



SERVICIO PÚBLICO FEDERAL DE CARGA EN GENERAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA

MARÍA GEMA SIXTOS BARRÓN
R.F.C. SIBG-510118911 C.U.R.P. SIBG-510118MGTXRM04

Trámite: **Propuesta de Remediación**

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

02 de noviembre de 2021

C. JULIO CÉSAR PÉREZ SIXTOS, en mi carácter de apoderado legal de la **C.**
[REDACTED] señalando como domicilio para el efecto de oír y recibir
notificaciones el ubicado en: **Ayutla No. 1315, Colonia Nuevo Repueblo,**
Monterrey, Nuevo León, C.P. 64700, autorizando para los mismos efectos a los
CC. [REDACTED]

[REDACTED]

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

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

En fecha 06 de julio de 2020, una unidad propiedad de mi mandante, sufrió
una volcadura en el **km. 138+400 de la Carretera Tulancingo-Tuxpan,**
municipio de Huauchinango, estado de Puebla, lo cual originó que se
derramaran aproximadamente **39,800 litros de Combustóleo Pesado**, sobre suelo
natural.



SERVICIO PÚBLICO FEDERAL DE CARGA EN GENERAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA

MARÍA GEMA SIXTOS BARRÓN

R.F.C. SIBG-5101189I1 C.U.R.P. SIBG-510118MGTXRM04

Asimismo, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 75 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y 146 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y artículo 29 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, presento a su consideración el Programa de Remediación (PR) el cual se presenta con Formato SEMARNAT-07-035, PROPUESTA DE REMEDIACIÓN, MODALIDAD A. EMERGENCIA AMBIENTAL (**Anexo I – Formato SEMARNAT-07-035**), (**Anexo II. Programa de Remediación**) elaborado por nuestro responsable técnico la empresa **ISALI, S.A. de C.V.**, en el que se considera un volumen total de **315.20 m³** de material edáfico que se someterán a tratamiento mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** a realizarse en un plazo de **13 semanas**.

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

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

ÚNICO. -Tenerme por presentando el Programa de Remediación elaborado para el sitio ubicado en el **km. 138+400 de la Carretera Tulancingo-Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla**, para su correspondiente evaluación y aprobación, acorde a lo establecido en los artículos 144, 146, 147 y demás relativos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.



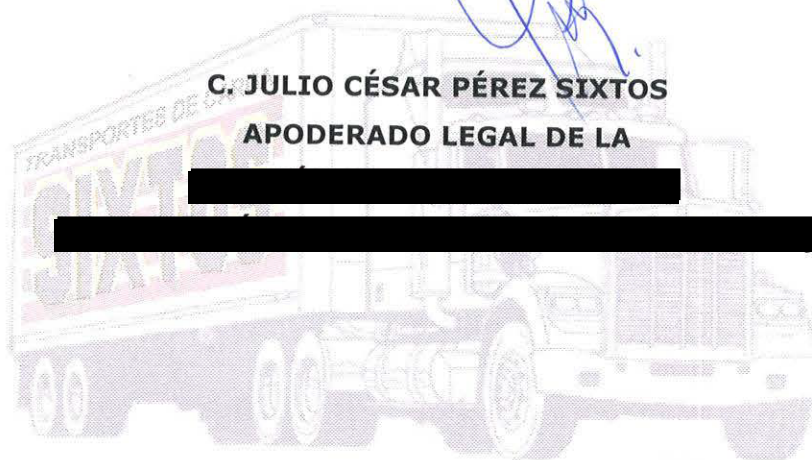
SERVICIO PÚBLICO FEDERAL DE CARGA EN GENERAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA

MARÍA GEMA SIXTOS BARRÓN
R.F.C. SIBG-510118911 C.U.R.P. SIBG-510118MGTXRM04

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

ATENTAMENTE.-

C. JULIO CÉSAR PÉREZ SIXTOS
APODERADO LEGAL DE LA



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

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



ISALI

Consultoría & Servicios Ambientales

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

C. [REDACTED]

(PERSONA FÍSICA CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL)

Sin. D2279920

Derrame de aproximadamente 39,800 L de Combustóleo Pesado en el
Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de
Huauchinango, estado de Puebla.



