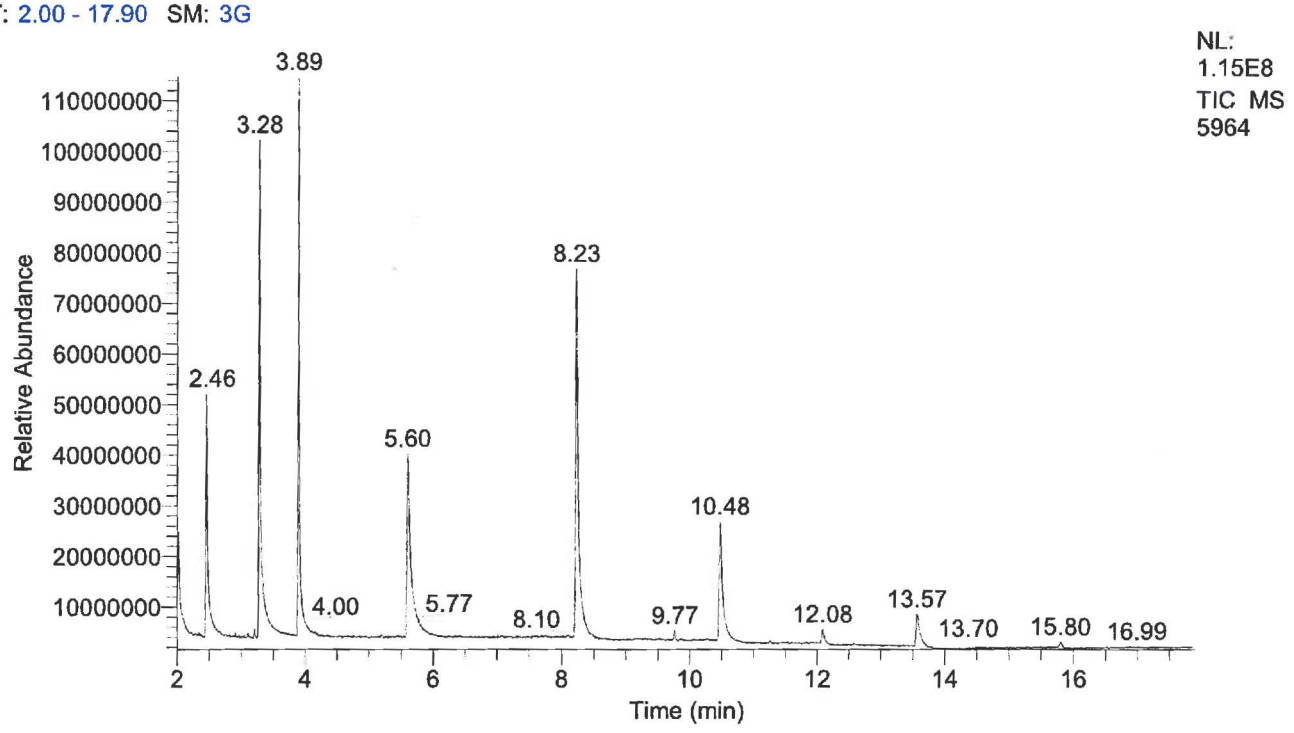
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 12:17:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	8
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5964
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34770564.00	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27456551.42	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77051776.06	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41425671.92	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45719155.69	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42157350.48	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33749263.89	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64058438.29	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61433877.34	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

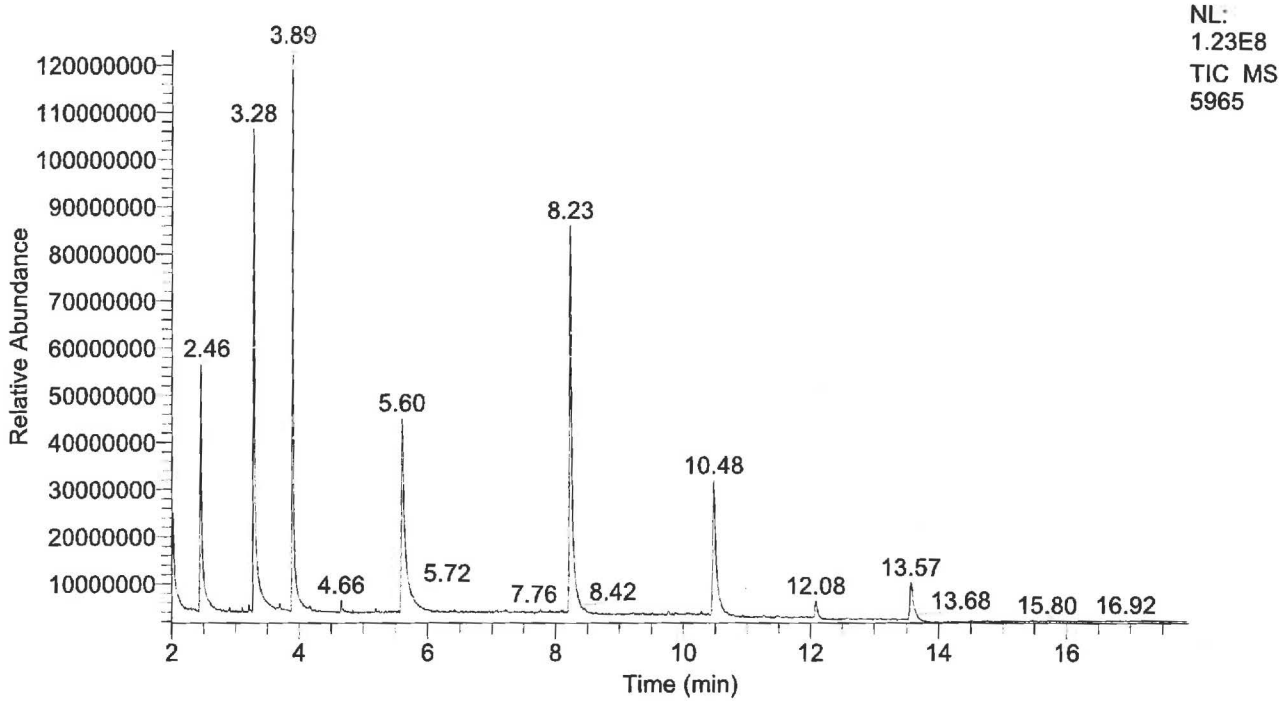
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 12:40:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	9
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5965
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34676674.60	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27374501.70	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77060262.90	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41441044.31	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45807654.78	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42289249.90	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33771015.53	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64146682.08	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61433453.30	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

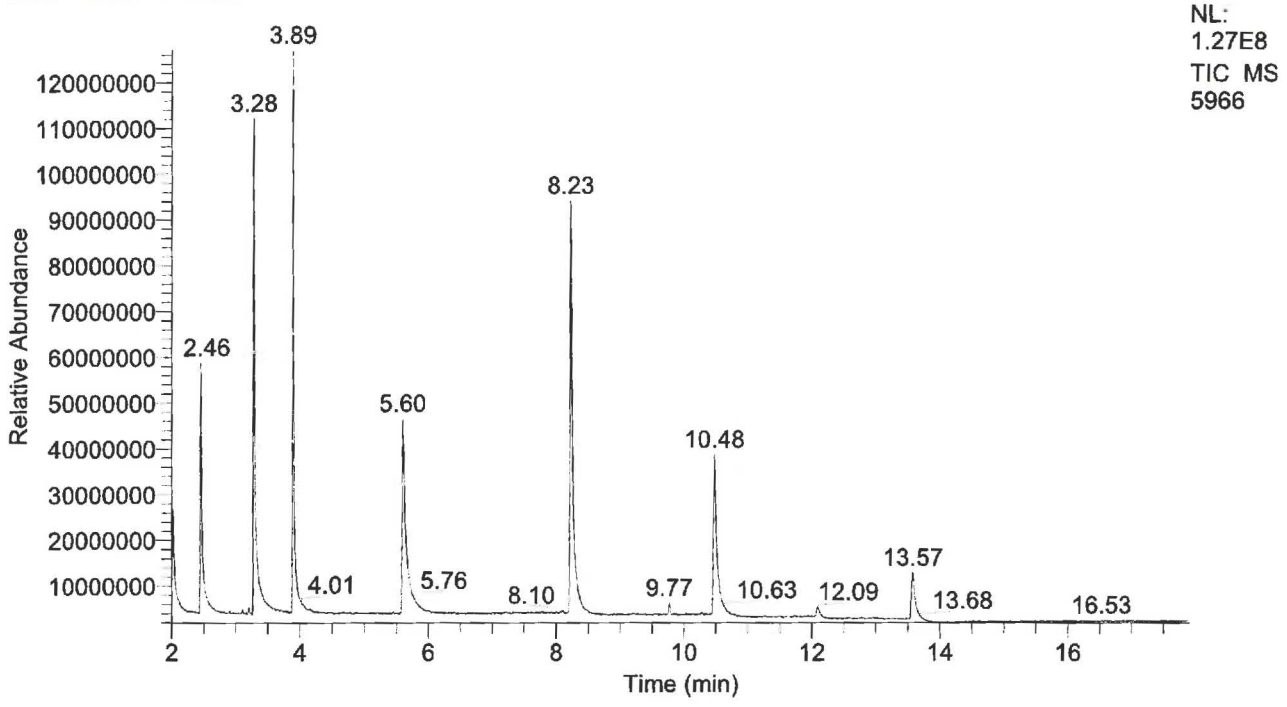
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 01:03:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	10
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5966
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34868551.90	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27230189.00	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77025436.93	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41238974.27	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45955708.57	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42099595.95	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33819548.70	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64069601.05	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61682367.05	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

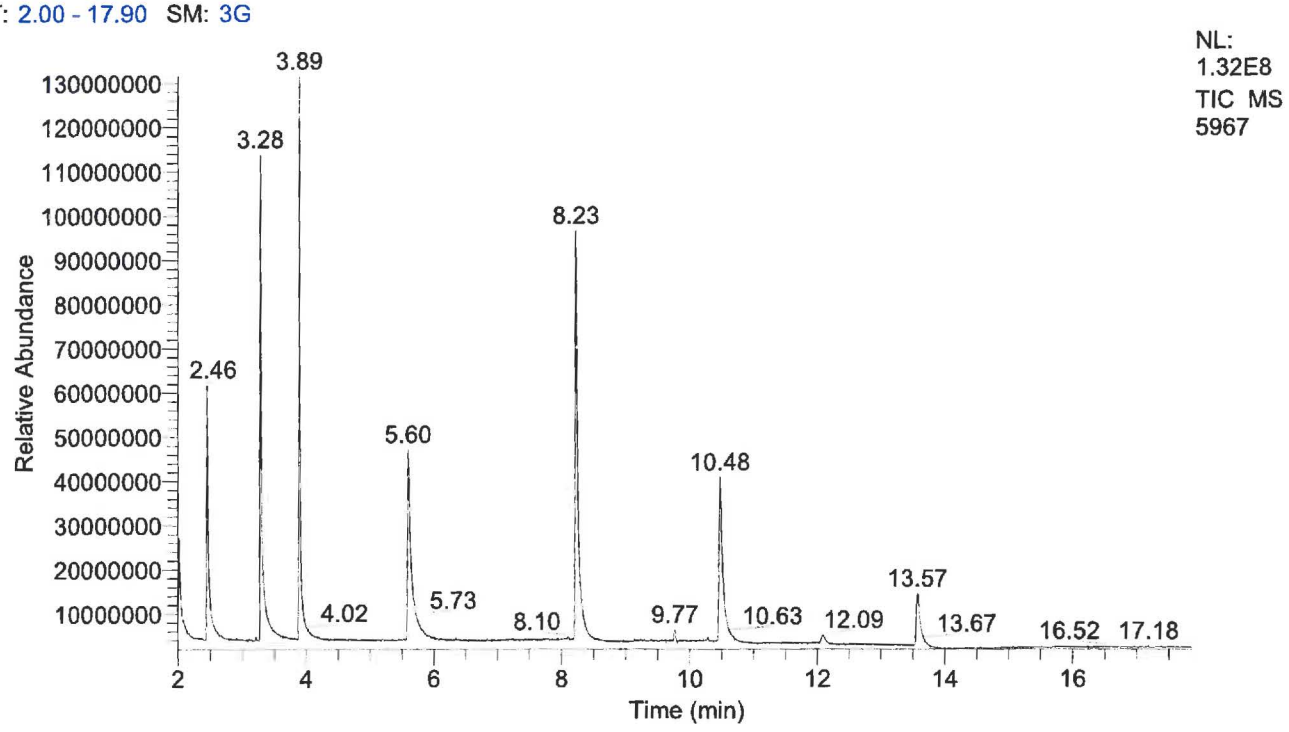
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 01:25:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	11
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5967
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34876341.17	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27277100.82	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77139269.91	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41316189.85	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45949209.40	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42378646.13	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33757775.45	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63976422.12	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61567464.68	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

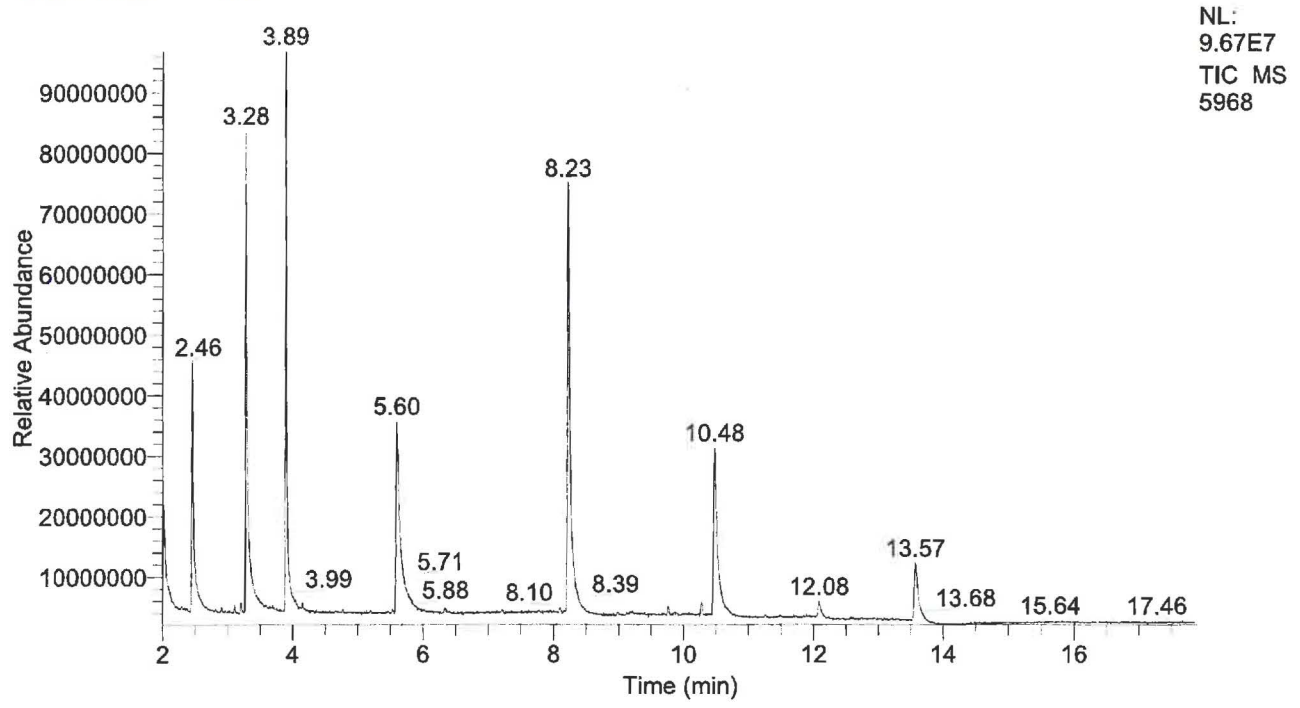
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 01:48:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	12
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5968
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34884102.93	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27255295.22	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76990301.55	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41295475.38	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45970793.12	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42205992.15	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33948742.33	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64164830.09	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61506054.80	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

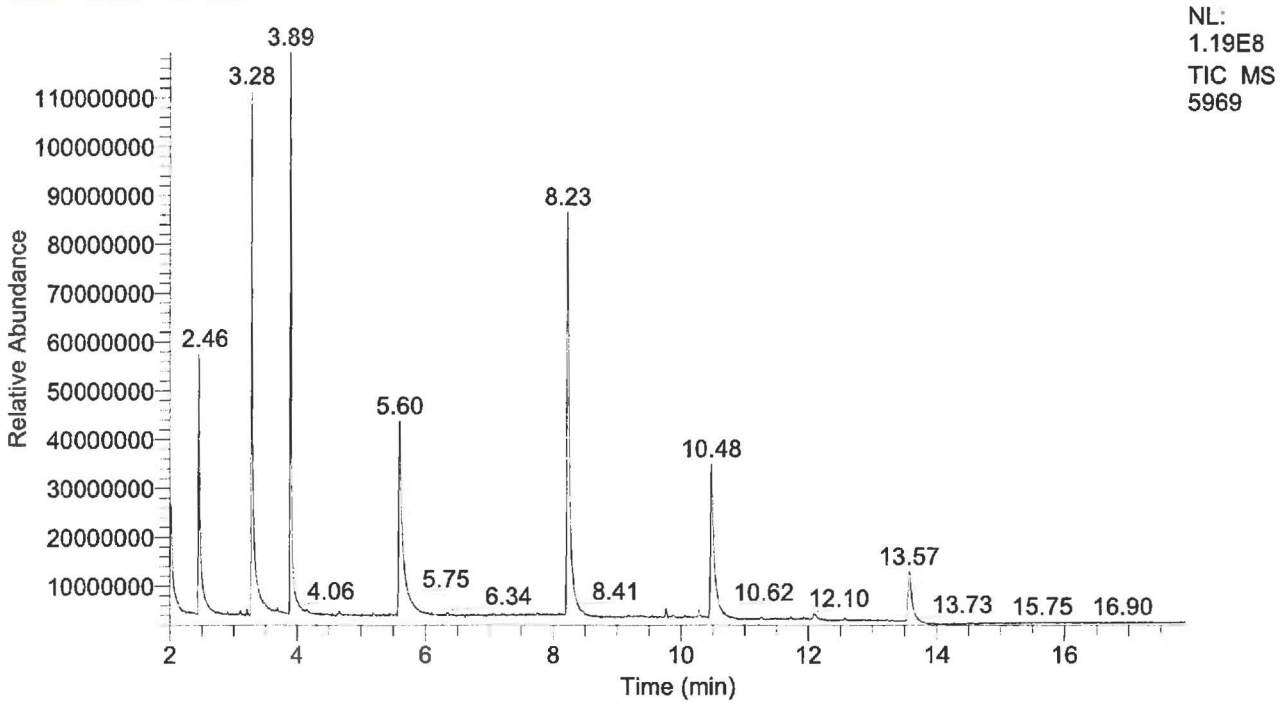
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 02:10:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	13
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5969
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34788890.08	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27354598.14	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77024585.98	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41217066.36	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45958554.43	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42117075.47	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	34024046.84	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63947054.84	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61412623.73	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

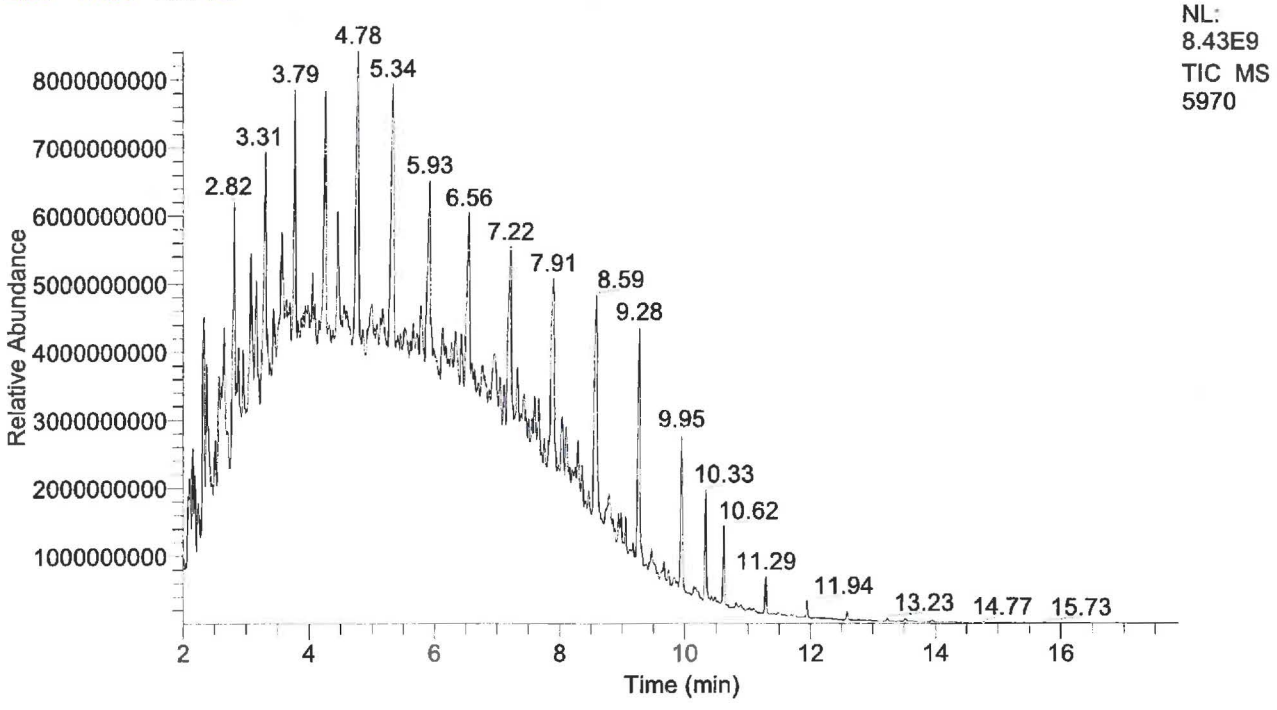
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 02:33:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	14
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5970
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34835997.50	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.02	Yes	27316599.93	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.47	Yes	77042012.59	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41411428.60	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45765520.99	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.59	Yes	42337424.37	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.22	Yes	33918667.09	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	48780733.04	mg/kg	1.40
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64091663.39	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.72	Yes	68905335.74	mg/kg	1.84
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	628572977.64	mg/kg	6.58
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	72220953.11	mg/kg	1.63
Perileno-d12	Internal Standard	13.56	Yes	61400505.68	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	30125523.15	mg/kg	1.93
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	49533174.98	mg/kg	1.60