“Profesionales y éticos...para su tranquilidad”

Monterrey, Nuevo León, octubre de 2021.

ISALI, S.A. de C.V.

Tel. 01 (81) 8190 7518, 8190 7692 y 8190 8558

Monterrey Nuevo León, a 27 de octubre de 2021

Sin. D2279920

1. DATOS DE INFORMACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Programa de Remediación (PR)** fue elaborado por **ISALI, S.A. de C.V.** e informa sobre las actividades desarrolladas, los resultados y conclusiones obtenidas en la caracterización de suelo y subsuelo contaminado con hidrocarburos, debido al derrame de **Combustóleo Pesado** manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 39,800 L**. Este derrame se originó por el accidente de una unidad propiedad de la C. [REDACTED] [REDACTED] ocurrido el 06 de julio de 2020 en el **Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla.**

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

El resultado de los análisis indica que las muestras tomadas en el **Área Afectada (788 m²)** del sitio del derrame en el cual se realizaron las Labores de Extracción (*Ver Sección 1.5. del presente documento*) no superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), así como para Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Por otro lado, las muestras tomadas dentro de la celda provisional presentan valores superiores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) únicamente para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP). Por lo cual, un **volumen total de 315.20 m³** de suelo dañado con **Combustóleo Pesado** debe ser sometido a un proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, a realizarse en un plazo de **13 semanas**.

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

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

1.2. ANTECEDENTES DEL DERRAME

1.2.1. Derrame y diligencias

El derrame ocurrió el día 06 de julio de 2020, en el derecho de vía a la altura del **Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla**, manifestándose la cantidad derramada de **aproximadamente 39,800 L de Combustóleo Pesado** (*Anexo I. Carta Porte*).

El accidente ocurrió en el mes de julio de 2020, sin embargo, derivado de la situación causada por el virus denominado SARS CoV2 (COVID-19), el gobierno tuvo a bien publicar en el Diario Oficial de la Federación la suspensión de actividades del 23 de marzo y hasta que la autoridad determinara que no existía riesgo epidemiológico, motivo por el cual no fue sino hasta el 02 de septiembre de 2020, que la **C. [REDACTED]** procedió a dar aviso formal del derrame a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), mediante ingreso de escrito ante esta misma H. Dependencia, conteniendo como anexos el formato de Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004 y la Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005 (*Anexo II. Aviso de Derrame*).

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

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

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN

El transportista responsable del derrame es la C. [REDACTED]
[REDACTED] cuya actividad es el servicio público federal de carga en general. Los datos generales son los siguientes:

- Apoderado legal: Julio César Pérez Sixtos.
- Domicilio [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

DOMICILIO, CURP, RFC, TELEFONO Y CORREO
ELECTRONICO DEL APODERADO LEGAL, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP

1.4. PRE-DELIMITACIÓN DEL ÁREA

Con el objetivo de pre-delimitar el área y el volumen a extraer, se realizó un sondeo en campo durante las Labores de Extracción, mismas que iniciaron en fecha 22 de julio de 2020, analizando las muestras con equipo *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil*, bajo el método EPA-SW-448-DRAFT METHOD 9074, el cual arroja resultados específicos en unidades de partes por millón (lo cual en una base de masa por masa son idénticas a miligramos por kilogramos) para el producto derramado siendo **Combustóleo Pesado**, ya que antes de realizar el análisis de las muestras tomadas en el sitio durante el mencionado sondeo, dicho equipo se calibra y se configura para el hidrocarburo por analizar seleccionando el factor de respuesta (RF) correspondiente, tal como se puede observar en la Figura Ilustrativa No. 1.1., y en las Hojas de datos de campo del *PetroFLAG* (*Anexo IV. Hojas de datos de campo PetroFLAG*). Cabe mencionar que al tratarse de un monitoreo interno por parte de la empresa ISALI, S.A. de C.V., no se generó un informe de resultados ni cadenas de custodia, solo las Hoja de datos de campo del *PetroFLAG* mencionadas anteriormente, llenadas por personal de campo durante la realización de las Labores de Extracción.

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

Figura Ilustrativa No. 1.1. Factor de respuesta.

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

Tabla No. 1.1. Resultados de Sondeo

Puntos de sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Peso (g)	Hora	Fecha	Lectura (ppm)	Sitio de toma de muestra	Factor de Respuesta	Comentarios
1	S-01	0.10	10.12	09:09	22/07/2020	>3000	Dentro del Área Afectada	6	Dentro de Norma (<3000 ppm) Fuera de Norma (>3000 ppm)
	S-02	0.30	9.90	09:31	22/07/2020	<3000		6	
	S-03	0.50	9.92	09:46	22/07/2020	<3000		6	
2	S-04	0.10	9.97	10:02	22/07/2020	>3000		6	
	S-05	0.30	9.95	10:20	22/07/2020	<3000		6	
	S-06	0.50	9.89	10:40	22/07/2020	<3000		6	
3	S-07	0.10	9.98	10:58	22/07/2020	>3000		6	
	S-08	0.30	10.14	11:17	22/07/2020	<3000		6	
	S-09	0.50	9.99	11:38	22/07/2020	<3000		6	
4	S-10	0.10	9.94	11:55	22/07/2020	>3000		6	
	S-11	0.30	9.99	12:16	22/07/2020	<3000		6	
	S-12	0.50	9.98	12:36	22/07/2020	<3000		6	
5	S-13	0.10	9.98	12:57	22/07/2020	>3000		6	
	S-14	0.30	10.07	13:15	22/07/2020	<3000		6	
	S-15	0.50	10.03	13:33	22/07/2020	<3000		6	
6	S-16	0.20	9.97	13:53	22/07/2020	>3000		6	
	S-17	0.40	9.90	14:10	22/07/2020	>3000		6	
	S-18	0.60	10.08	14:26	22/07/2020	>3000		6	
	S-19	0.80	10.09	14:47	22/07/2020	>3000		6	
	S-20	1.00	9.96	15:03	22/07/2020	<3000		6	
	S-21	1.20	9.90	15:22	22/07/2020	<3000		6	
7	S-22	0.30	10.12	09:22	23/07/2020	>3000		6	
	S-23	0.60	10.02	09:40	23/07/2020	>3000		6	
	S-24	0.90	10.02	09:58	23/07/2020	>3000		6	
	S-25	1.20	9.89	10:18	23/07/2020	>3000		6	
	S-26	1.50	9.88	10:37	23/07/2020	<3000		6	
	S-27	1.70	10.06	10:54	23/07/2020	<3000		6	
8	S-28	0.20	9.93	11:11	23/07/2020	>3000		6	
	S-29	0.40	9.93	11:27	23/07/2020	>3000		6	
	S-30	0.60	9.88	11:45	23/07/2020	>3000		6	
	S-31	0.80	9.88	12:01	23/07/2020	>3000		6	
	S-32	1.00	10.15	12:17	23/07/2020	<3000		6	
	S-33	1.20	10.00	12:36	23/07/2020	<3000		6	
9	S-34	0.20	10.11	12:55	23/07/2020	>3000		6	
	S-35	0.40	9.94	13:16	23/07/2020	>3000		6	
	S-36	0.60	9.98	13:37	23/07/2020	>3000		6	
	S-37	0.80	10.11	13:55	23/07/2020	>3000		6	
	S-38	1.00	10.04	14:11	23/07/2020	<3000		6	
	S-39	1.20	10.09	14:29	23/07/2020	<3000		6	
10	S-40	0.50	10.02	14:49	23/07/2020	<3000	Periferia del Área Afectada	6	
	S-41	1.00	9.87	15:10	23/07/2020	<3000		6	