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

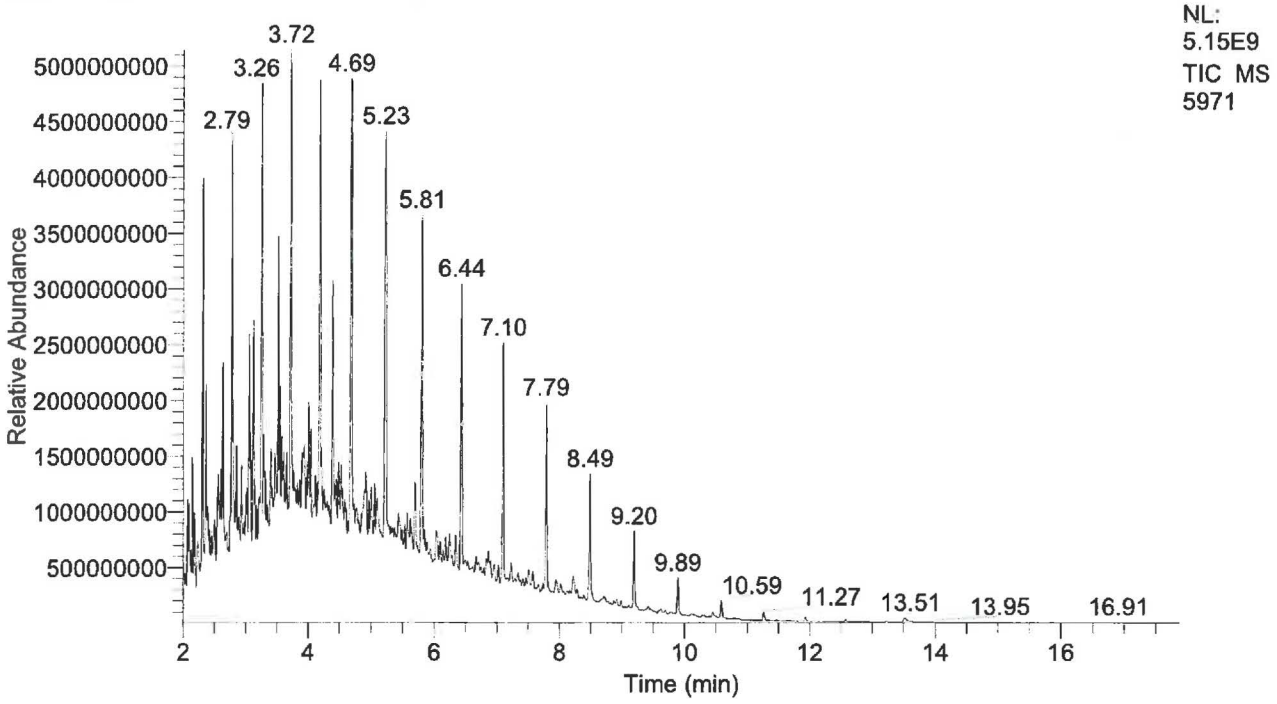
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 02:56:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	15
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5971
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.68	Yes	34778700.35	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27311552.88	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77034914.70	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41251920.23	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45844786.79	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42100146.18	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33752930.52	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	16724822.76	mg/kg	0.48
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64156189.26	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	12358022.17	mg/kg	0.33
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.77	Yes	278941199.80	mg/kg	2.92
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.41	Yes	22596739.93	mg/kg	0.51
Perileno-d12	Internal Standard	13.58	Yes	61590747.46	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	10770264.75	mg/kg	0.69
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	57582315.91	mg/kg	1.86

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

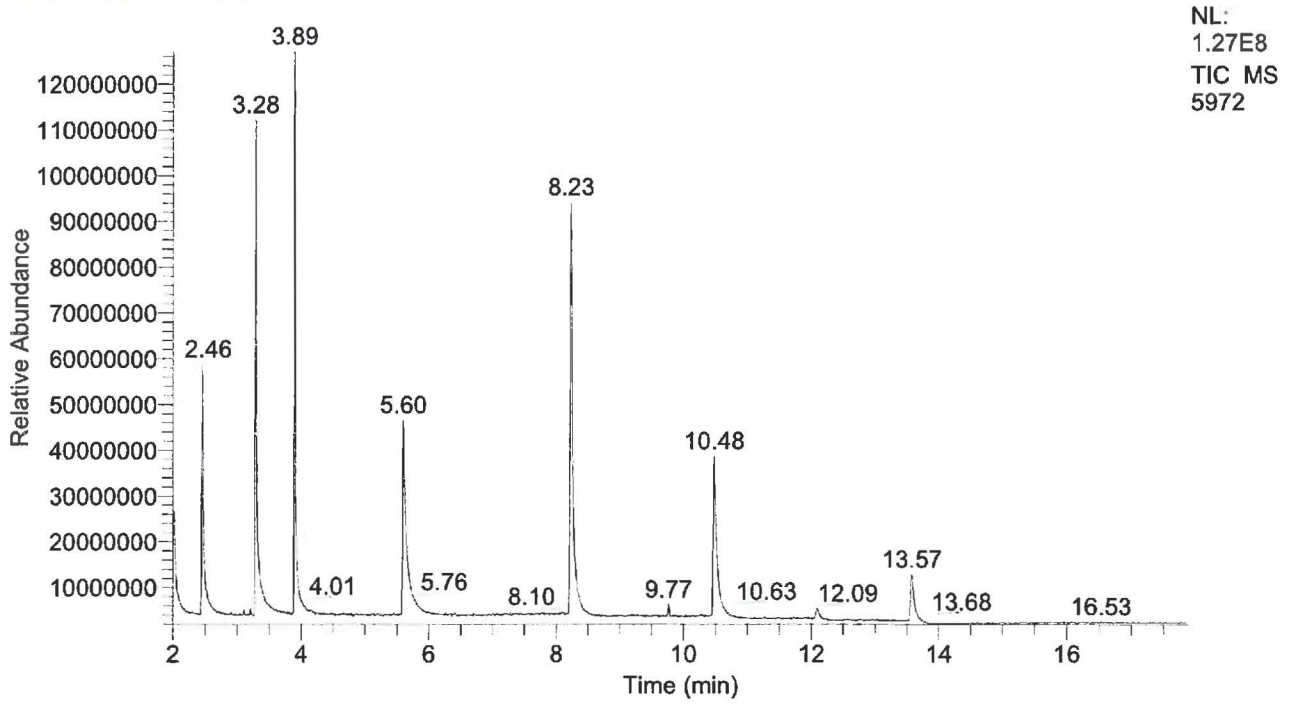
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 03:18:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	16
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5972
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34801482.18	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27444197.94	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77080847.68	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41323428.05	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45755185.40	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42330980.21	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33888308.40	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64088606.30	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61674902.34	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

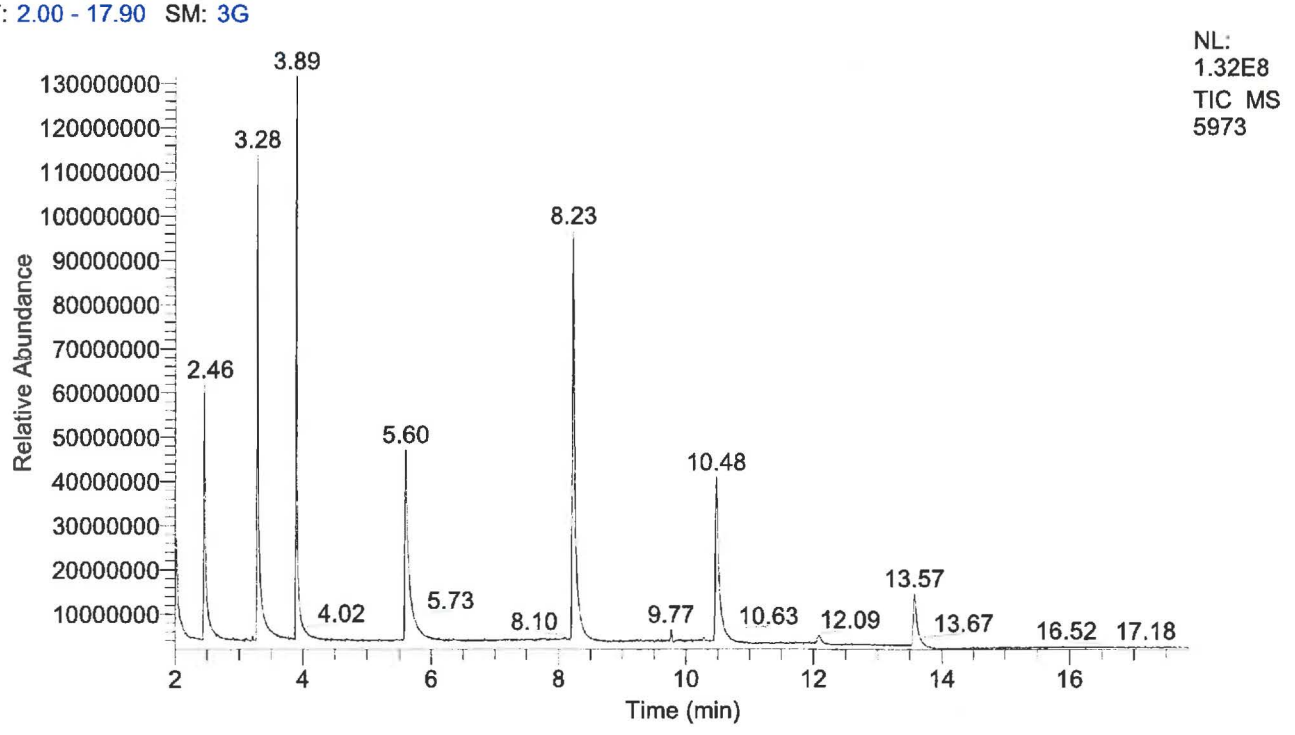
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 03:41:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	17
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5973
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34835571.88	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27454030.97	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77074748.41	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41491387.16	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45868905.68	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42256419.71	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33905178.80	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63945718.53	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61640245.69	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

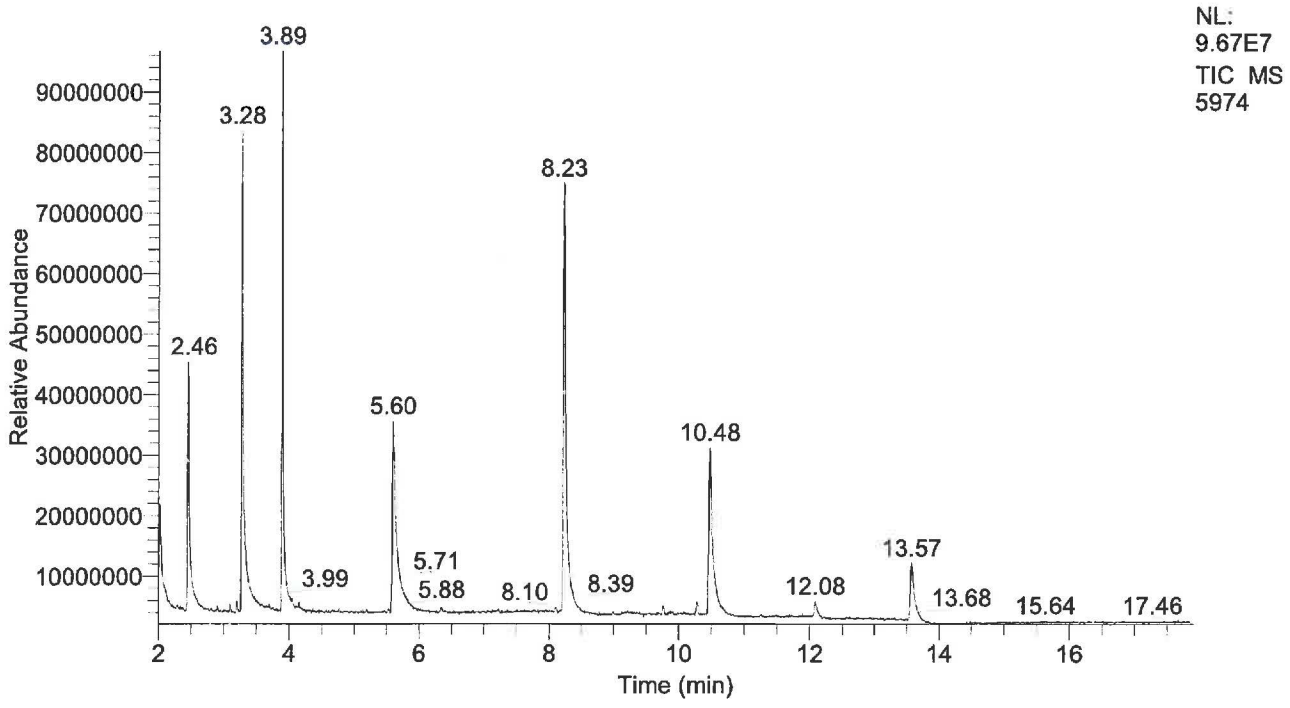
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 04:03:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	18
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5974
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34812816.21	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27264554.22	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77124499.06	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41226722.91	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45921565.35	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42272265.27	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	34001221.22	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63961557.86	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61496551.49	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

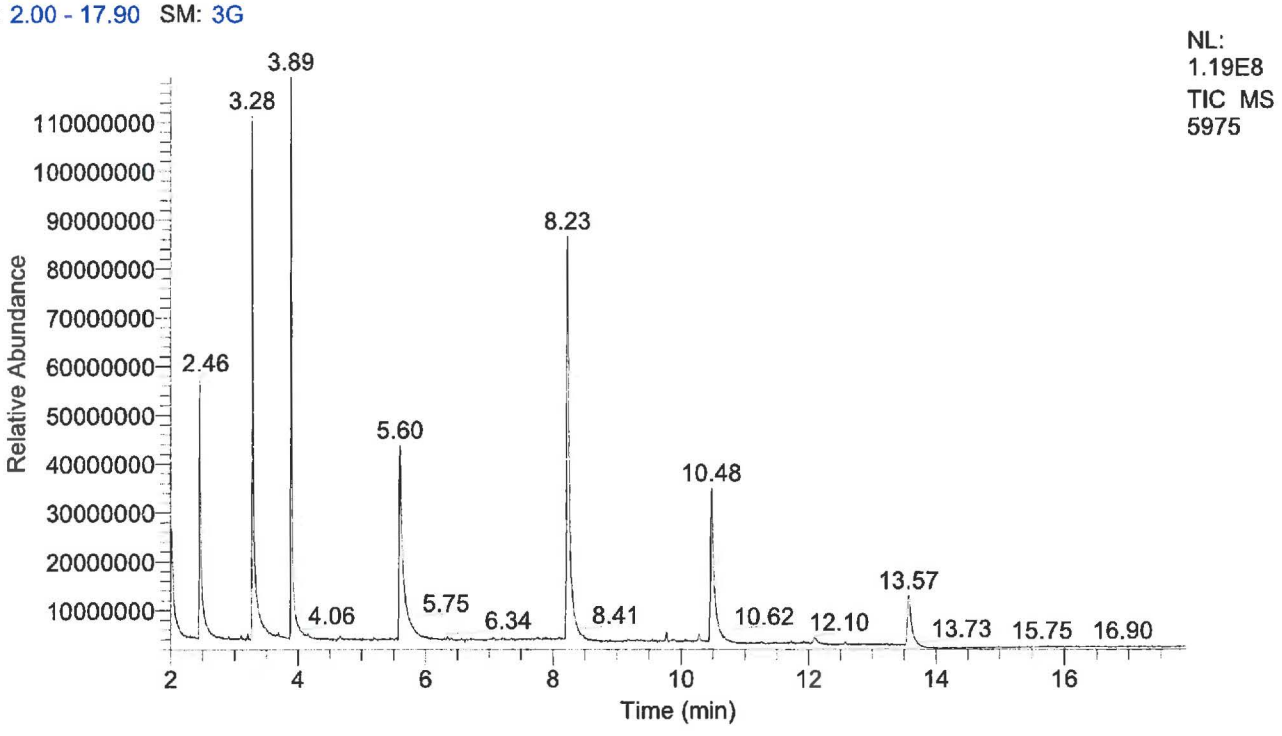
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 04:26:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	19
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5975
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34934835.36	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27321227.30	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77130634.46	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41232369.82	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45953681.49	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42163837.31	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33760677.46	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63972779.98	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61618262.03	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

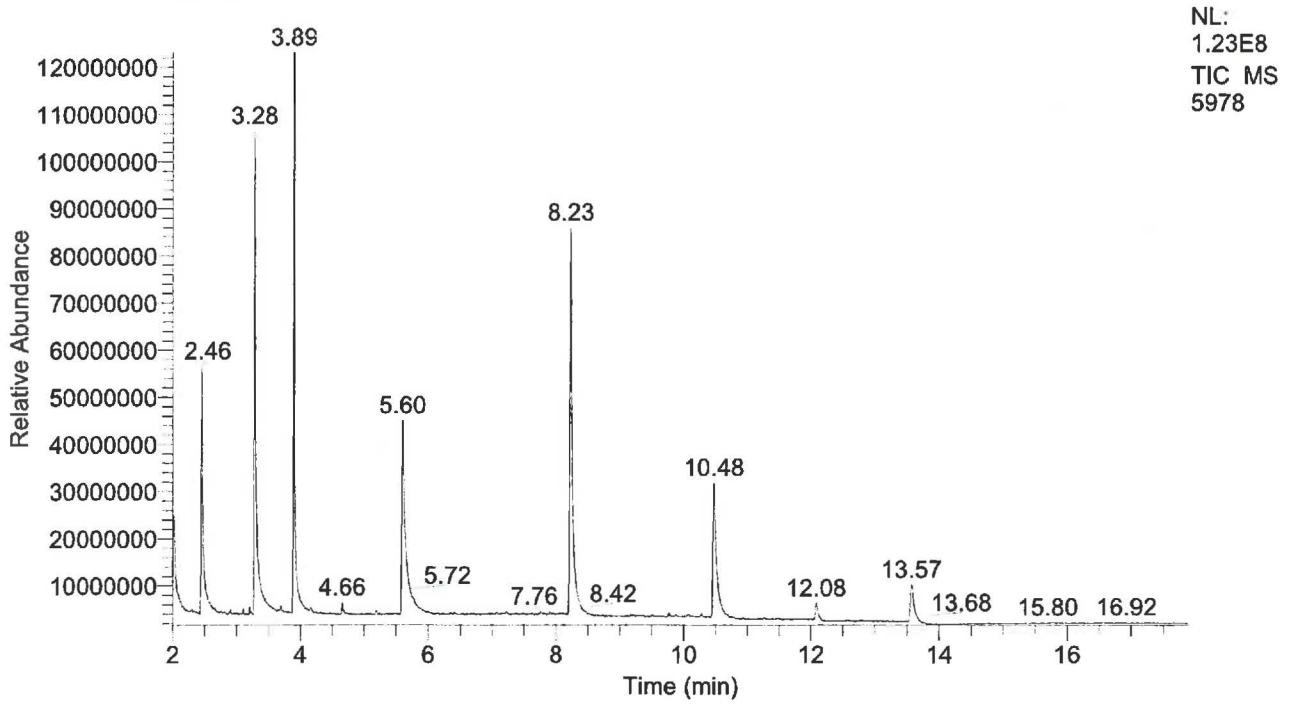
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 05:34:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	22
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5978
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34908517.98	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27263381.03	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77179716.42	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41422089.26	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45963995.47	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42363903.13	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	34010781.15	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63932638.21	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61467624.09	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

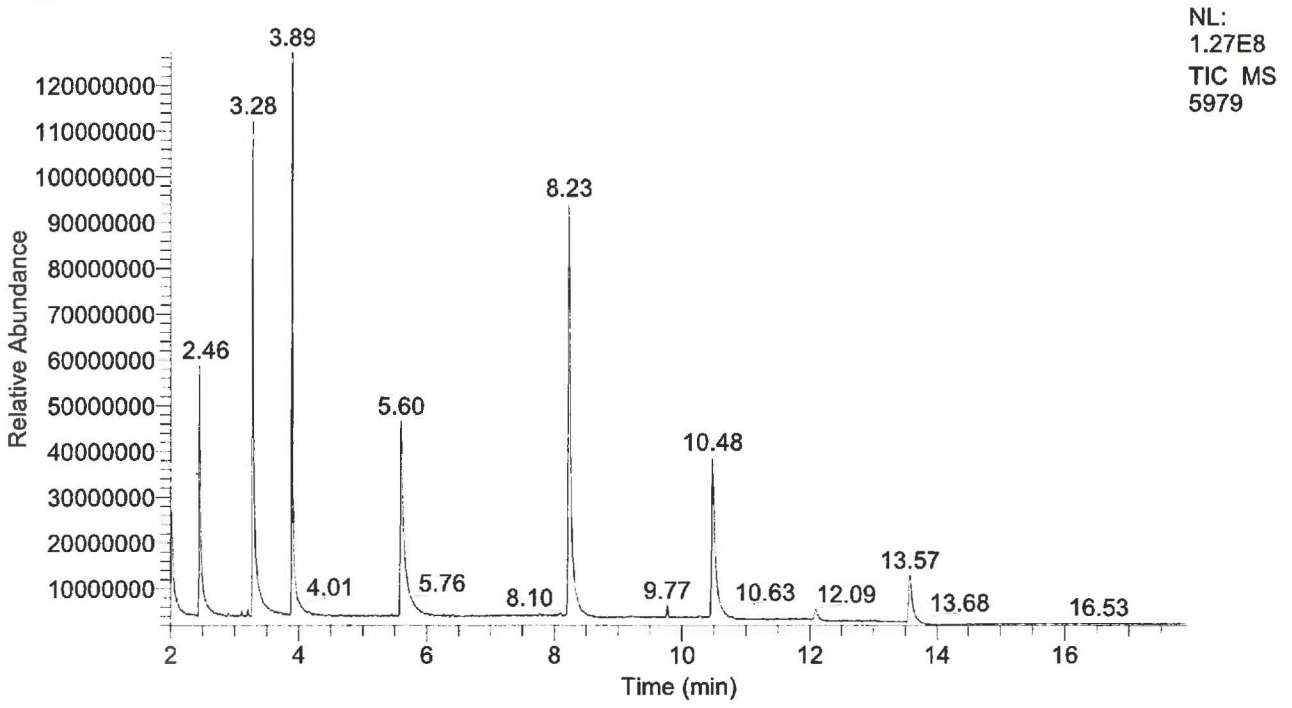
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 05:56:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	23
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5979
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34692233.43	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27277802.74	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77191761.02	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41280385.64	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45789008.54	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42227722.81	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33786644.71	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64126289.14	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61573254.11	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

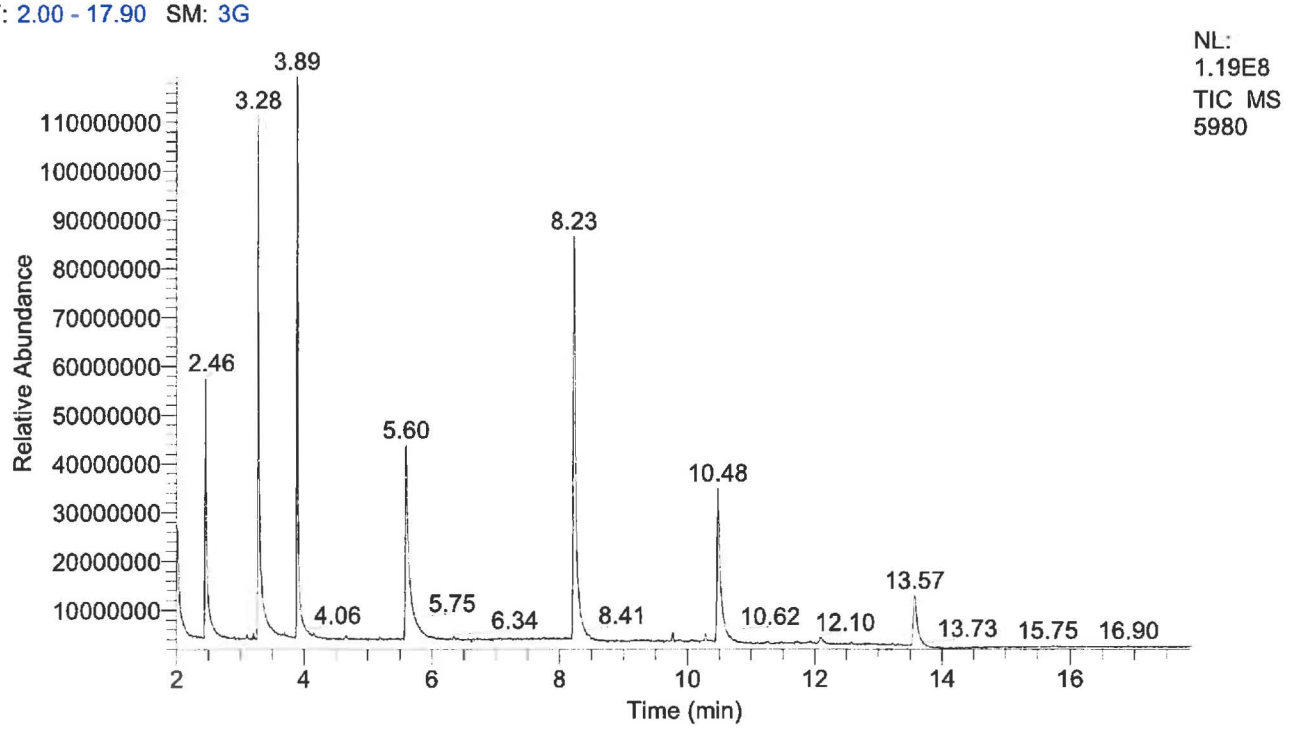
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 06:19:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	24
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5980
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34835398.04	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27414832.53	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77193256.11	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41311798.01	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45982158.29	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42202039.80	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33901212.14	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64000146.32	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61510175.87	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