11	S-42	Superficial	9.89	15:31	23/07/2020	<3000	Periferia del Área Afectada	6	Dentro de Norma (<3000 ppm)
	S-43	0.60	10.14	15:51	23/07/2020	<3000		6	
12	S-44	0.20	9.90	16:13	23/07/2020	<3000		6	
	S-45	0.80	9.86	16:30	23/07/2020	<3000		6	
13	S-46	0.50	9.91	09:16	24/07/2020	<3000		6	
	S-47	1.00	10.01	09:34	24/07/2020	<3000		6	
	S-48	1.50	10.00	09:55	24/07/2020	<3000		6	
14	S-49	0.20	9.94	10:11	24/07/2020	<3000		6	
	S-50	0.90	9.90	10:27	24/07/2020	<3000		6	
	S-51	1.30	9.90	10:46	24/07/2020	<3000		6	
15	S-52	Superficial	9.95	11:02	24/07/2020	<3000		6	Fuera de Norma (>3000 ppm)
	S-53	0.30	10.06	11:23	24/07/2020	<3000		6	
16	S-54	0.20	10.00	11:39	24/07/2020	<3000		6	
17	S-55	Superficial	9.86	12:00	24/07/2020	<3000		6	
18	S-56	0.30	9.97	12:17	24/07/2020	<3000		6	
19	S-57	Superficial	9.90	12:37	24/07/2020	<3000		6	
20	S-58	0.20	9.98	12:57	24/07/2020	<3000		6	
21	S-59	Superficial	9.89	13:16	24/07/2020	<3000		6	
22	S-60	0.30	9.92	13:32	24/07/2020	<3000		6	
23	S-61	Superficial	9.96	13:48	24/07/2020	<3000		6	
24	S-62	0.30	10.12	14:06	24/07/2020	<3000		6	