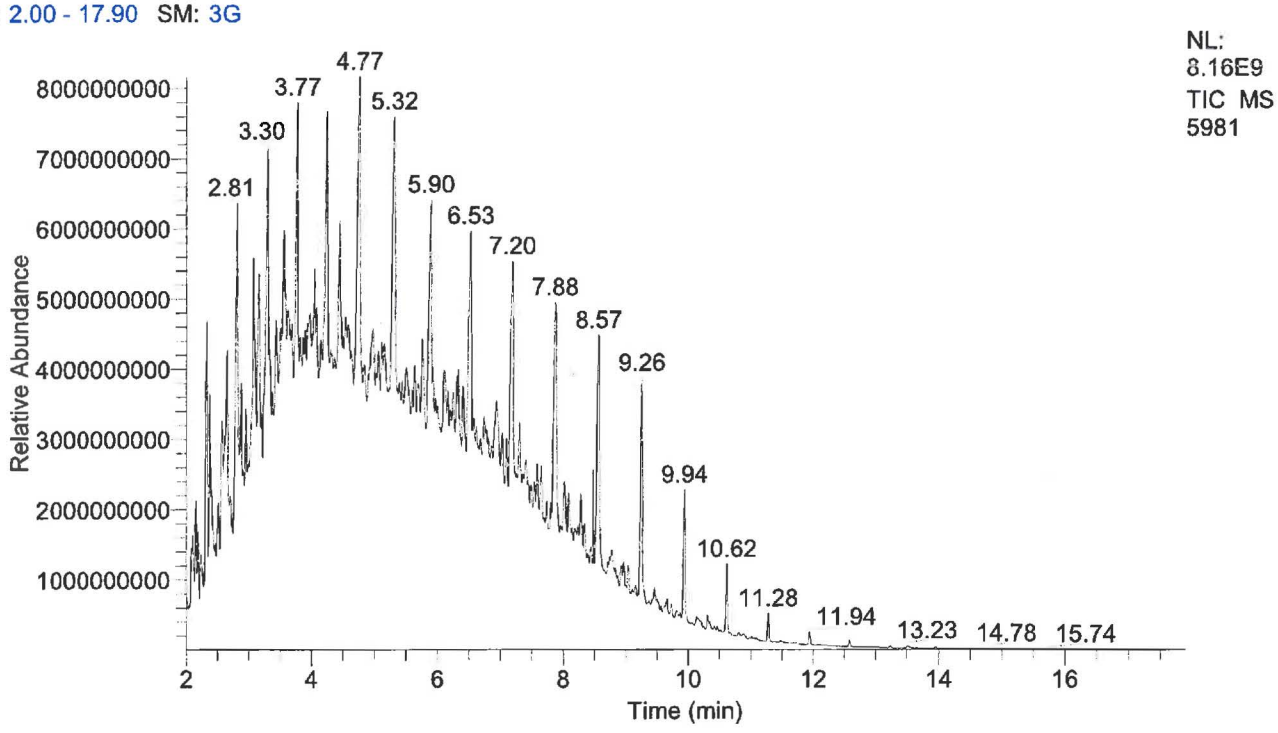
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 06:42:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	25
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5981
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34672028.31	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27219375.52	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77059652.90	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41326788.04	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45711280.49	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.61	Yes	42238733.66	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.22	Yes	34032893.83	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	36933983.59	mg/kg	1.06
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64119710.40	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	67407393.65	mg/kg	1.80
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.77	Yes	703084668.00	mg/kg	7.36
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	72664026.44	mg/kg	1.64
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61452938.30	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.36	Yes	30437704.74	mg/kg	1.95
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	49223592.63	mg/kg	1.59

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

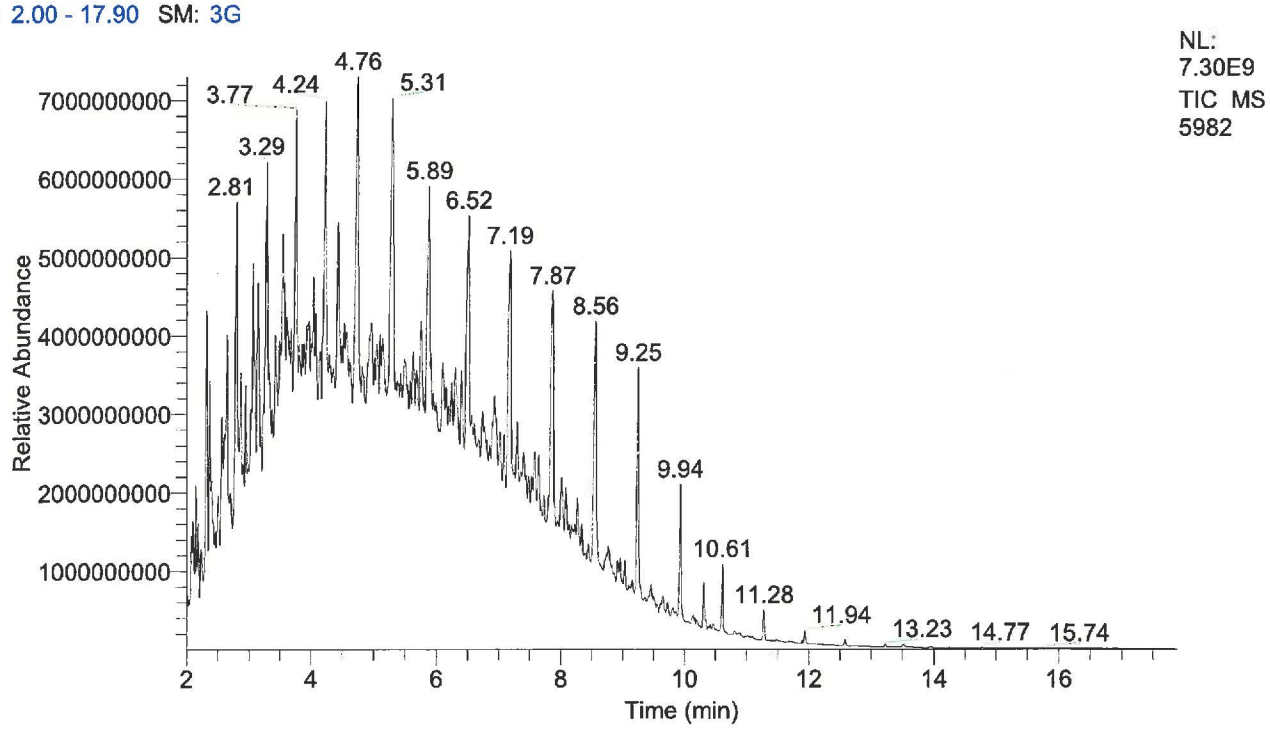
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 07:04:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	26
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5982
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34780299.92	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27342429.61	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77205509.90	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41377534.63	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45743602.72	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42096937.69	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33815880.59	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.45	Yes	11498315.65	mg/kg	0.33
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64145435.95	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.70	Yes	17226333.93	mg/kg	0.46
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.77	Yes	190100338.22	mg/kg	1.99
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	31458206.57	mg/kg	0.71
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61393613.66	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.36	Yes	12175081.90	mg/kg	0.78
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	42722363.42	mg/kg	1.38

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

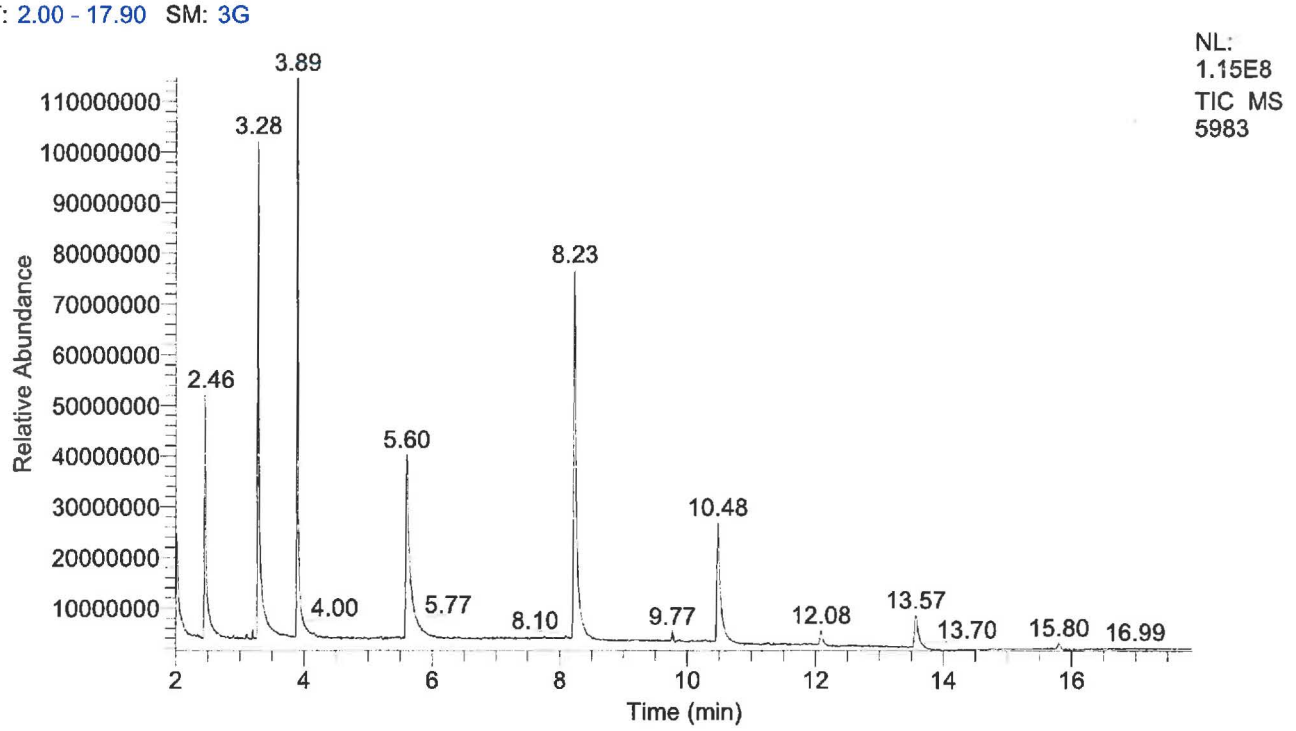
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 07:27:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	27
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5983
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34950291.92	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27221594.70	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77128711.04	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41220537.95	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45890031.77	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42368024.73	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	34038244.53	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64105359.12	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61416051.85	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

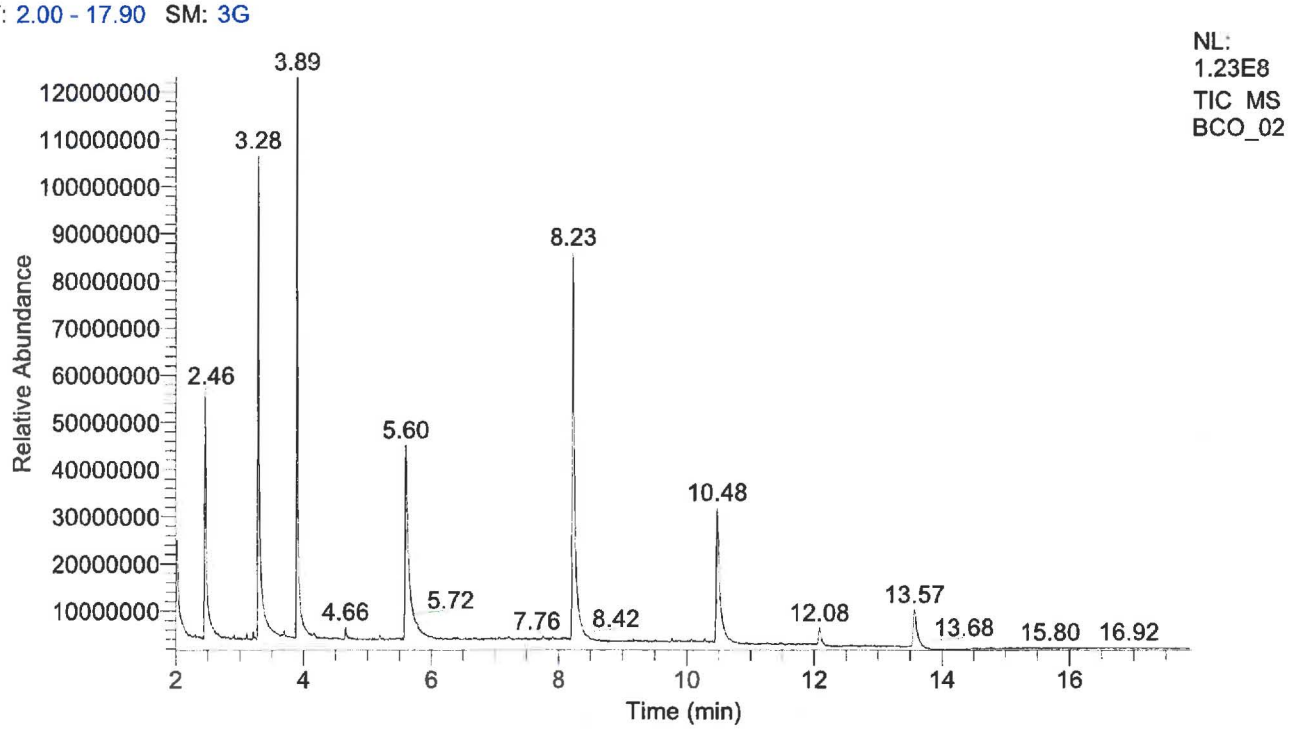
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 07:49:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	28
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	BCO_02
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34868793.36	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27257925.14	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77065402.14	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41218751.37	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45954647.39	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42384671.19	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33797161.19	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64042845.06	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61514497.59	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

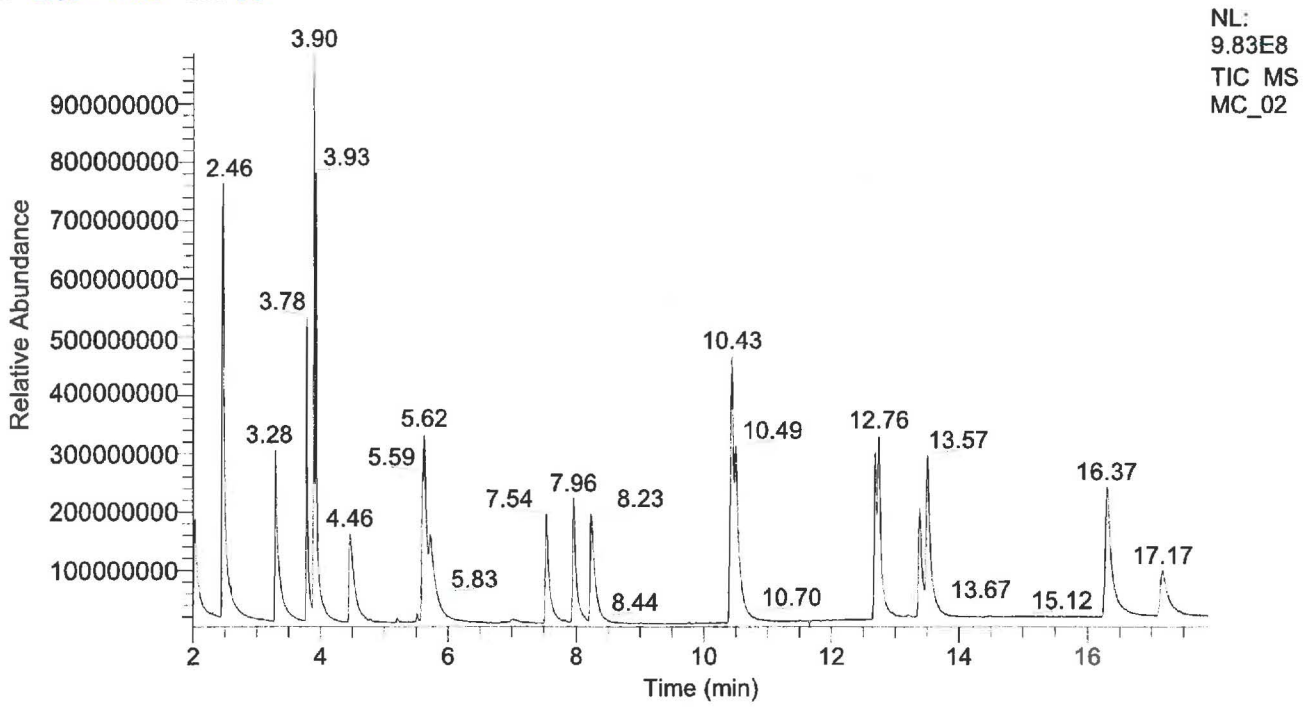
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:12:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	29
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	MC_02
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34776536.48	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.02	Yes	27261434.51	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77218263.57	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41228350.37	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45815192.74	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.59	Yes	42165477.27	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33831048.44	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.43	Yes	34146513.13	mg/kg	0.98
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	64053918.37	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.70	Yes	38197523.07	mg/kg	1.02
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	96483086.23	mg/kg	1.01
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	44307333.19	mg/kg	1.00
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61503259.96	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	15609079.35	mg/kg	1.00
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	31577399.05	mg/kg	1.02

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

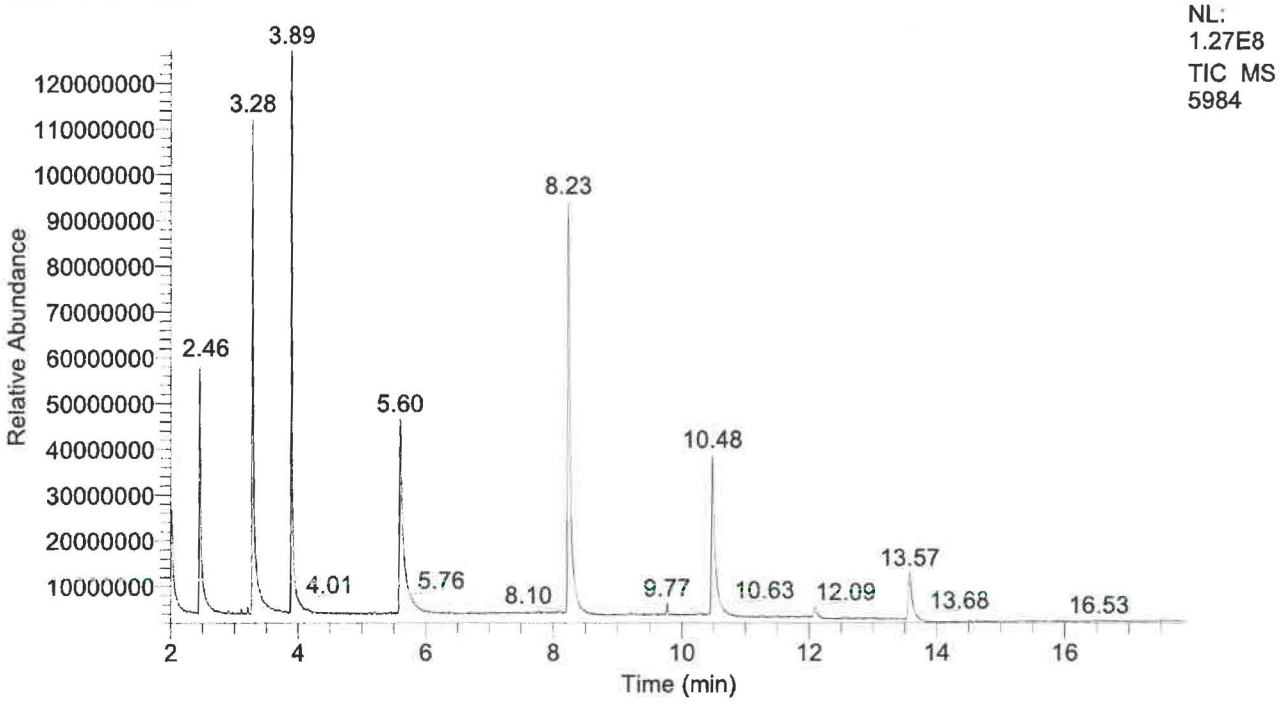
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:35:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	30
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5984
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34707893.01	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27429051.56	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77074659.51	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41489050.63	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45704961.53	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42202444.56	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33991841.35	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63934001.45	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61551216.24	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

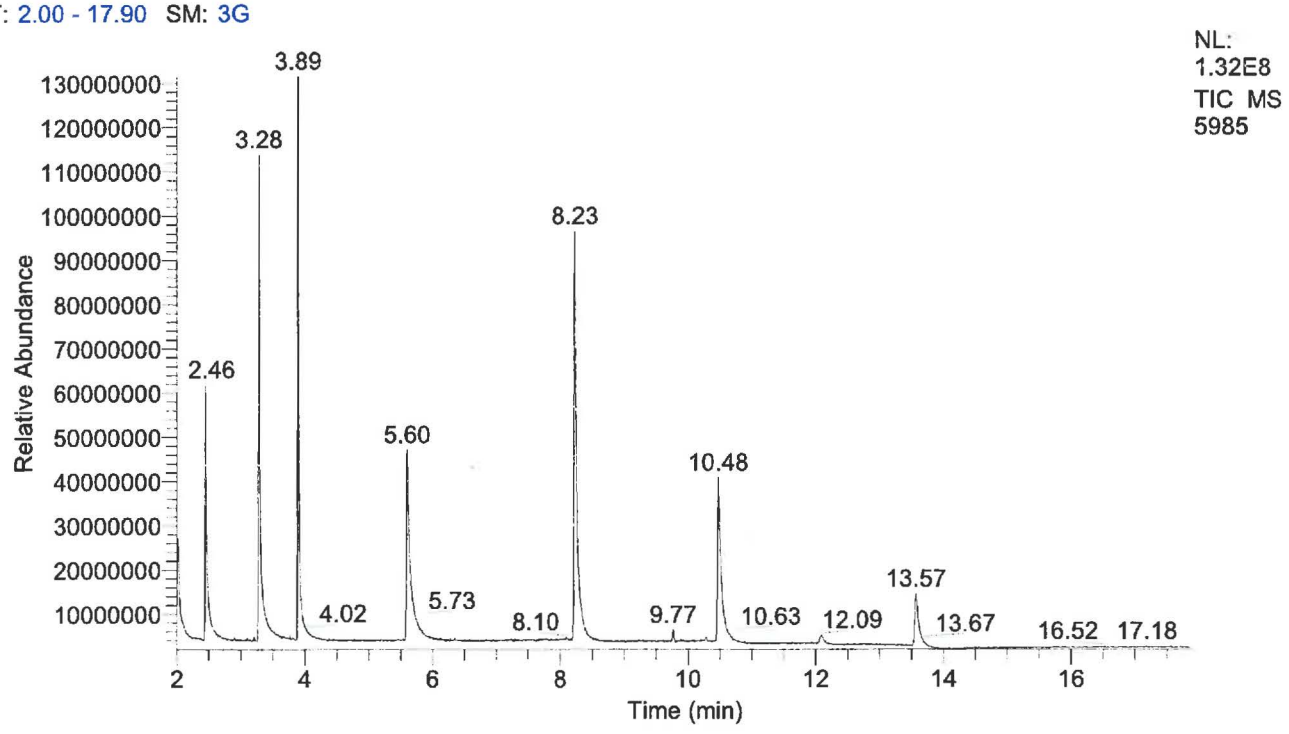
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 08:57:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	31
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5985
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34753095.30	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27349015.03	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77109011.58	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41267696.50	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45747514.43	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42148400.71	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33752796.28	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64025228.87	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61533748.38	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

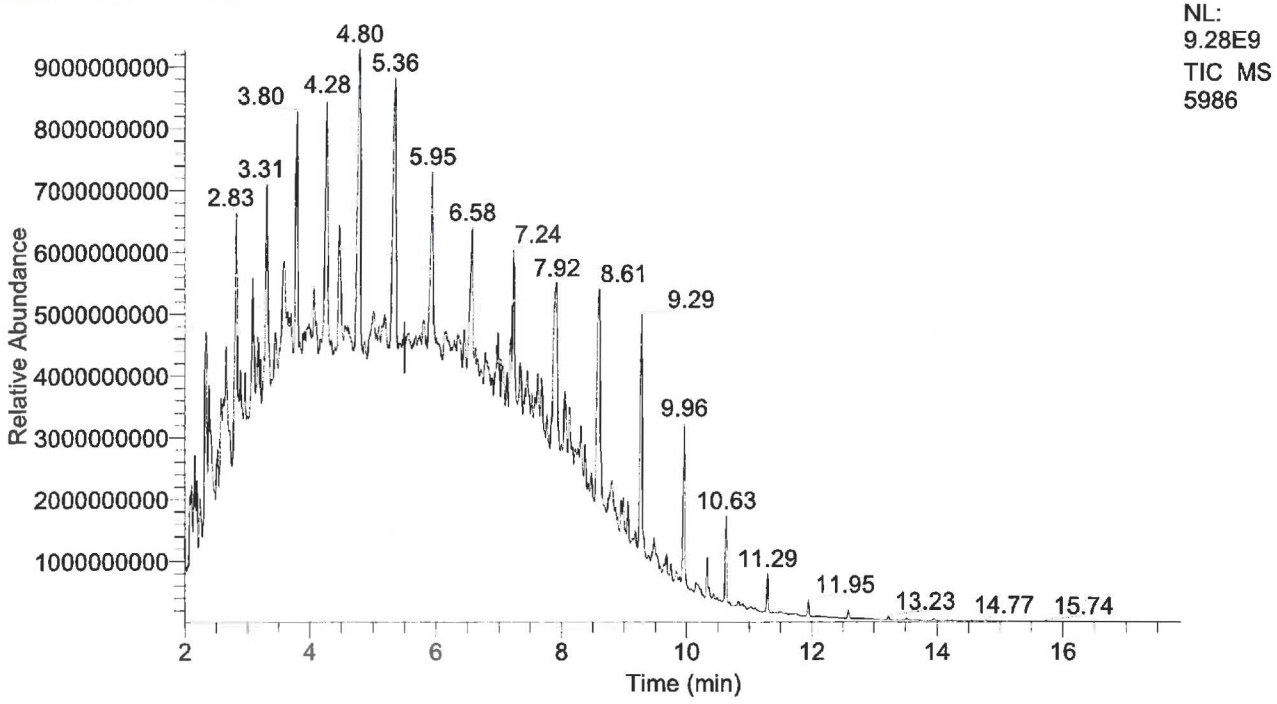
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:20:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	32
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5986
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34822244.69	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27343264.45	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76974624.41	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41453180.17	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45944674.96	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.61	Yes	42259411.95	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33869077.45	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.43	Yes	64460254.37	mg/kg	1.85
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	64163672.77	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	63288052.93	mg/kg	1.69
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.77	Yes	635259924.21	mg/kg	6.65
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	61587193.14	mg/kg	1.39
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61633912.24	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.36	Yes	30593795.53	mg/kg	1.96
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	56653568.88	mg/kg	1.83

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

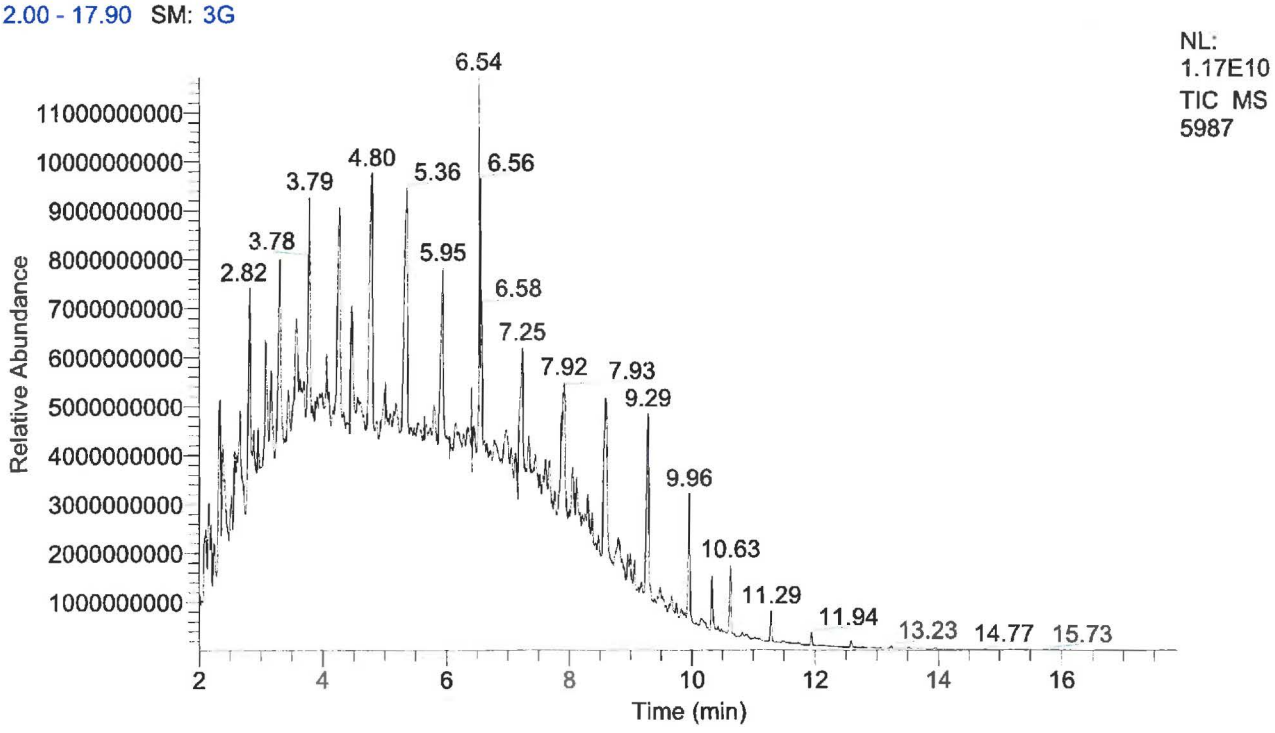
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 09:42:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	33
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5987
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.68	Yes	34693019.52	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27342471.06	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.47	Yes	77161024.49	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41214629.69	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45969203.52	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.59	Yes	42166222.84	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	33942969.21	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	49477600.65	mg/kg	1.42
Criseno-d12	Internal Standard	10.47	Yes	63992938.18	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	64411509.49	mg/kg	1.72
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.75	Yes	680157994.04	mg/kg	7.12
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	76651686.43	mg/kg	1.73
Perileno-d12	Internal Standard	13.56	Yes	61444228.44	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	22477074.27	mg/kg	1.44
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	46746933.89	mg/kg	1.51

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

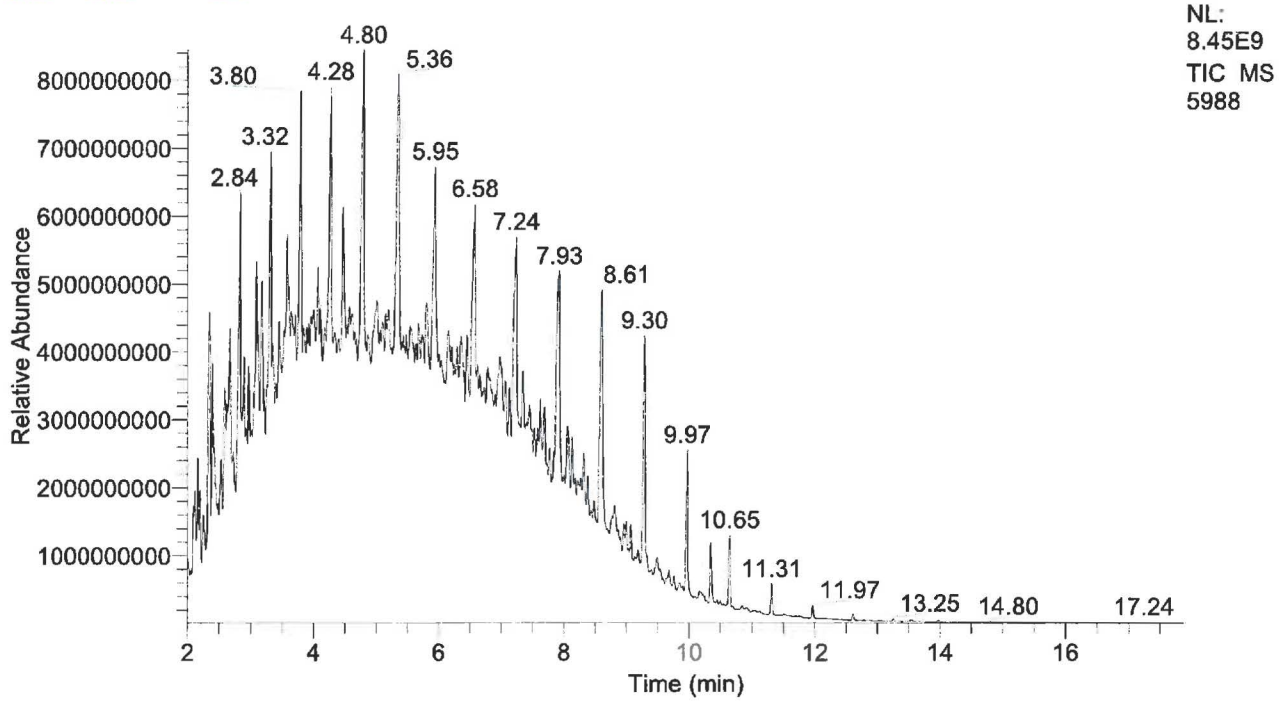
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:05:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	34
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5988
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34844171.29	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.02	Yes	27310415.72	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.47	Yes	76980520.44	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41373013.02	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45944920.15	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.59	Yes	42245423.75	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	33954241.46	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	56446276.80	mg/kg	1.62
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	64132017.28	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	67781879.17	mg/kg	1.81
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.77	Yes	674426325.55	mg/kg	7.06
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	75322466.43	mg/kg	1.70
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61530116.27	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.36	Yes	20916166.33	mg/kg	1.34
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	30029487.33	mg/kg	0.97

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

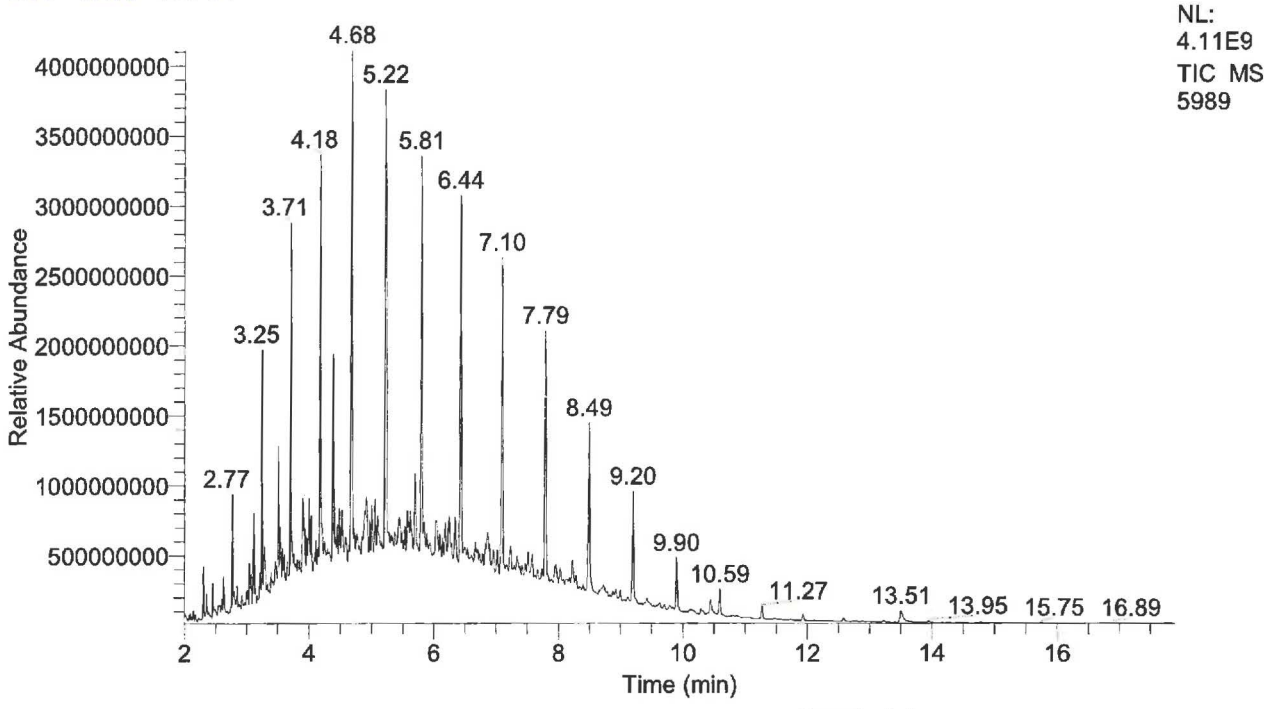
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:28:09 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	35
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5989
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34940032.96	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27295179.17	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77197811.47	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.27	Yes	41252979.61	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.88	Yes	45897729.29	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42098017.91	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33999639.40	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	14285786.10	mg/kg	0.41
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64081402.57	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.72	Yes	14604935.29	mg/kg	0.39
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	144246990.31	mg/kg	1.51
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.41	Yes	14621419.95	mg/kg	0.33
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61536519.13	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.34	Yes	5150996.19	mg/kg	0.33
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	52628998.41	mg/kg	1.70

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

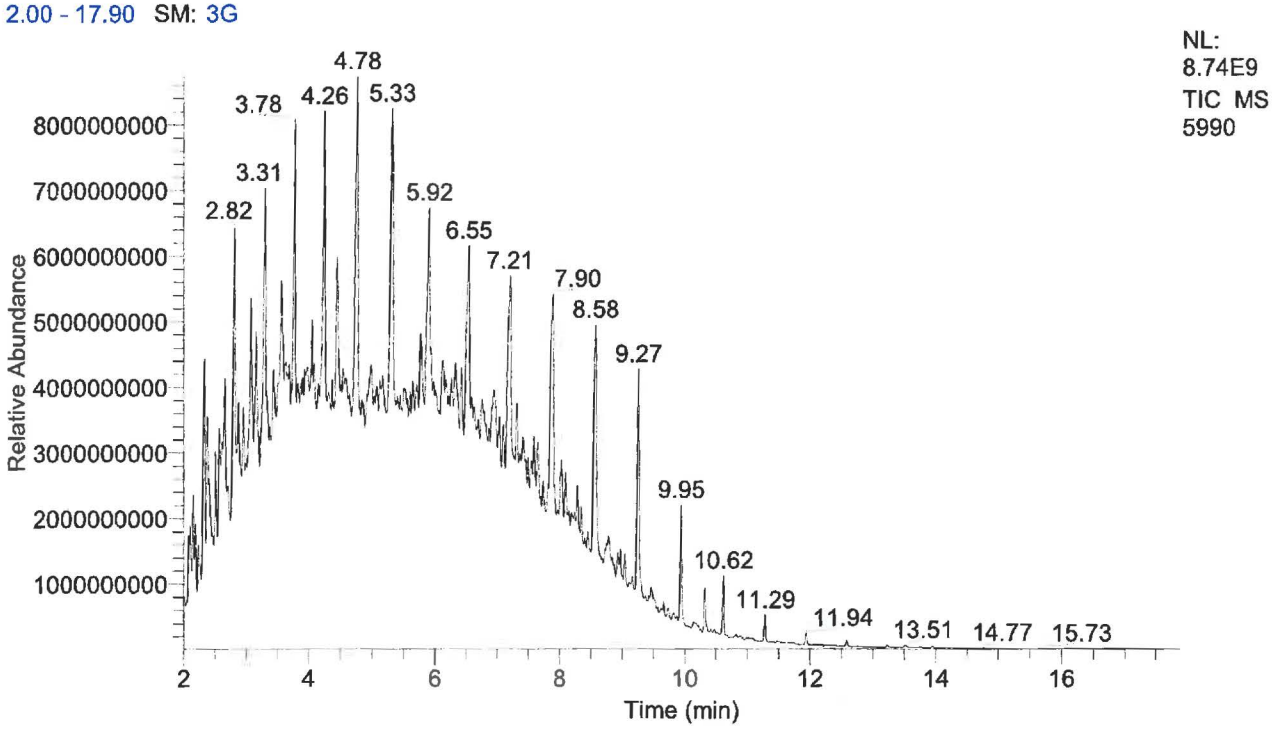
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 10:50:45 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	36
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5990
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.68	Yes	34711318.67	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27469149.69	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.47	Yes	77006412.71	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.27	Yes	41379802.03	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45817358.76	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.61	Yes	42349134.22	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33864500.33	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	62369651.53	mg/kg	1.79
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64052585.75	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	68156364.70	mg/kg	1.82
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	598959357.11	mg/kg	6.27
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.41	Yes	64245633.13	mg/kg	1.45
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61436179.58	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	24974526.96	mg/kg	1.60
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	49842757.32	mg/kg	1.61

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

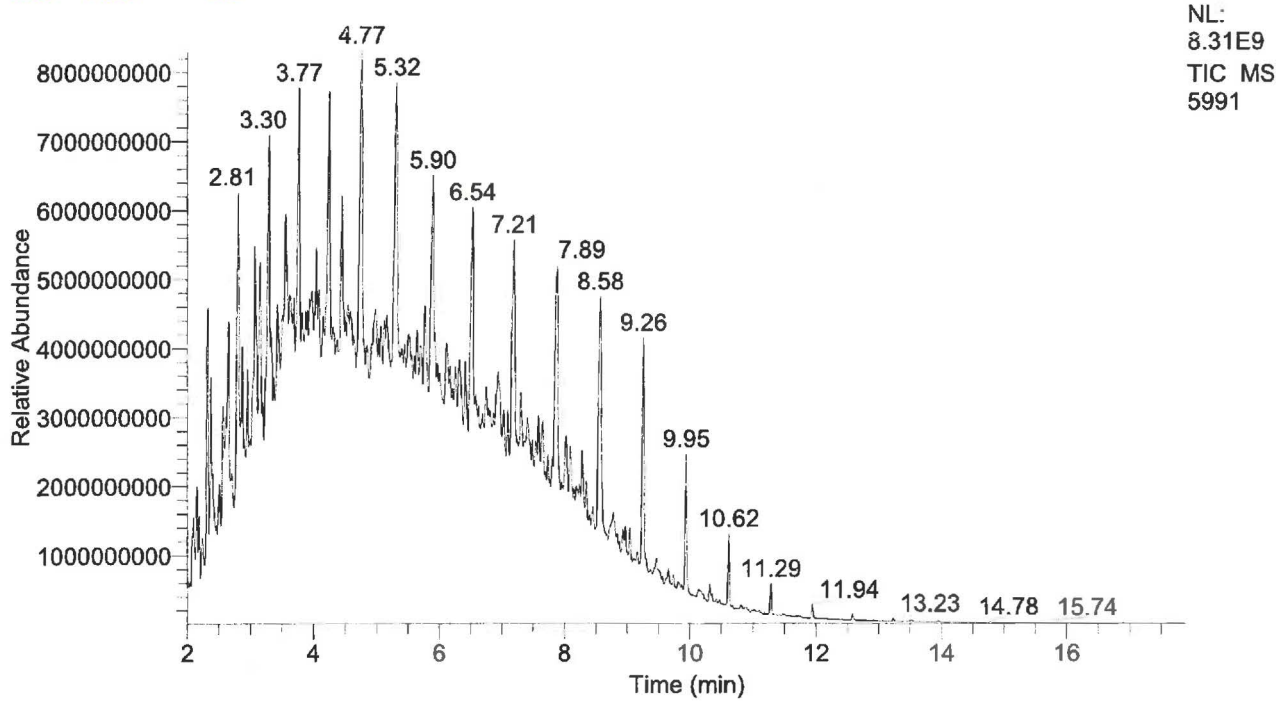
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:13:21 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	37
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5991
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34774741.23	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27411557.41	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77202772.72	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.27	Yes	41328923.27	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45810339.45	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42385289.72	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33758330.25	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	36933983.59	mg/kg	1.06
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64024207.66	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.70	Yes	74522618.54	mg/kg	1.99
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	668694657.06	mg/kg	7.00
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	71777879.78	mg/kg	1.62
Perileno-d12	Internal Standard	13.58	Yes	61680022.13	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.34	Yes	20135712.37	mg/kg	1.29
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.38	Yes	52938580.76	mg/kg	1.71

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

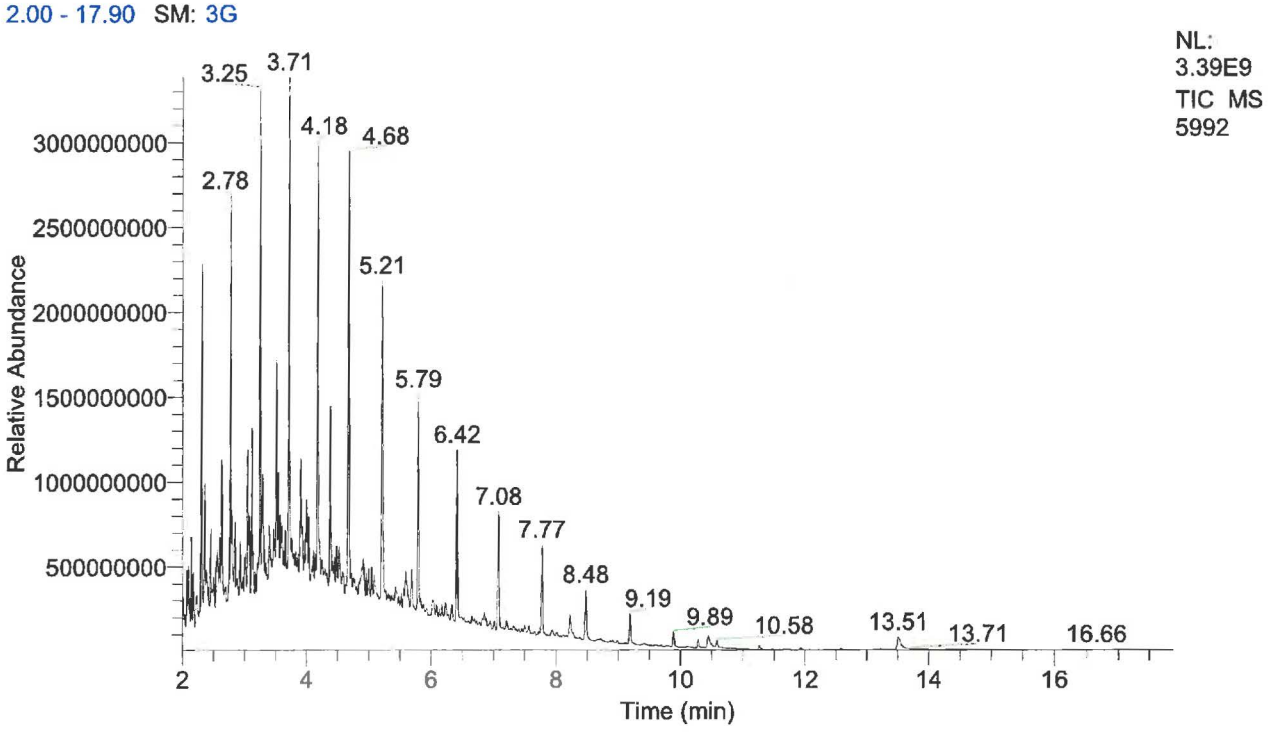
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:35:57 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	38
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5992
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34787565.52	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27446078.13	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77108851.54	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41356082.08	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45768504.83	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42276766.54	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33989966.67	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.45	Yes	24390366.52	mg/kg	0.70
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63909306.97	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	25839500.90	mg/kg	0.69
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	289449258.70	mg/kg	3.03
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	14621419.95	mg/kg	0.33
Perileno-d12	Internal Standard	13.56	Yes	61468784.70	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	11706809.51	mg/kg	0.75
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	34054057.80	mg/kg	1.10

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

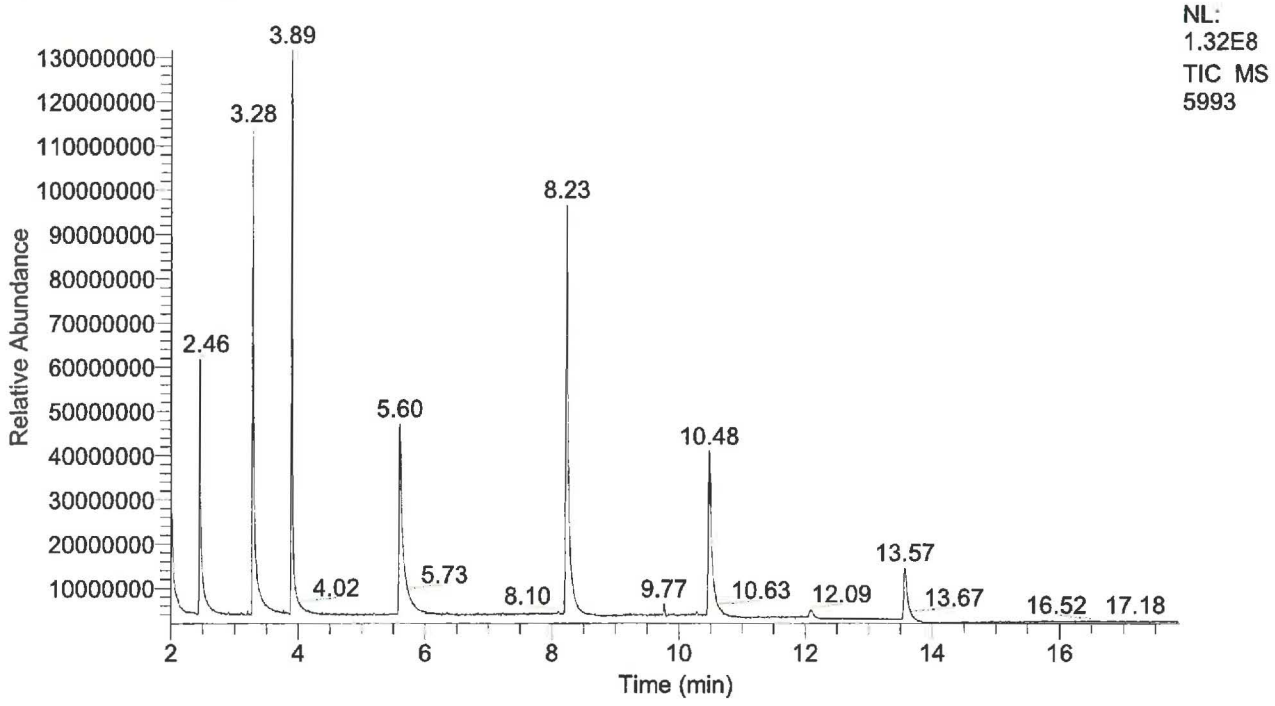
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/21/23 11:58:33 PM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	39
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5993
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34882115.54	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27297478.56	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77026881.96	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41315418.08	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45830286.27	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42364556.60	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33877439.93	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63959040.66	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61649878.05	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

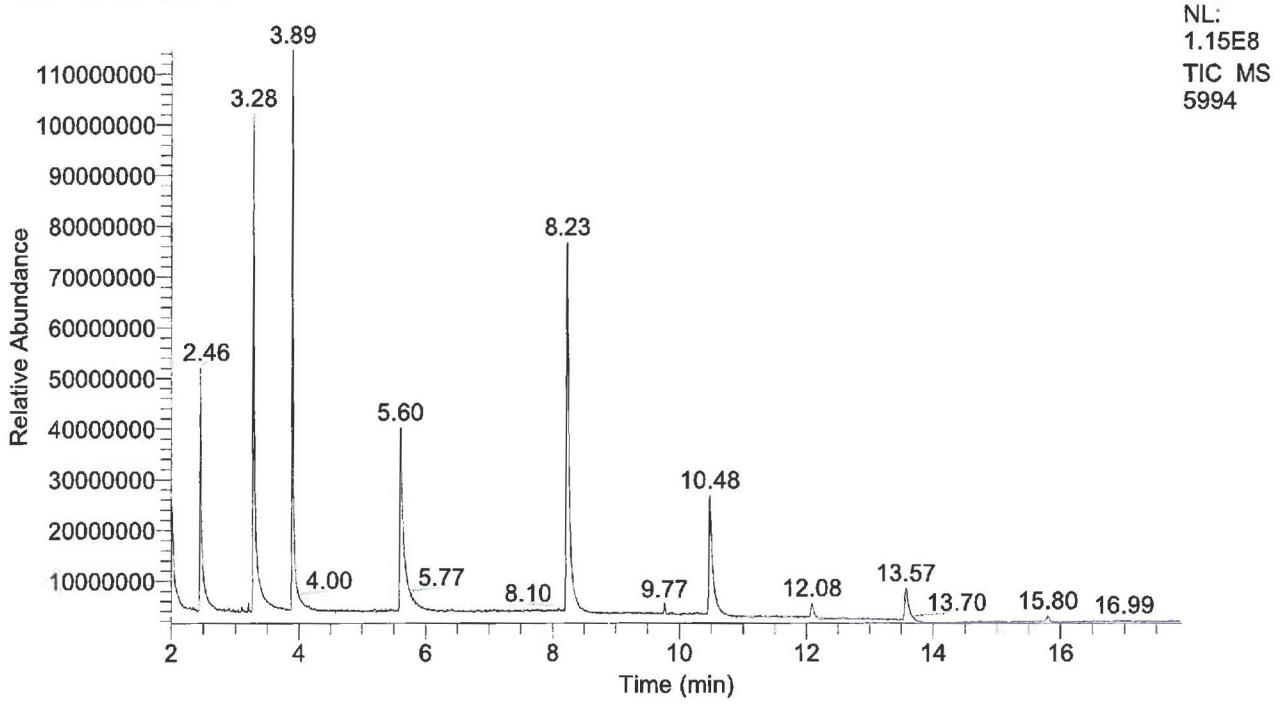
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 12:21:09 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	40
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5994
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34662634.11	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27234341.76	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76971328.28	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41412854.27	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45768720.41	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42225755.45	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33893563.00	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64085085.83	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61649330.76	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

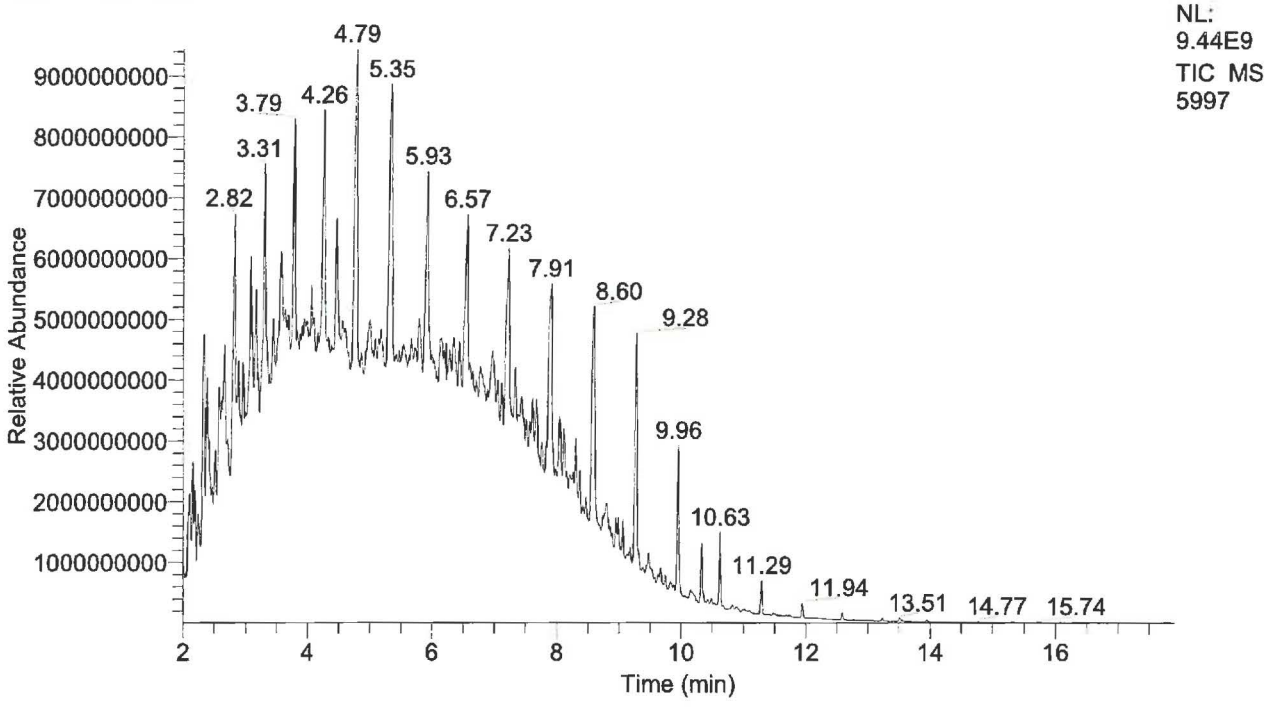
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 01:28:57 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	43
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5997
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34953608.83	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27471923.71	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77019169.62	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41441921.01	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45890621.96	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42203846.84	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.22	Yes	33943329.22	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	43902659.74	mg/kg	1.26
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	64157386.21	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	70028792.30	mg/kg	1.87
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.77	Yes	582719629.72	mg/kg	6.10
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	77980906.42	mg/kg	1.76
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61591328.87	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.36	Yes	22008801.89	mg/kg	1.41
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.38	Yes	57582315.91	mg/kg	1.86

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

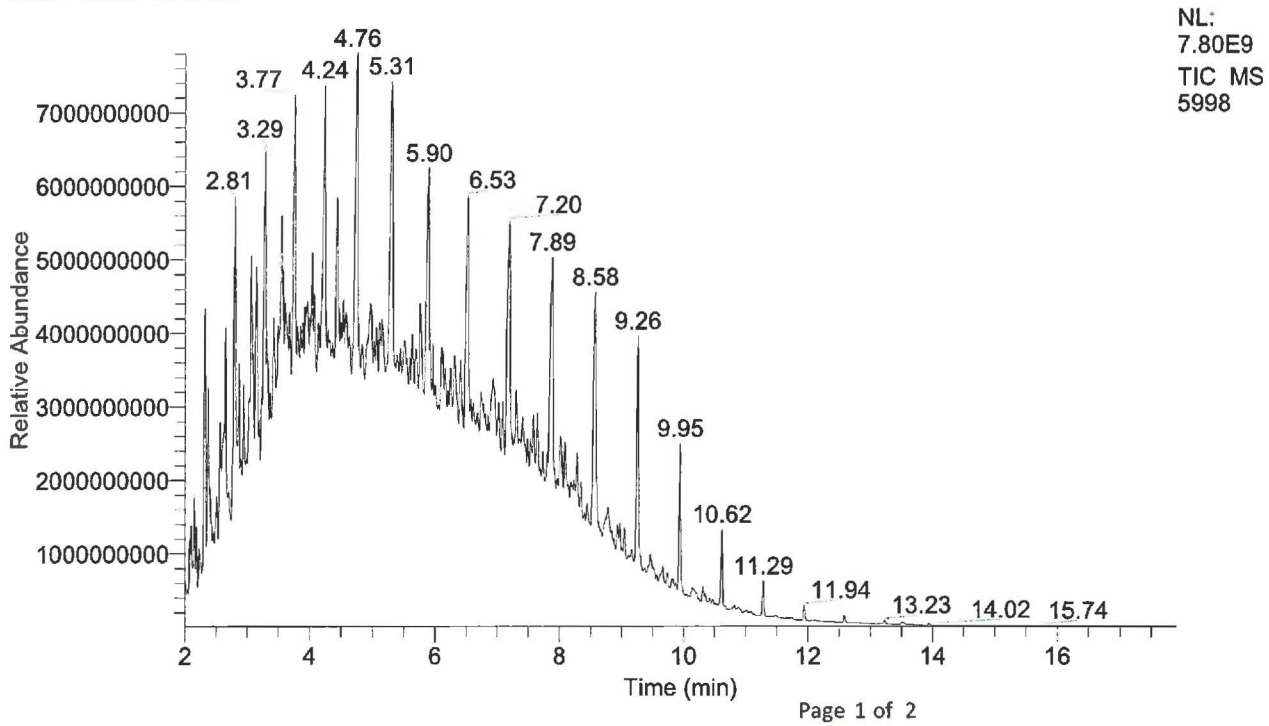
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 01:51:33 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	44
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5998
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34784635.93	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27346008.94	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76932396.05	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41394212.41	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.88	Yes	45975260.51	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42303480.94	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	33888070.76	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.45	Yes	35888682.17	mg/kg	1.03
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	64095594.94	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.72	Yes	68905335.74	mg/kg	1.84
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	586540742.05	mg/kg	6.14
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	44307333.19	mg/kg	1.00
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61454816.39	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.34	Yes	23725800.62	mg/kg	1.52
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	53557745.44	mg/kg	1.73

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

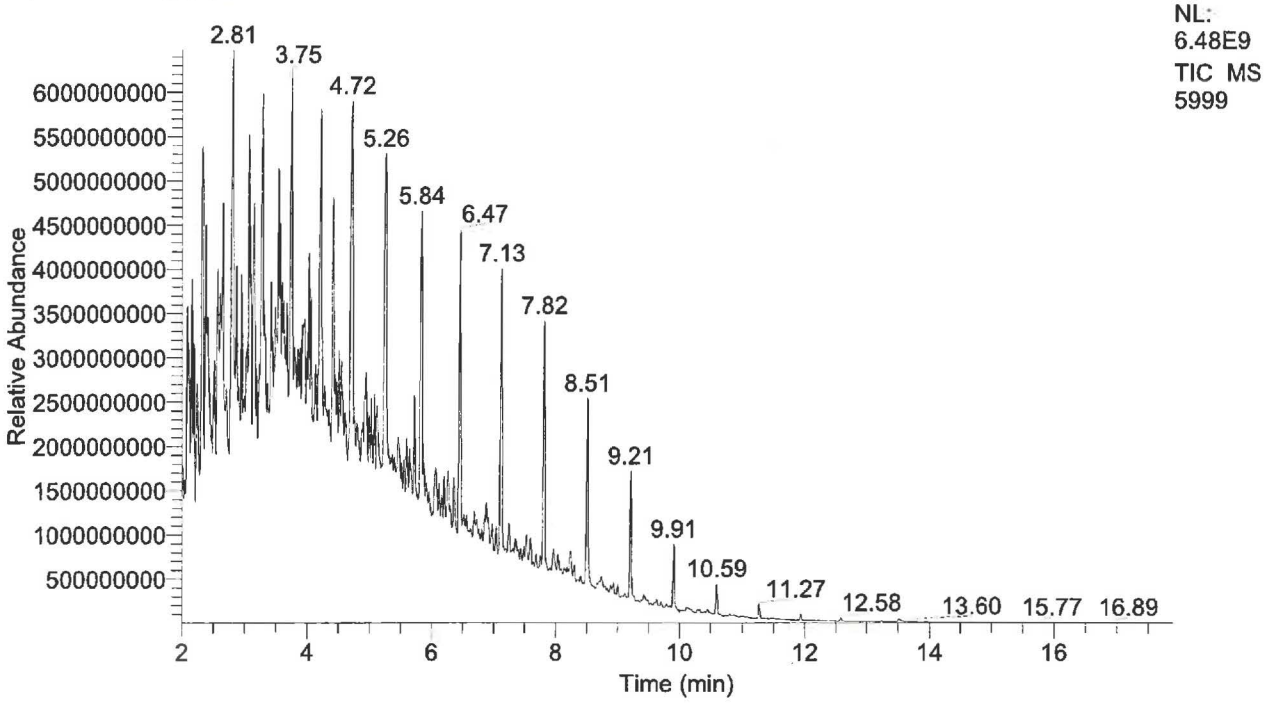
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 02:14:09 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	45
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	5999
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34859618.54	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27362217.54	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77057019.52	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.29	Yes	41236859.40	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.88	Yes	45938774.47	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.61	Yes	42288398.37	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33762584.28	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	16724822.76	mg/kg	0.48
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63988542.41	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.70	Yes	23592587.78	mg/kg	0.63
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	247417023.11	mg/kg	2.59
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.41	Yes	14621419.95	mg/kg	0.33
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61619024.97	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.34	Yes	10301992.37	mg/kg	0.66
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	46127769.20	mg/kg	1.49

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

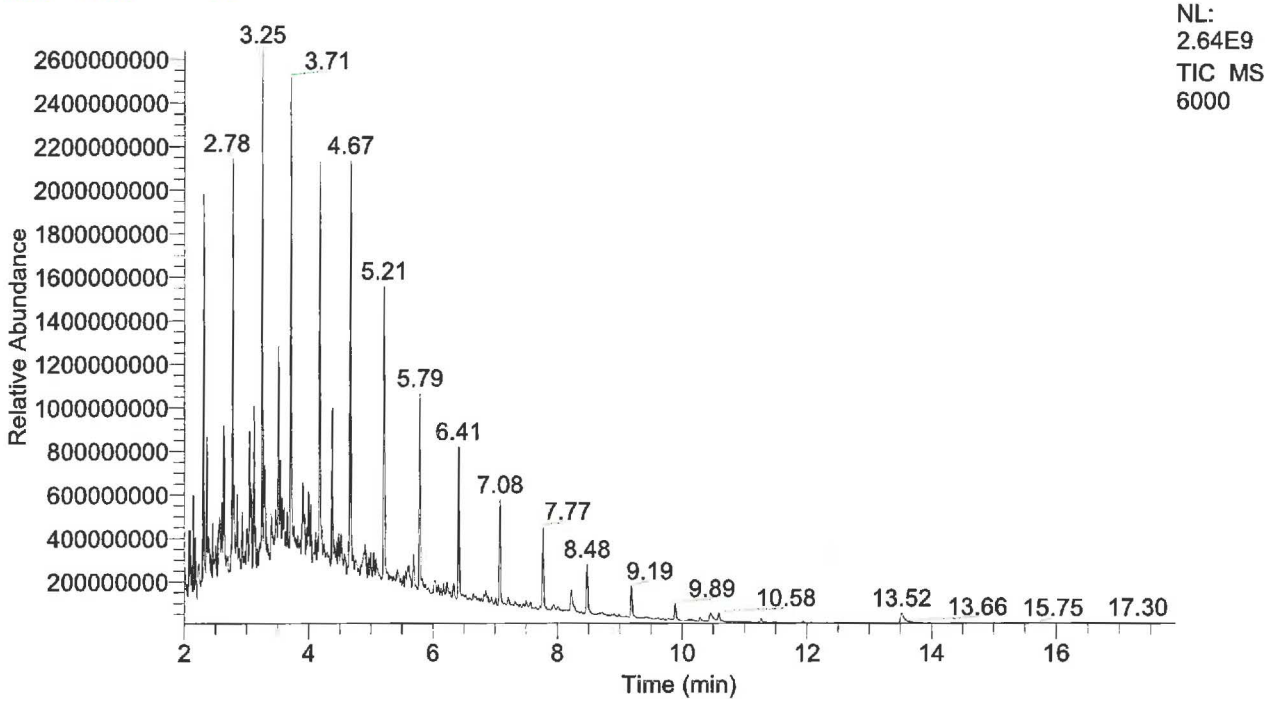
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 02:36:45 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	46
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6000
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34873315.99	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27336612.45	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.47	Yes	77136974.05	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.27	Yes	41348689.69	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.88	Yes	45942149.86	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42368945.53	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33849775.95	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	11498315.65	mg/kg	0.33
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64098391.05	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	25090529.86	mg/kg	0.67
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.75	Yes	31524176.69	mg/kg	0.33
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	14621419.95	mg/kg	0.33
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61459746.03	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.34	Yes	5150996.19	mg/kg	0.33
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	58511062.94	mg/kg	1.89

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

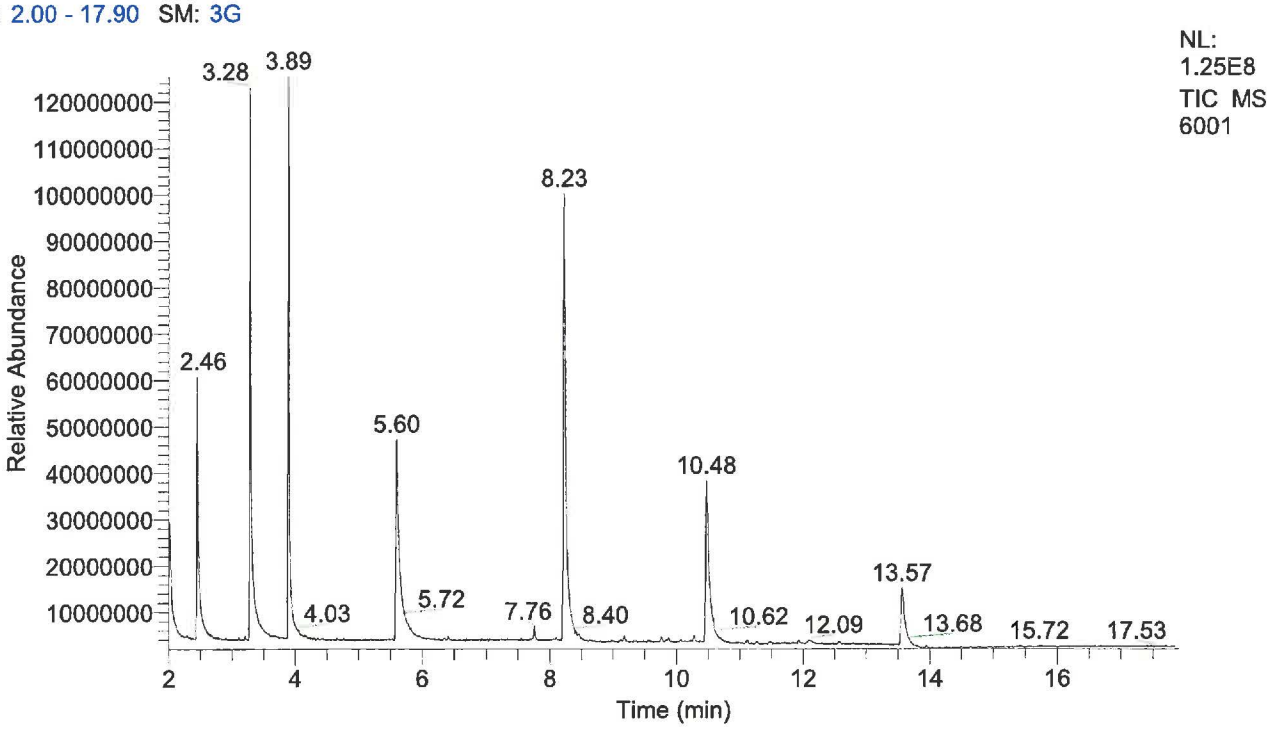
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 02:59:21 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	47
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6001
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34665743.41	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27476611.38	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77209920.36	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41292889.90	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45844088.99	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42383622.39	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33791601.11	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64099091.24	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61449731.29	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

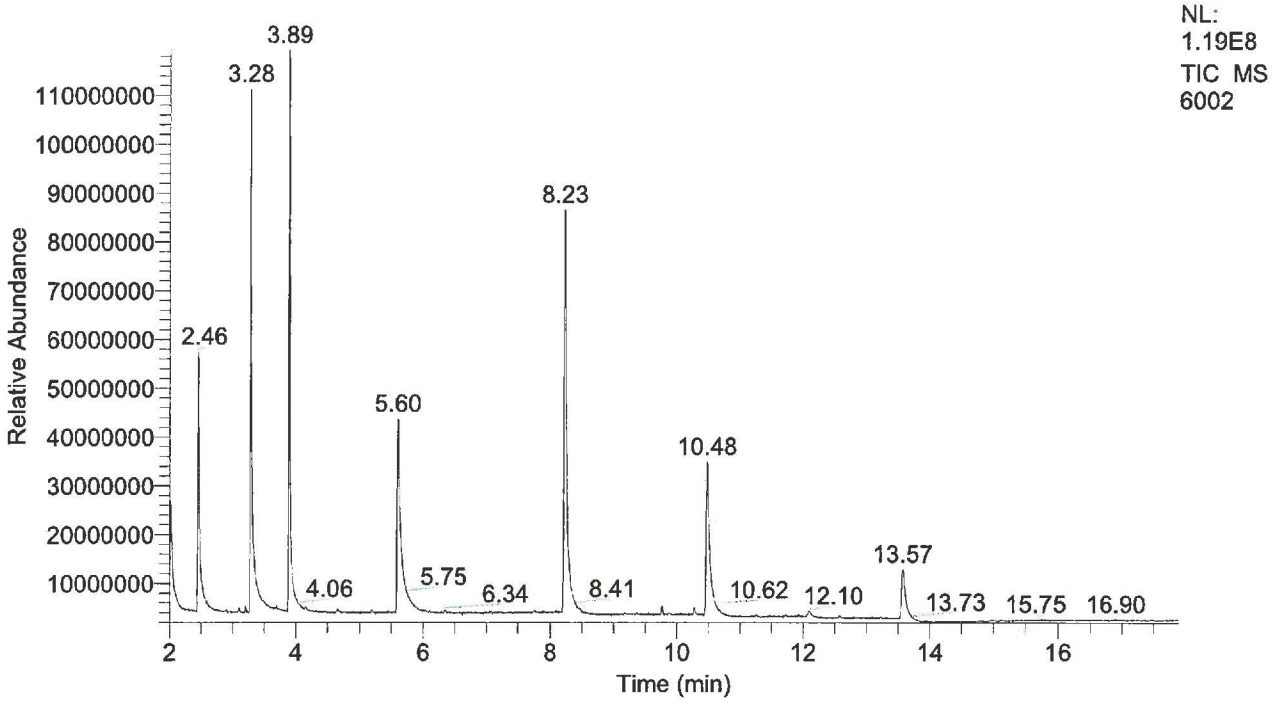
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 03:21:57 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	48
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6002
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34776863.88	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27474665.20	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77200469.08	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41268364.32	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45806400.28	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42192253.45	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33806542.90	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64019131.99	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61427772.05	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

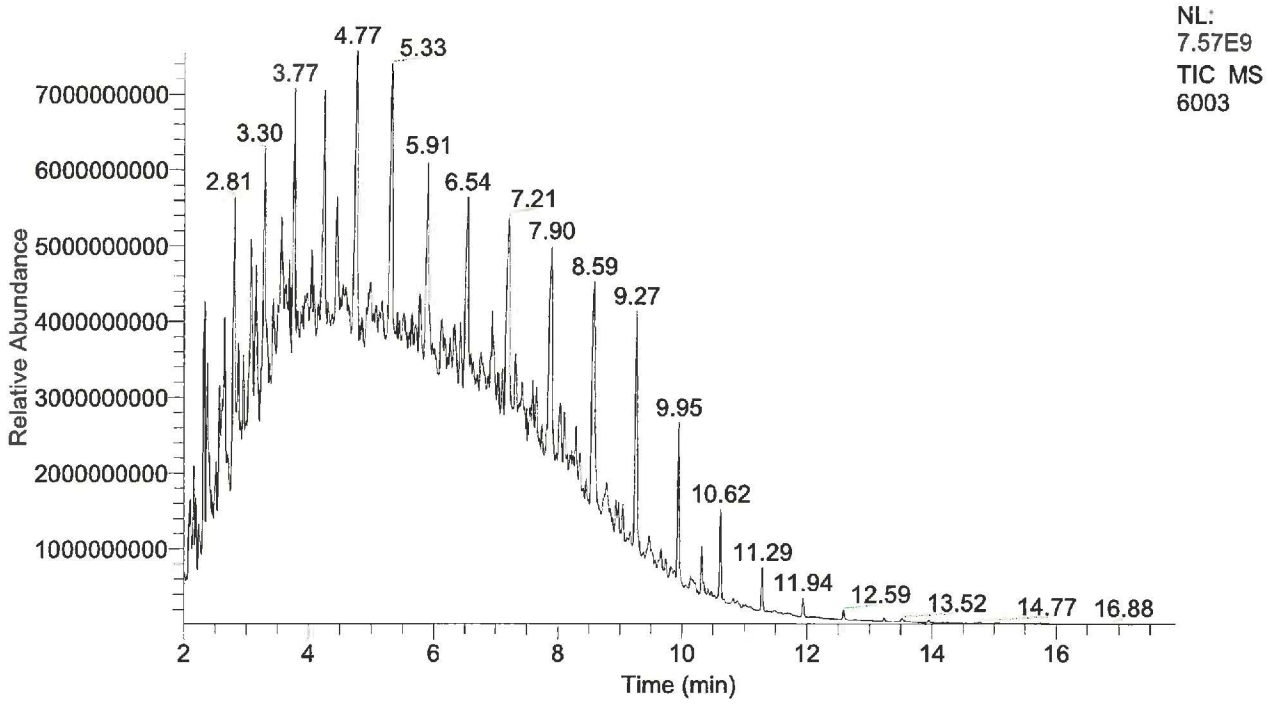
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 03:44:33 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	49
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6003
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34794300.88	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27203635.80	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76962706.96	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.27	Yes	41303029.57	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45748933.41	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42316904.48	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	33785547.22	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	48083865.43	mg/kg	1.38
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	64136144.32	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	71526734.38	mg/kg	1.91
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.75	Yes	630483533.80	mg/kg	6.60
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	66904073.12	mg/kg	1.51
Perileno-d12	Internal Standard	13.58	Yes	61647581.52	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.36	Yes	19667439.98	mg/kg	1.26
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.38	Yes	35601969.52	mg/kg	1.15

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

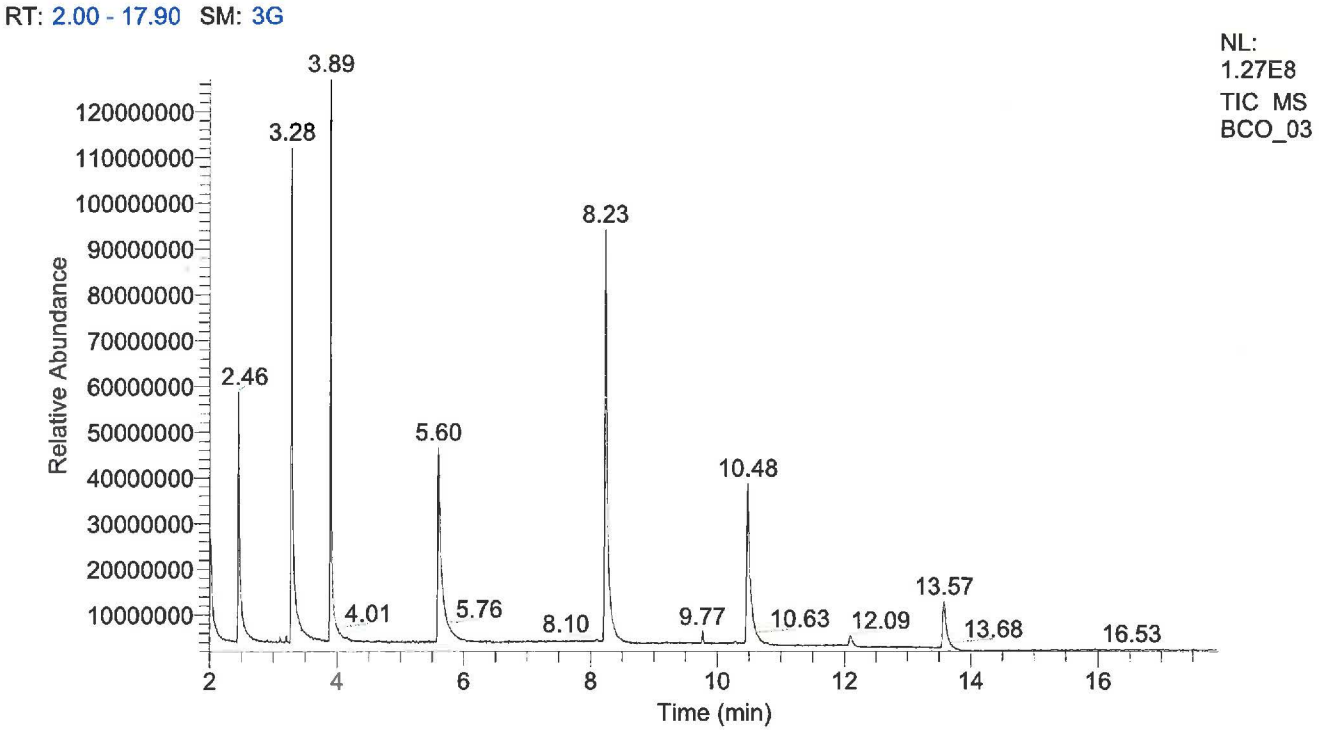
LABSA

Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 04:07:09 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	50
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	BCO_03
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34924372.59	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27380148.37	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77051824.97	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41372845.31	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45705087.10	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42234130.81	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33988768.23	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63961806.13	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61557706.20	mg/L	N/A



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

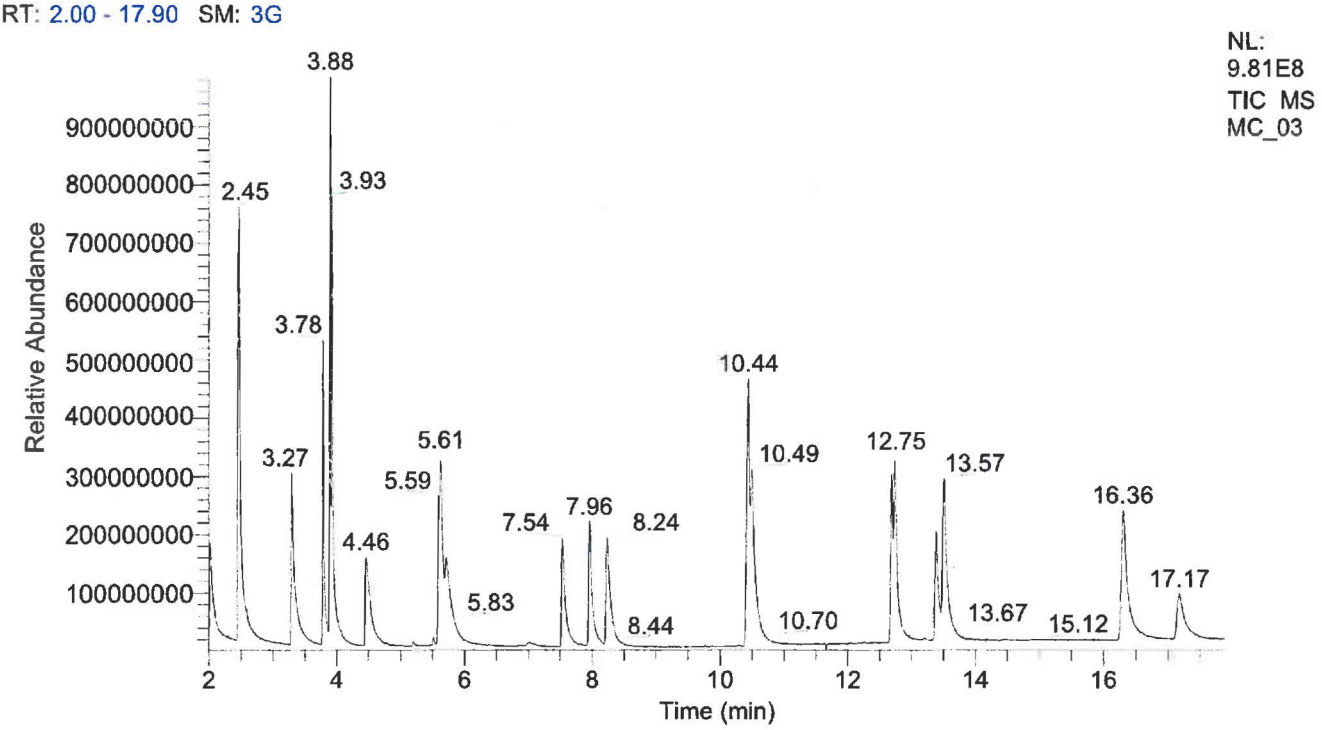
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 04:29:45 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	51
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	MC_03
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34948700.50	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27293642.70	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77182341.00	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.27	Yes	41274398.15	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.88	Yes	45790060.32	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.61	Yes	42136465.89	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	33910259.72	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	34494946.94	mg/kg	0.99
Criseno-d12	Internal Standard	10.49	Yes	63964864.30	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.71	Yes	37074066.51	mg/kg	0.99
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.75	Yes	94572530.07	mg/kg	0.99
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.41	Yes	44750406.53	mg/kg	1.01
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61570656.60	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	15609079.35	mg/kg	1.00
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	31267816.70	mg/kg	1.01

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

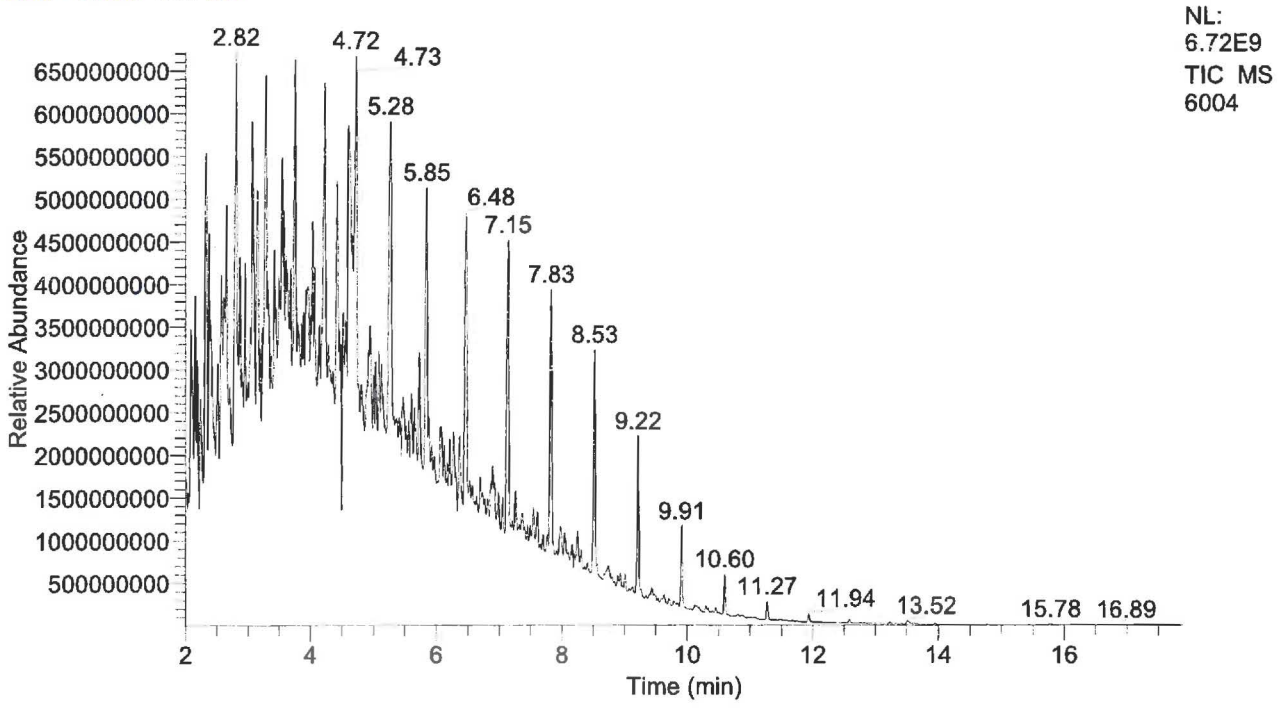
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 04:52:21 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	52
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6004
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.70	Yes	34740978.52	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.04	Yes	27193603.15	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.45	Yes	77198114.11	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41454822.34	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45831022.02	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42199852.95	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	34020400.33	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.44	Yes	47735431.62	mg/kg	1.37
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63911742.11	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.72	Yes	63662538.45	mg/kg	1.70
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.76	Yes	584630185.89	mg/kg	6.12
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.40	Yes	66460999.79	mg/kg	1.50
Perileno-d12	Internal Standard	13.58	Yes	61498742.63	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.34	Yes	25442799.35	mg/kg	1.63
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.37	Yes	54796074.82	mg/kg	1.77

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

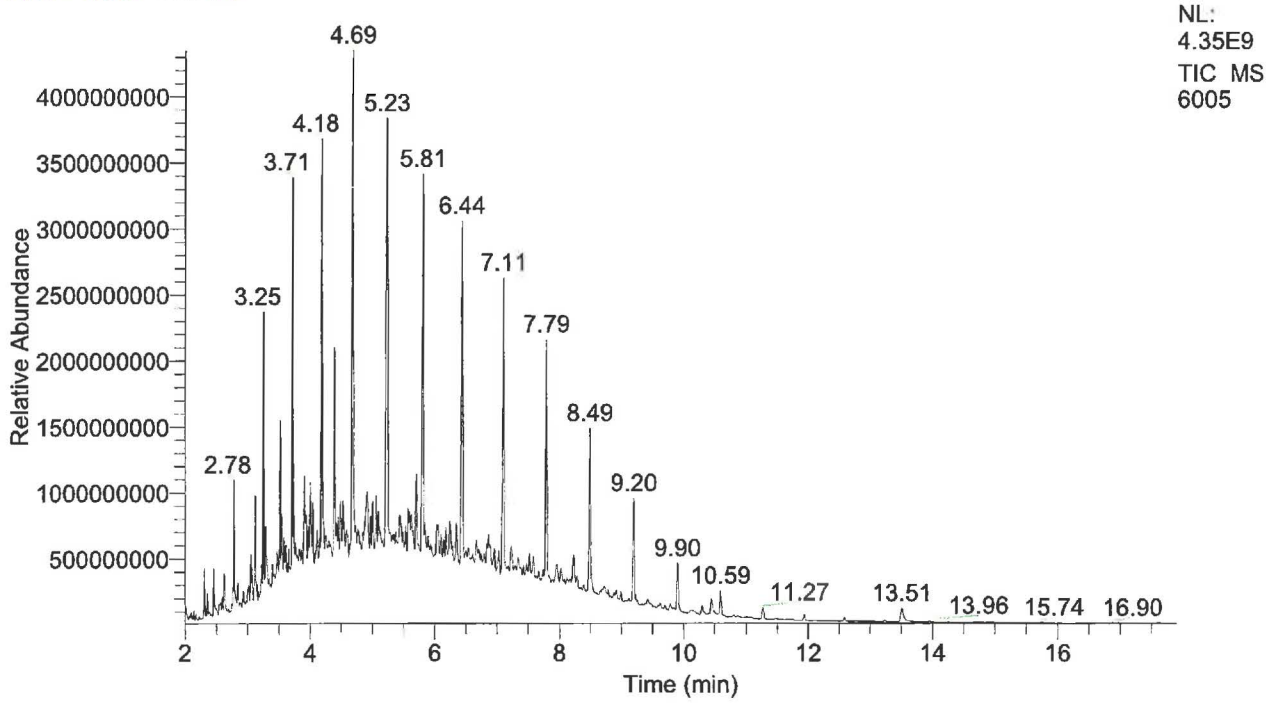
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 05:14:57 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	53
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6005
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34946104.84	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27475792.52	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77068998.34	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41484845.88	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.90	Yes	45853421.49	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42382755.14	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.24	Yes	33995895.72	mg/L	N/A
Benzo[a]Antraceno	Target compound	10.45	Yes	18118557.99	mg/kg	0.52
Criseno-d12	Internal Standard	10.47	Yes	63919898.17	mg/L	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	12.72	Yes	12358022.17	mg/kg	0.33
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	12.75	Yes	347721221.67	mg/kg	3.64
Benzo[a]Pireno	Target compound	13.39	Yes	17279859.95	mg/kg	0.39
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61659944.59	mg/L	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	16.35	Yes	7492358.09	mg/kg	0.48
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	16.36	Yes	59749392.32	mg/kg	1.93

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

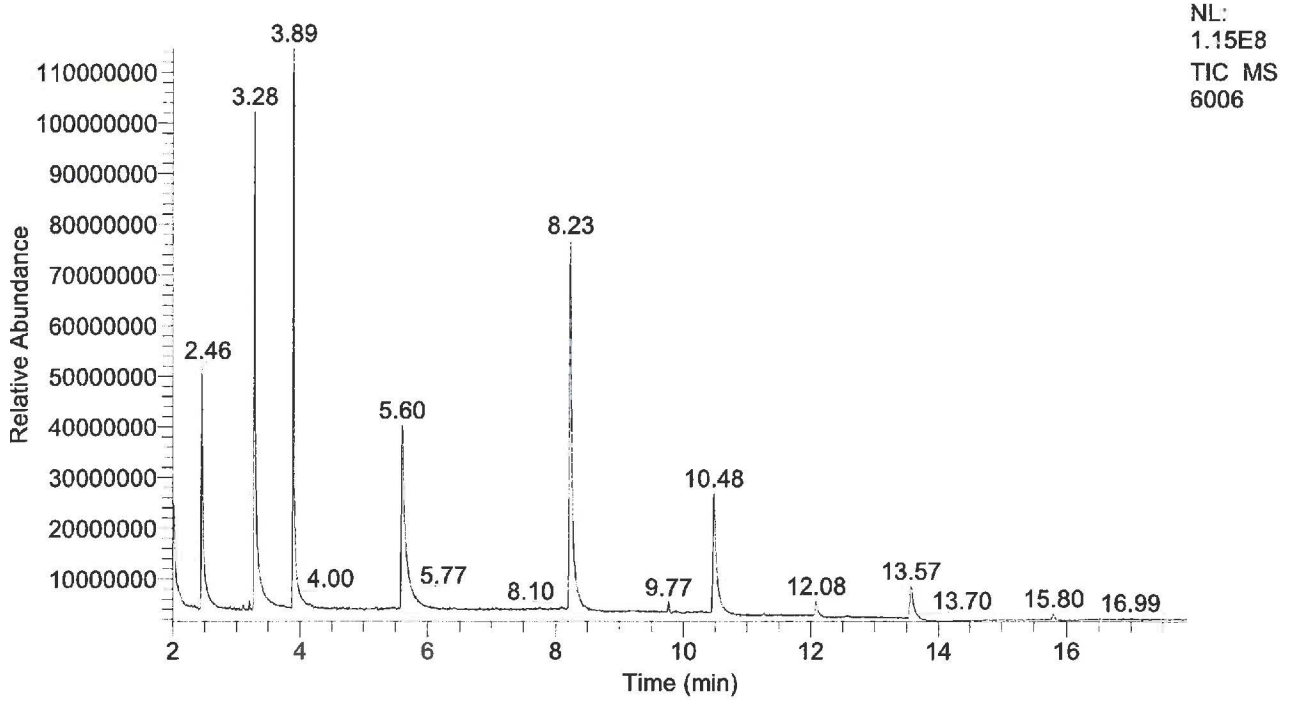
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 05:37:33 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	54
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6006
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34873303.14	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27193211.94	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76987393.74	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41384623.10	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45727953.75	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42369013.16	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33837523.53	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64023168.93	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61460635.84	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

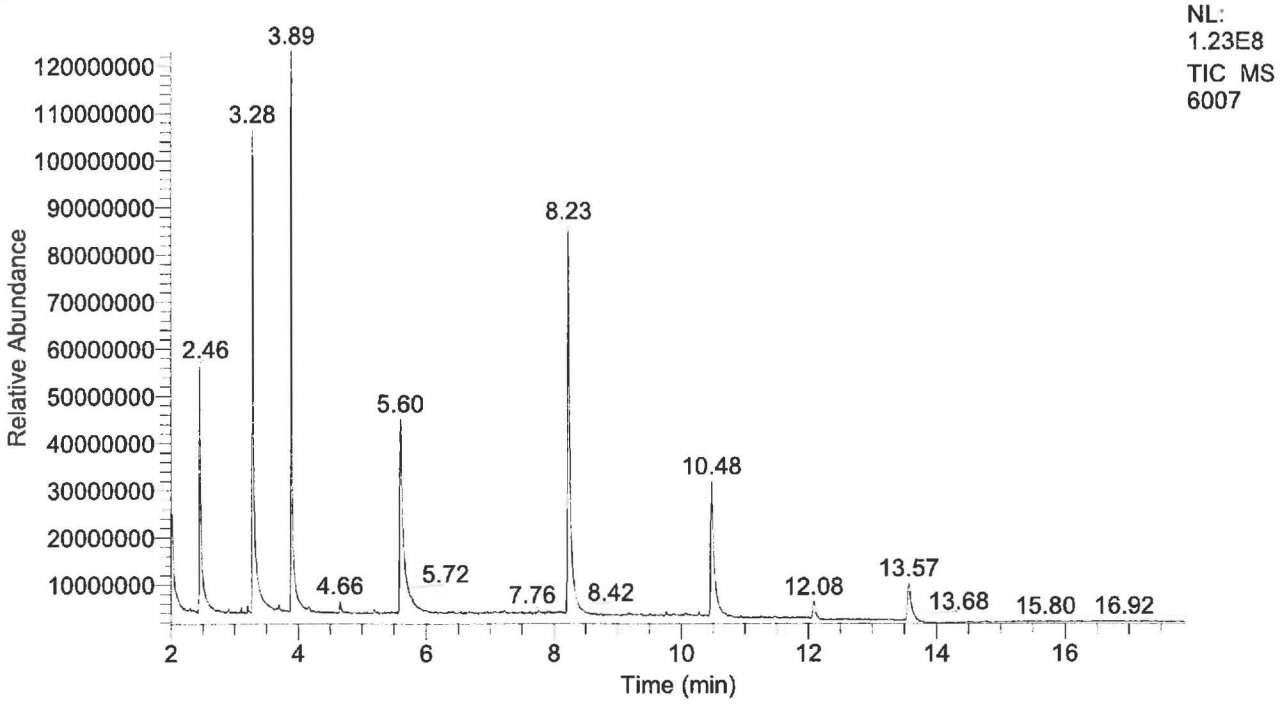
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 06:00:09 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	55
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6007
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34742562.21	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27464130.94	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77054459.97	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41430402.04	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45851140.02	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42283467.71	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33926687.66	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	63938367.93	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61496947.01	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

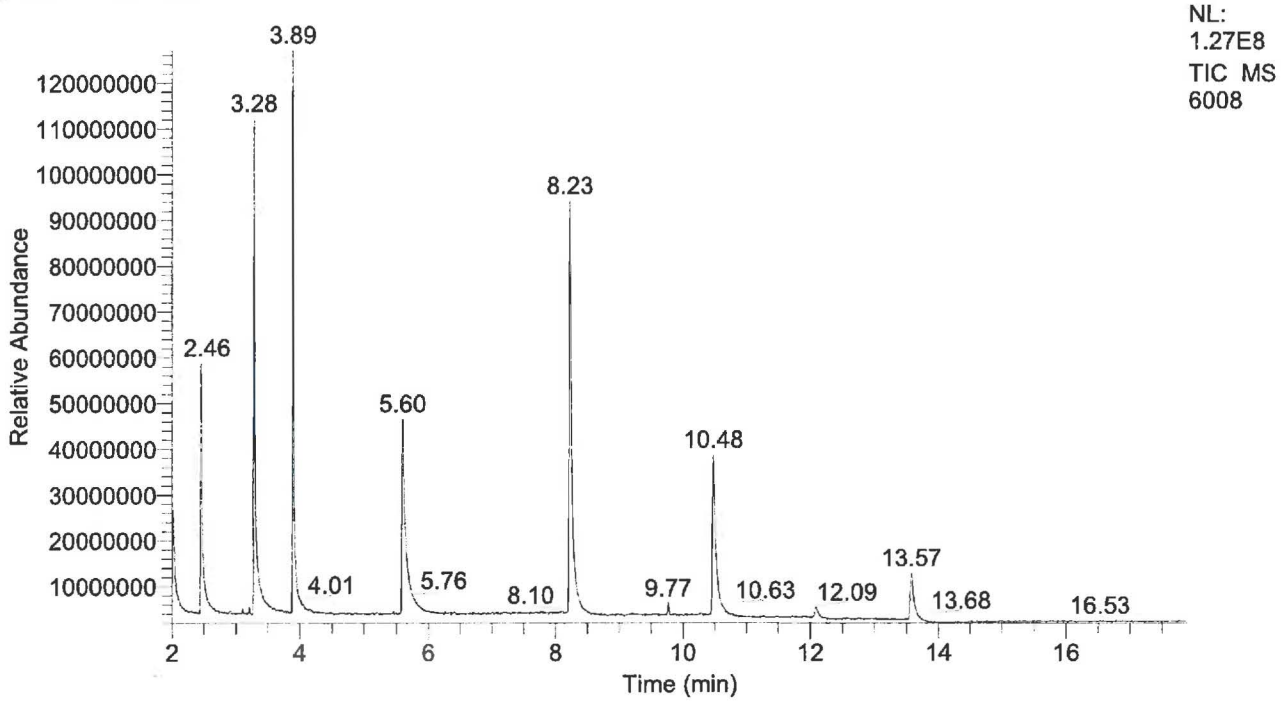
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 06:22:45 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	56
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6008
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34774713.30	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27280567.83	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76944106.56	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41437462.50	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45880352.41	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42189980.09	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33887068.44	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64108043.82	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61608783.35	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

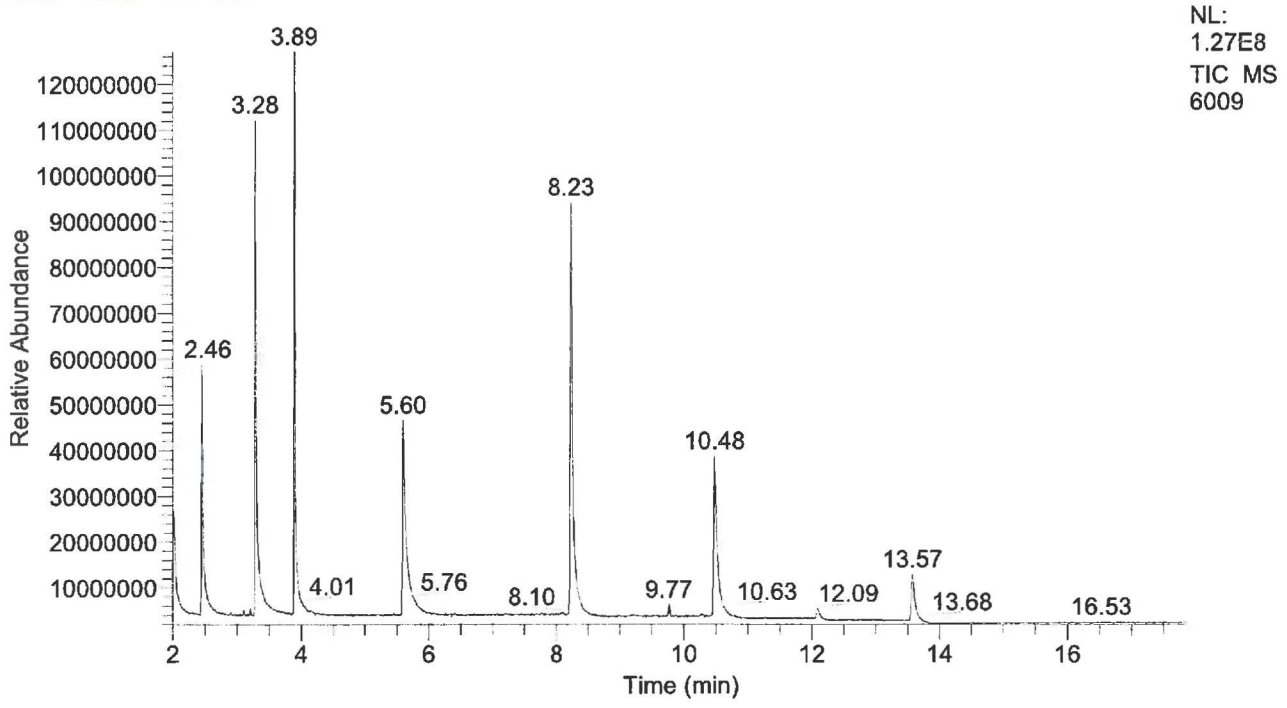
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 06:45:21 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	57
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6009
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34736931.57	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27204312.97	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77181754.81	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41344995.51	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45959560.32	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42375410.72	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33793707.93	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64112871.25	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61468469.45	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

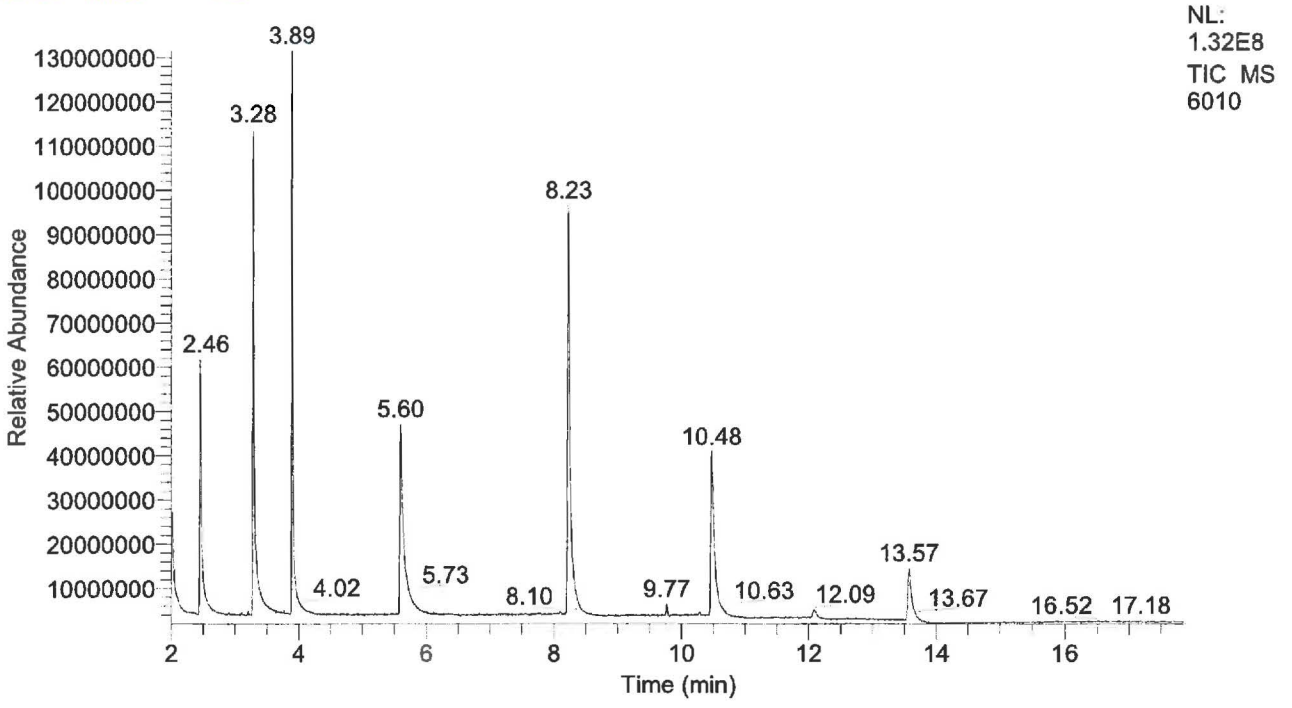
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 07:07:57 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	58
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6010
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34813571.55	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27411026.37	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	76955568.13	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41371789.01	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45756596.92	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42339512.95	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33990651.82	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64198044.10	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61520969.60	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

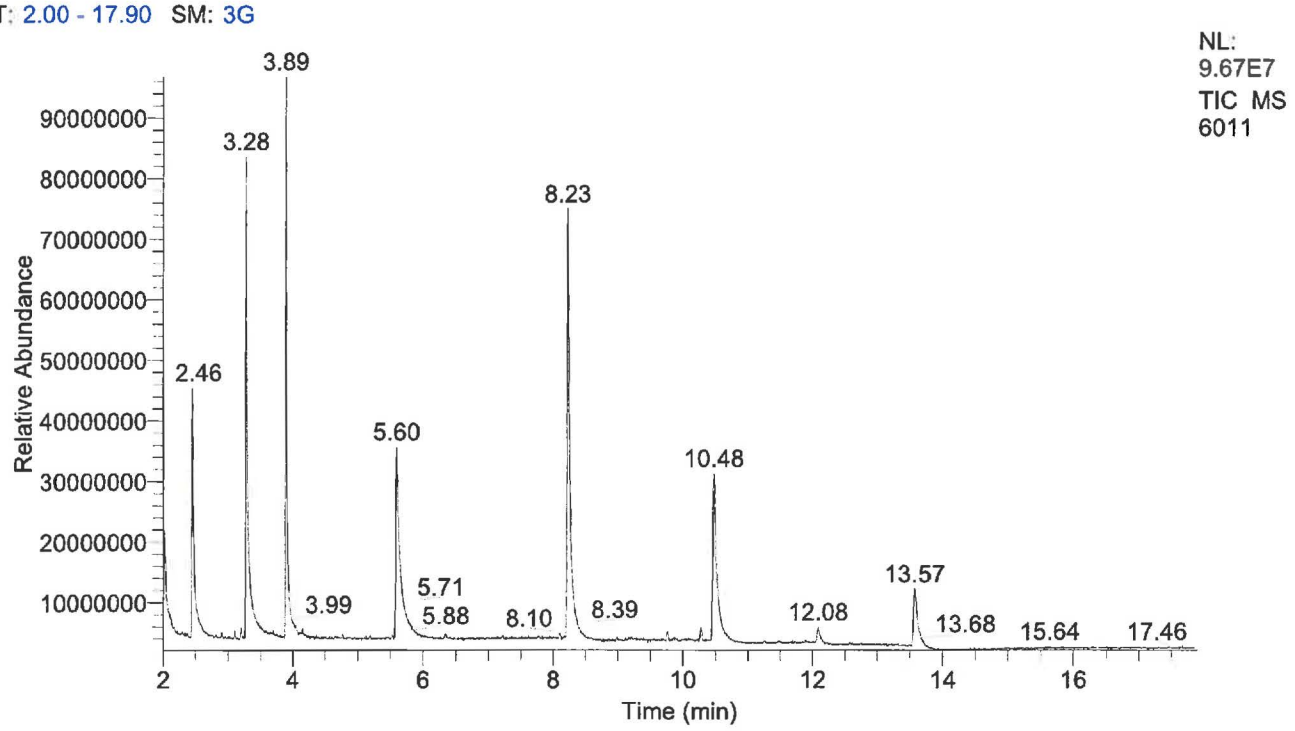
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 07:30:33 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	59
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6011
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34812067.16	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27306953.06	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77150060.26	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41252257.47	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45755676.37	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42249276.11	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33822138.93	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64079932.10	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61477746.92	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



RESULTADOS DE HAP'S POR CG-EM

LABSA

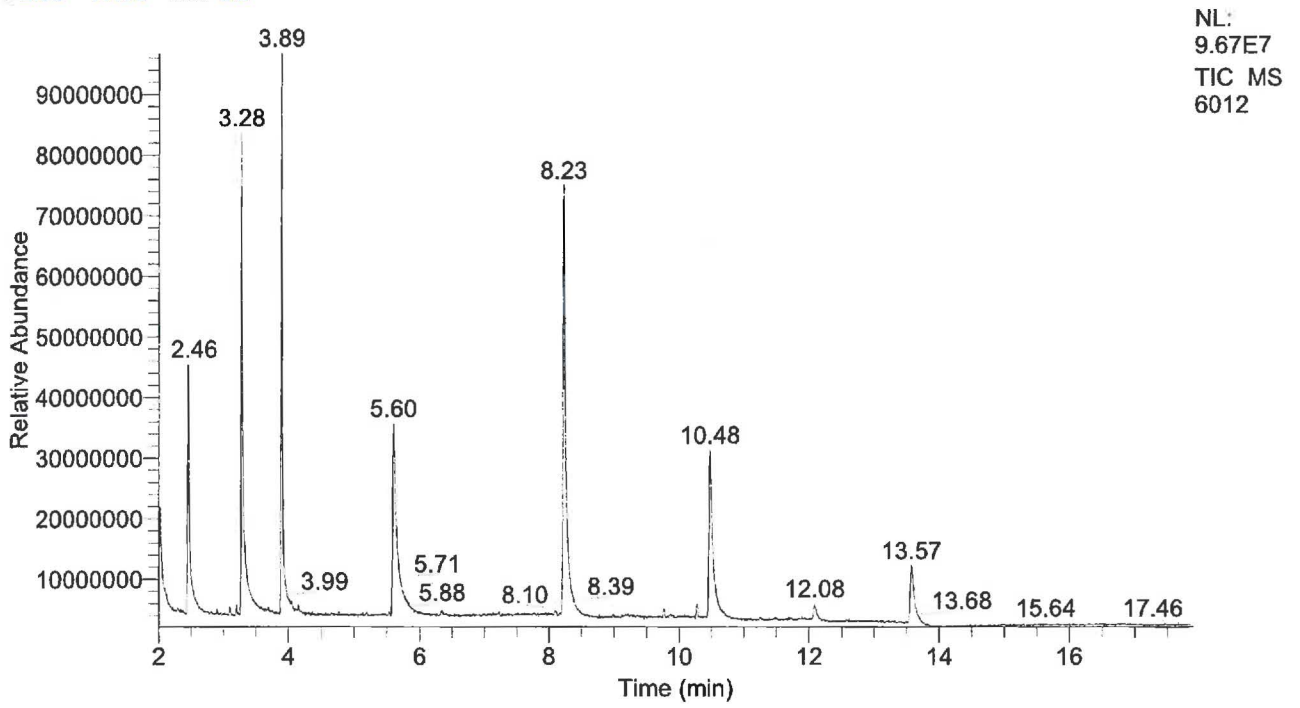
Analista:	JGM/JMC	Identificacion de la muestra:	OT_0254
Fecha de analisis:	06/22/23 07:53:09 AM	Tipo de muestra:	Unknown
		Posicion del automuestreador:	60
Tiempo de corrida(min):	22.36	Volumen de Inyeccion(µl):	1.00

Nombre del archivo:	6012
Ubicacion del analisis:	C:\Xcalibur\DATA\2023\JUNIO\OT_0254
Metodo Instrumental:	C:\Xcalibur\methods\SEMIVOLATILES_2023
No de serie del equipo:	ISQ140611
No. de inventario:	2014010153

RESULTADOS

Nombre del Compuesto	Tipo de Componente	Tiempo de Retencion (TR):	Compuesto Encontrado	Area	Unidades	Concentracion Obtenida
Benzo[a]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Indeno[1,2,3-cd]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[a]Pireno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Dibenzo[a,h]Antraceno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[k]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
Benzo[b]Fluoranteno	Target compound	N/A	No	N/A	mg/kg	N/A
1,4-Diclorobenceno-d4	Internal Standard	1.69	Yes	34707689.67	mg/L	N/A
Nitrobenceno-d5	Internal Standard	2.03	Yes	27337450.03	mg/L	N/A
Naftaleno-d8	Internal Standard	2.46	Yes	77046310.31	mg/L	N/A
2-Fluorobifenilo	Internal Standard	3.28	Yes	41297460.79	mg/L	N/A
Acenafteno-d10	Internal Standard	3.89	Yes	45955939.51	mg/L	N/A
Fenantreno-d10	Internal Standard	5.60	Yes	42263957.38	mg/L	N/A
p-Terfenilo-d14	Internal Standard	8.23	Yes	33973023.50	mg/L	N/A
Criseno-d12	Internal Standard	10.48	Yes	64068865.04	mg/L	N/A
Perileno-d12	Internal Standard	13.57	Yes	61466188.79	mg/L	N/A

RT: 2.00 - 17.90 SM: 3G



LABSA

ANEXO

PLAN DE MUESTREO

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MUESTREO

Fecha: 2023-06-11 **Lugar :** Cd. Victoria, Tamaulipas. **O.T.:** 230060211

Información General

Razón Social: PEMEX LOGISTICA

Dirección: Calle. Alberto Carrera Torres 727, Ascensión Gómez Mancilla, C.P. 87000.

Giro: Distribución de hidrocarburos

Contacto: Daniel Angel Vargas Chavira Correo electrónico: daniel.angel.vargas@pemex.com Teléfono: 8712205965

Empresa subcontratadora: NA

Descripción breve del problema: Caracterización de pasivo ambiental derivado de falla mecánica del poliducto en sitio.

Origen de la contaminación:

Toma clandestina	--	Volcadura de auto tanque o carro tanque (pipa)	--	Celdas de tratamiento	--
Fisura de ducto	--	Emanación Natural	--	Almacén de residuos	--
Tanques de almacenamiento	--	Pozos de extracción	--	Explosión	--
Contaminación provocada de manera intencional	--	Taller mecánico	--	Derrame accidental	X

Otro: ----------

Objetivo del muestreo: Se realizará muestreo y análisis, para determinar la presencia o ausencia de hidrocarburos en zona de estudio, con base en los lineamientos de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Sitio de Muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

Necesidad del estudio: [X] Requerimiento de la Autoridad [--] Control Interno Otro: --------

Tipo de muestreo: [X] Inicial [--] Intermedio [--] Final [--] Otro: ----

Ingeniero de proyecto (Signatario): Juan Richard García Damián

Responsabilidades y actividades:

	Actividades	Tiempo estimado de ejecución
X	Recabar información con el cliente de las causas que originaron la contaminación en el sitio.	2 min.
X	Realizar el reconocimiento físico en el sitio de muestreo para plantear la estrategia de muestreo.	20 min.
X	Seleccionar el número de puntos de muestreo de acuerdo al área contaminada establecida en la norma.	5 min.
X	Realizar la ubicación de los puntos de muestreo con la ayuda del localizador en el sitio.	20 min.
X	Establecer los parámetros que deben analizarse en el laboratorio en función del producto contaminante establecido en la tabla 1 de la norma.	5 min.
X	Establecer los niveles de profundidad (cuando no estén determinadas por el responsable de caracterizar el sitio) de los puntos de muestreo.	15 min.

	Actividades	Tiempo estimado de ejecución
X	Vigilar el cumplimiento de los niveles de perforación en el suelo para la toma de muestras en los puntos establecidos en el plan de muestreo	Días: 3
X	Establecer los criterios de aseguramiento de calidad y establecidos en el plan de muestreo y vigilar su cumplimiento.	10 min.
X	Realizar el llenado de los formatos de campo, etiquetas, cadena de custodia.	20 min.
X	Vigilar el cumplimiento de empacado y preservación de la muestras con hielo.	10 min.
X	Establecer la estrategia de envío de muestras al laboratorio.	10 min.
--	-	---

Técnico de Campo: Emmanuel Flores Merced

Técnico de Campo: -----

	Actividades	Tiempo estimado de ejecución
X	Realizar la descontaminación del equipo de perforación (hand auger) y muestreo, antes de cada toma de muestra.	3 min.
X	Realizar la perforación del suelo en los puntos establecidos en el plan de muestreo.	10 min.
X	Realizar la preservación de las muestras tomadas en sitio y vigilar la misma hasta la entrega de muestras en el laboratorio.	10 min.
X	En ausencia del ingeniero de proyecto, debe de cumplir sus actividades antes mencionadas.	Días: 3

Características del sitio para la planeación del muestreo.

Superficie del polígono (ha): 0.5 ha Área de suelo a muestrear (ha): < 0.5 ha

Condiciones en que se tomará la muestra: Suelo arcilloso con precencia de piedras.

Clima predominante: Soleado Uso de suelo predominante: Agrícola, forestal, pecuario y de conservación

Croquis de ubicación del sitio (localización geográfica y vías de acceso):

Se anexa croquis

Procedimiento y/o criterio a emplear para el muestreo y análisis:

LBS-MTA-018 Método para la toma de muestra de suelo contaminado con hidrocarburos derivados del petróleo de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Criterios para el muestreo:

Forma de realizar el muestreo		Método de muestreo		Tipo de muestreo para la distribución de puntos				Técnica de Muestreo	
Simple	X	Estadístico	--	Aleatorio	X	Sistemático	--	Manual	X
		Dirigido	X	Aleatorio simple	--	Estratificado	--	Mecánica	--
				Otro:	Establecido por el cliente.				

Tiempo estimado: Días: 3

Tipo de hidrocarburo derramado: Diésel

Parámetros a analizar para la(s) muestra(s) tomada(s):

X	Hidrocarburo fracción ligera	--	Hidrocarburo fracción pesada	X	HAP	--	%humedad
X	BTEX	X	Hidrocarburo fracción media	--	pH	--	Otro: ------

No. de puntos de muestreo	Profundidad (m)	No. de muestras
9	182.00	9
16	184.00	16
16	186.00	16

Muestras a tomar	No. de muestras de aseguramiento de calidad	Muestras en total	Tipo de recipiente contenedor de la muestra		Peso aproximado de la muestra (g)
41	4	45	Liner de PVC de 2 " de 250 mL con tapa de teflón	X	200 g
			Frasco de vidrio ámbar de 250 mL con contratapa de teflón	X	200 g

Justificación de la profundidad: Establecido por el cliente.

Es pasivo ambiental -- Sí X No

Si es pasivo ambiental, recopilar antecedentes históricos, elementos geológicos e hidrogeológicos:

Total: 16 Total: 41

Croquis del sitio con sus puntos de muestreo:

Se anexa croquis

Se anexa plano georreferenciado en coordenadas UTM (tamaño mínimo 60cm x 90 cm), donde se indica la superficie del polígono del sitio, la ubicación de los puntos de muestreo, las vías de acceso al sitio, así como edificaciones y estructuras en el sitio.

Justificación de la ubicación de los puntos de muestreo: Establecido por el cliente.

Materiales y reactivos a utilizar:

X	Cámara fotográfica	X	Martillo	X	Bitácora de muestreador	X	Bolígrafos (negra, azul, roja)
X	Perforadora mecánica (opcional)	X	Barreta	X	Etiquetas y sellos	X	Plumón de tinta indeleble
X	Espátula de acero inoxidable	X	Llave perica	X	Cadena de custodia	X	Recipiente para muestras
X	Cepillo cerdas duras de plástico	X	Cucharón/cuchara de acero inoxidable	X	Hojas de campo	X	Cubeta
X	Pala	X	Charola de acero inoxidable	X	Plan de muestreo	X	Bolsas para basura
X	Flexómetro	X	Martinete (opcional)	X	Cinta adhesiva	X	Agua purificada (garrafón)
X	Blanco de Campo y Viaje (Suelo)	X	Guantes de látex	X	Hieleras	X	Agua potable
X	Papel absorbente	X	Guantes de carnaza/blutoff	X	Jabón libre de fosfatos	X	Agua destilada
--	**Otro:**						

Equipos

X	Impresora	WKHK008688	X	Muestreador hand auger	2019010294	X	**Báscula	2017010284	
X	Termómetro	2019080103	X	Geoposicionador	2016010272	X	Equipo electrónico (Tablet, Laptop)	36039576350	

**Equipo para verificación de peso de muestra en laboratorio

Medidas de aseguramiento de Calidad:	Sí	No	No Aplica
*Lavado de material entre tomas (ver procedimiento)	X	--	--
Uso de material nuevo	X	--	--
Etiquetas	X	--	--
Sellos	X	--	--
Duplicados de campo	X	--	--
Conservación adecuada de las muestras	X	--	--
Cadena de custodia	X	--	--
Bitácora	X	--	--
Procedimiento	X	--	--
Verificación de peso de la muestra en laboratorio	X	--	--

Medidas y equipo de seguridad	
--	Acordonar el área
--	Casco de seguridad
--	Botas de seguridad
--	Traje tyvek (opcional)
--	Overol
--	Lentes de seguridad
--	Tapones auditivos (opcional)
--	Mascarilla con filtro para vapores orgánicos
--	Chaleco antirreflejante (opcional)
--	Cubrebocas

Especificación de la identificación de las muestras:

Establecida por LABSA [--]

Cuando se trate de nombrar la muestra por personal de LABSA colocar la abreviatura de la empresa donde se realiza el muestreo, enseguida un guion, posteriormente la letra "S" mayúscula, se coloca un guion, seguido de la letra P con el número consecutivo del punto de muestreo y se anota la profundidad.

Ejemplo: NA

Establecida por el cliente [X]

Ejemplo: PM1 - 182m

*Procedimiento de lavado de material

1.- El primer tiempo consiste en remover todos los residuos de suelo impregnados en ellos, con el uso de los materiales de limpieza (cepillo de cerdas duras de plástico espátulas, etc.).

2.- En el segundo, se introduce el material y/o equipo al primer recipiente (cubeta) previamente preparado con agua potable y jabón libre de fosfatos para su lavado con el uso de cepillos.

3.- En el tercero se enjuaga el material y/o equipo con agua purificada.

4.- En el cuarto, nuevamente se enjuaga el material y/o equipo con agua purificada y/o destilada.

5.- En el quinto, finalmente se seca con el papel absorbente.

Logística a realizar en campo.

Fecha estimada en llegar al sitio de muestreo: 2023-06-12 Hora estimada en llegar al sitio de muestreo: 08:00

Persona o dependencia que recibirá en sitio de muestreo: Dr. Felix

Fecha estimada de inicio de muestreo: 2023-06-12 Hora estimada de inicio de muestreo: 09:00

Fecha estimada en concluir el muestreo: 2023-06-14 Hora estimada en concluir el muestreo: 17:00

Observaciones adicionales: En caso de no concluir el muestreo se continuará al día siguiente.

Descripción de las actividades de muestreo:	Si	No	No aplica
Se preparará y colocará blanco de campo y de viaje.	X	--	--
Se preparará y colocará blanco de temperatura en hielera con hielo.	X	--	--
Se preparará y armará el equipo hand auger.	X	--	--
Se lavará el equipo de muestreo, antes de cada toma de muestra.	X	--	--
Se realizará la toma de muestra en recipientes adecuados de acuerdo al tipo de analito.	X	--	--
Se colocará sello y etiqueta a la muestra.	X	--	--
Se tomará registro de la coordenada UTM del punto de muestreo.	X	--	--
Se registrará la toma muestra en hoja de campo o sistema electrónico.	X	--	--
Se registrará la muestra en cadena de custodia o sistema electrónico.	X	--	--
Se resguardará la muestra tomada en hielera con hielo a 4°C.	X	--	--

Registro de incidencias y desviaciones del plan de muestreo: Derivado a las condiciones del sitio, puede demorar el tiempo de ejecución.

Tablas de apoyo

ÁREA CONTAMINADA (ha)	PUNTOS DE MUESTREO
Hasta	
0.1	4
0.2	8
0.3	12
0.4	14
0.5	15
0.6	16
0.7	17
0.8	18
0.9	19
1.0	20
2.0	25
3.0	27
4.0	30
5.0	33
10.0	38
15.0	40
20.0	45
30.0	50
40.0	53
50.0	55
100.0	60

PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS				
	FRACCIÓN PESADA	FRACCIÓN MEDIA	HAP	FRACCIÓN LIGERA	BTEX
Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	X	X	X	X	X
Petróleo crudo	X	X	X	X	X
Combustóleo	X		X		
Parafinas	X		X		
Petrolatos	X		X		
Aceites derivados del petróleo	X		X		
Gasóleo		X	X		
Diesel		X	X		
Turbosina		X	X		
Queroseno		X	X		
Creosota		X	X		
Gasavión				X	X
Gasolvente				X	X
Gasolinas				X	X
Gas nafta				X	X

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

[redacted]

LABSA

ANEXO

FORMATO DE CAMPO

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

LABSA

FORMATO DE CAMPO PARA MUESTREO DE SUELOS

Identificación: FR-MTA-018.2
Revisión: 7
Fecha de última revisión: 2022-09-05
Inicio de vigencia: 2013-01-01

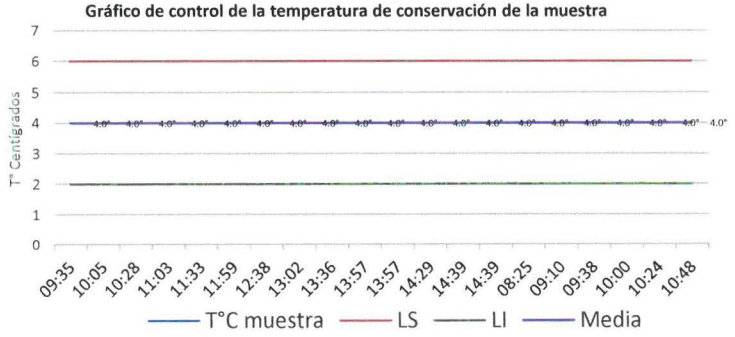
Sitio de muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

OT: 230060211

No.	Hora	Fecha	Identificación de la muestra	Profundidad (m)	Localización GPS (UTM)			Características de muestra										Otro	Temperatura de preservación de la muestra °C	Peso de la muestra (g)	Observaciones
					Zona y Banda	Metros Este	Metros Norte	Arcilla	Limo	Arena	Roca	Piedra	Hojarasca	Maleza	Humedad	Olor de la muestra	Color del suelo				
1	09:35	2023-06-12	PM1 - 186m	186.0	14 Q	507636.97	2605601.29	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
2	10:05	2023-06-12	PM1 - 184m	184.0	14 Q	507636.97	2605601.29	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
3	10:28	2023-06-12	PM1 - 182m	182.0	14 Q	507636.97	2605601.29	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	214 g	
4	11:03	2023-06-12	PM6 - 186m	186.0	14 Q	507636.73	2605551.55	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	213 g	
5	11:33	2023-06-12	PM6 - 184m	184.0	14 Q	507636.73	2605551.55	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	212 g	
6	11:59	2023-06-12	PM6 - 182m	182.0	14 Q	507636.73	2605551.55	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	213 g	
7	12:38	2023-06-12	PM10 - 186m	186.0	14 Q	507644.70	2605575.27	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	213 g	
8	13:02	2023-06-12	PM10 - 184m	184.0	14 Q	507644.70	2605575.27	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	214 g	
9	13:36	2023-06-12	PM10 - 182m	182.0	14 Q	507644.70	2605575.27	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	214 g	
10	13:57	2023-06-12	PM2 - 186m	186.0	14 Q	507688.16	2605544.20	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
11	13:57	2023-06-12	PM2 - 186m Dup.	186.0	14 Q	507688.16	2605544.20	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	216 g	
12	14:29	2023-06-12	PM2 - 184m	184.0	14 Q	507688.16	2605544.20	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
-	14:39	2023-06-12	Blanco de Campo																4.0°	206 g	
-	14:39	2023-06-12	Blanco de Viaje																4.0°	205 g	
13	08:25	2023-06-13	PM13 - 186m	186.0	14 Q	507643.51	2605526.29	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	216 g	
14	09:10	2023-06-13	PM13 - 184m	184.0	14 Q	507643.51	2605526.29	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
15	09:38	2023-06-13	PM13 - 182m	182.0	14 Q	507643.51	2605526.29	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	216 g	
16	10:00	2023-06-13	PM9 - 186m	186.0	14 Q	507670.15	2605549.35	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	214 g	
17	10:24	2023-06-13	PM9 - 184m	184.0	14 Q	507670.15	2605549.35	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	217 g	
18	10:48	2023-06-13	PM9 - 182m	182.0	14 Q	507670.15	2605549.35	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	

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

Gráfico de control de la temperatura de conservación de la muestra



Área sombreada exclusiva de laboratorio

Control de temperatura durante el traslado de muestras a laboratorio °C

Inicio de trayecto:	4.3°	**Hora:**	14:45	**Fecha:**	2023-06-12
Mitad de trayecto:	4.0°	**Hora:**	21:03	**Fecha:**	2023-06-13
Final de trayecto:	4.5°	**Hora:**	14:51	**Fecha:**	2023-06-15

No. Inventario Termómetro: 2019080103
No. Inventario Báscula: 2017010284
No. Inventario dispositivo: 36039576350

Observaciones adicionales: Nota: Las medidas de profundidad son tomadas a metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) es el patrón con el que se mide la elevación de un lugar determinado con respecto al nivel promedio del mar en esa zona.

Emmanuel Flores Merced
Técnico de campo (nombre y firma)

Juan Richard García Damián
Signatario (nombre y firma)

Ana Karen García Martínez
Responsable de laboratorio (nombre y firma)

LABSA

FORMATO DE CAMPO PARA MUESTREO DE SUELOS

Identificación: FR-MTA-018.2
Revisión: 7
Fecha de última revisión: 2022-09-05
Inicio de vigencia: 2013-01-01

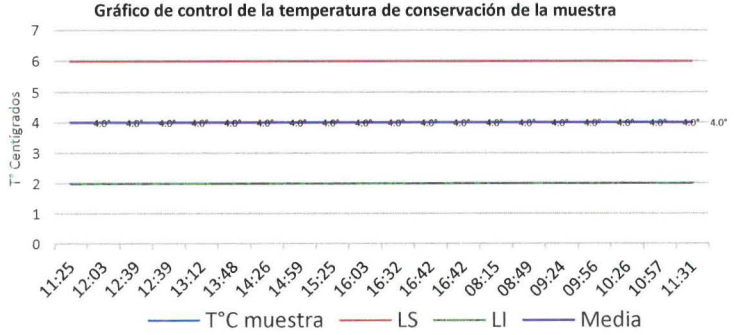
Sitio de muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

OT: 230060211

No.	Hora	Fecha	Identificación de la muestra	Profundidad (m)	Localización GPS (UTM)			Características de muestra										Temperatura de preservación de la muestra °C	Peso de la muestra (g)	Observaciones
					Zona y Banda	Metros Este	Metros Norte	Arcilla	Limo	Arena	Roca	Piedra	Hojarasca	Maleza	Humedad	Olor de la muestra	Color del suelo	Otro		
19	11:25	2023-06-13	PM7 - 186m	186.0	14 Q	507656.84	2605498.73	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
20	12:03	2023-06-13	PM7 - 184m	184.0	14 Q	507656.84	2605498.73	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	216 g	
21	12:39	2023-06-13	PM3 - 186m	186.0	14 Q	507668.65	2605519.44	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	215 g	
22	12:39	2023-06-13	PM3 - 186m Dup.	186.0	14 Q	507668.65	2605519.44	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	214 g	
23	13:12	2023-06-13	PM3 - 184m	184.0	14 Q	507668.65	2605519.44	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	216 g	
24	13:48	2023-06-13	PM3 - 182m	182.0	14 Q	507668.65	2605519.44	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	215 g	
25	14:26	2023-06-13	PM4 - 186m	186.0	14 Q	507684.84	2605501.10	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	216 g	
26	14:59	2023-06-13	PM4 - 184m	184.0	14 Q	507684.84	2605501.10	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	214 g	
27	15:25	2023-06-13	PM4 - 182m	182.0	14 Q	507684.84	2605501.10	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	217 g	
28	16:03	2023-06-13	PM8 - 186m	186.0	14 Q	507709.84	2605449.01	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
29	16:32	2023-06-13	PM8 - 184m	184.0	14 Q	507709.84	2605449.01	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
-	16:42	2023-06-13	Blanco de Campo																4.0°	205 g	
-	16:42	2023-06-13	Blanco de Viaje																4.0°	206 g	
30	08:15	2023-06-14	PM5 - 186m	186.0	14 Q	507703.00	2605464.00	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	214 g	
31	08:49	2023-06-14	PM5 - 184m	184.0	14 Q	507703.00	2605464.00	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	213 g	
32	09:24	2023-06-14	PM5 - 182m	182.0	14 Q	507703.00	2605464.00	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	212 g	
33	09:56	2023-06-14	PM5 - 182m Dup.	182.0	14 Q	507703.00	2605464.00	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	213 g	
34	10:26	2023-06-14	PM11 - 186m	186.0	14 Q	507679.01	2605465.72	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	213 g	
35	10:57	2023-06-14	PM11 - 184m	184.0	14 Q	507679.01	2605465.72	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	214 g	
36	11:31	2023-06-14	PM14 - 186m	186.0	14 Q	507699.46	2605488.85	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	[redacted]	

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

Gráfico de control de la temperatura de conservación de la muestra



Área sombreada exclusiva de laboratorio

Control de temperatura durante el traslado de muestras a laboratorio °C

Inicio de trayecto:	3.8°	**Hora:**	16:55	**Fecha:**	2023-06-13
Mitad de trayecto:	4.0°	**Hora:**	21:03	**Fecha:**	2023-06-14
Final de trayecto:	4.5°	**Hora:**	14:51	**Fecha:**	2023-06-15

No. Inventario Termómetro:	2019080103
No. Inventario Báscula:	2017010284
No. Inventario dispositivo:	36039576350

Observaciones adicionales: Nota: Las medidas de profundidad son tomadas a metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) es el patrón con el que se mide la elevación de un lugar determinado con respecto al nivel promedio del mar en esa zona.

LABSA

FORMATO DE CAMPO PARA MUESTREO DE SUELOS

Identificación: FR-MTA-018.2
Revisión: 7
Fecha de última revisión: 2022-09-05
Inicio de vigencia: 2013-01-01

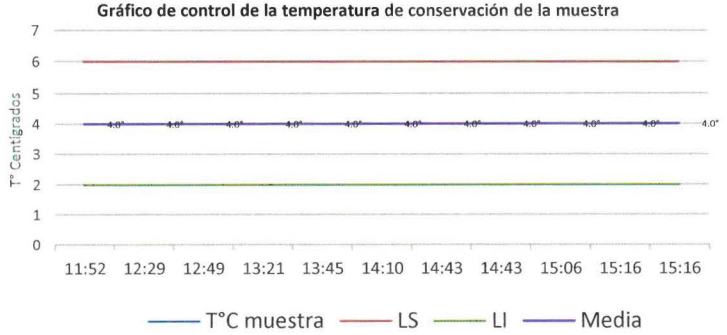
Sitio de muestreo: Derecho de vía en el km 201+425.80.

OT: 230060211

No.	Hora	Fecha	Identificación de la muestra	Profundidad (m)	Localización GPS (UTM)			Características de muestra										Temperatura de preservación de la muestra °C	Peso de la muestra (g)	Observaciones
					Zona y Banda	Metros Este	Metros Norte	Arcilla	Limo	Arena	Roca	Piedra	Hojarasca	Maleza	Humedad	Olor de la muestra	Color del suelo	Otro		
37	11:52	2023-06-14	PM14 - 184m	184.0	14 Q	507699.46	2605488.85	X	--	--	--	--	--	--	--	Fuerte olor a HC	Café		4.0°	214 g	
38	12:29	2023-06-14	PM14 - 182m	182.0	14 Q	507699.46	2605488.85	X	--	--	--	--	--	--	--	*Lig. olor a HC*	Café		4.0°	213 g	
39	12:49	2023-06-14	PM12 - 186m	186.0	14 Q	507673.17	2605572.17	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
40	13:21	2023-06-14	PM12 - 184m	184.0	14 Q	507673.17	2605572.17	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
41	13:45	2023-06-14	PM15 - 186m	186.0	14 Q	507708.03	2605511.11	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	217 g	
42	14:10	2023-06-14	PM15 - 184m	184.0	14 Q	507708.03	2605511.11	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	213 g	
43	14:43	2023-06-14	PM16 - 186m	186.0	14 Q	507718.43	2605484.13	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	214 g	
44	14:43	2023-06-14	PM16 - 186m Dup.	186.0	14 Q	507718.43	2605484.13	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
45	15:06	2023-06-14	PM16 - 184m	184.0	14 Q	507718.43	2605484.13	X	--	--	--	--	--	--	--	Sin olor	Café		4.0°	215 g	
-	15:16	2023-06-14	Blanco de Campo																4.0°	205 g	
-	15:16	2023-06-14	Blanco de Viaje																4.0°	205 g	
-																					
-																					
-																					
-																					
-																					
-																					
-																					
-																					

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

Gráfico de control de la temperatura de conservación de la muestra



Área sombreada exclusiva de laboratorio

Control de temperatura durante el traslado de muestras a laboratorio °C

Inicio de trayecto:	4.1°	**Hora:**	15:27	**Fecha:**	2023-06-14
Mitad de trayecto:	4.0°	**Hora:**	21:03	**Fecha:**	2023-06-14
Final de trayecto:	4.5°	**Hora:**	14:51	**Fecha:**	2023-06-15

No. Inventario Termómetro:	2019080103
No. Inventario Báscula:	2017010284
No. Inventario dispositivo:	36039576350

Observaciones adicionales: Nota: Las medidas de profundidad son tomadas a metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) es el patrón con el que se mide la elevación de un lugar determinado con respecto al nivel promedio del mar en esa zona.

[redacted]

LABSA

ANEXO

PLANOS CON

COORDENADAS DE

MUESTREO

Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización por escrito de LABSA SA de CV

Gabino Vázquez 144, San Pedro Totoltepec, Toluca, Estado de México, C.P. 50200
Tel: (722) 273 1275 Email: contacto@labsa.mx www.labsa.mx

LABSA

Derecho de vía en el km 201+425.80.

O.T.: 230060211



Ciudad Victoria

Polígono de área

Ruta de acceso

Área de suelo a muestrear

PM1
PM10
PM12
PM6
PM9
PM2
PM13
PM3
PM15
PM7
PM4
PM14
PM16
PM11
PM5
PM8

ID	X	Y
PM1	507636.97	2605601.29
PM2	507688.16	2605544.20
PM3	507668.65	2605519.44
PM4	507684.84	2605501.10
PM5	507703.00	2605464.00
PM6	507636.73	2605551.55
PM7	507656.84	2605498.73
PM8	507709.84	2605449.01
PM9	507670.15	2605549.35
PM10	507644.70	2605575.27
PM11	507679.01	2605465.72
PM12	507673.17	2605572.17
PM13	507643.51	2605526.29
PM14	507699.46	2605488.85
PM15	507708.03	2605511.11
PM16	507718.43	2605484.13

Vías de Acceso
TAMAULIPAS



Leyendas

- Punto de Muestreo
- Polígono área de muestreo
- Vías de acceso Principal
- Delegación o Municipio
- Ruta de Acceso

NOTAS:

A) La imagen representada en el plano, es solo con fines de referencia. Por lo tanto, pueden existir variaciones en la zona donde se obtuvo dicha imagen.

Fuente: Google Earth

B) Se anexa tabla con coordenadas de los sitios de muestreo

INFORMACIÓN ADICIONAL

Datum: WGS84

Proyección UTM: 14 Q

Municipio: Ciudad Victoria

Entidad Federativa: Tamaulipas

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

0 25 50 75 100 125 m

[redacted]