Superficial = 0 – 0.05 m

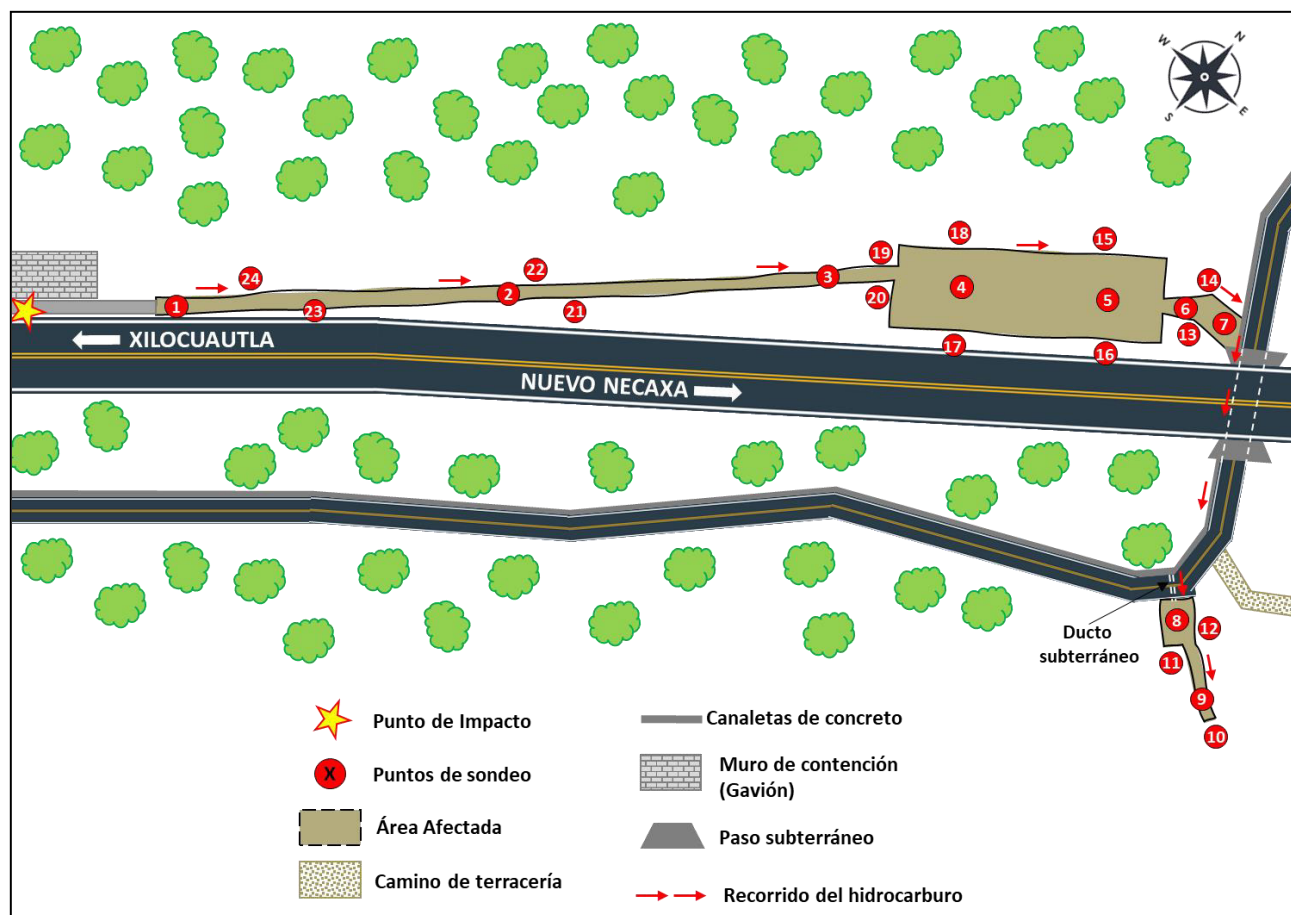


Figura Ilustrativa No. 1.2. Ubicación de puntos de sondeo para pre-delimitación del sitio en estudio.

Derivado de los resultados obtenidos de las muestras analizadas durante el sondeo realizado en el sitio, el material edáfico se extrajo a tres distintas profundidades: 0.30 m, 1.00 m, y 1.50 m, en donde se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos de Fracción Pesada (HFP).

Tabla 1.2. Resumen de Extracción				
Zona de sondeos		Profundidad (m)	Puntos de sondeo	Lectura (ppm)
Fosa de Excavación "A"	Zona I	0 – 0.30 ¹	1, 2, 3, 4, 5	>3000
	Zona II	0 – 1.00 ²	6	>3000
	Zona III	0 – 1.50 ³	7	>3000
Fosa de Excavación "B"		0 – 1.00 ⁴	8, 9	>3000

¹ En los puntos 1, 2, 3, 4 y 5 se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) a una profundidad de 0.30 m.

² En el punto 6 se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) a una profundidad de 1.00 m.

³ En el punto 7 se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) a una profundidad de 1.50 m.

⁴ En los puntos 8 y 9 se encontraron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) a una profundidad de 1.00 m.

1.5. LABORES DE EXTRACCIÓN

En el sitio se llevaron a cabo diversas actividades con el objetivo de contener el derrame de **Combustóleo Pesado** y la afectación al sitio, así como evitar un mayor desplazamiento del hidrocarburo, dichas actividades se detallan a continuación:

- **Colocación de señalización en el sitio:** Personal de ISALI, S.A. de C.V., hizo acto de presencia en el lugar del siniestro. Así mismo, se instaló la correcta señalización preventiva en el área de trabajo.
- **Levantamiento de datos:** Se cuantificó la superficie horizontal y el corte vertical de la afectación en suelo natural, esto con apoyo de equipo *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil*.
- **Construcción de celda provisional:** Con ayuda de maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora se realizó la nivelación y compactación del terreno donde se construyó la celda provisional, posteriormente, se construyeron los bordos perimetrales de esta con suelo natural libre de contaminantes, así como la construcción de canaletas para la captación de lixiviados. Una vez hecho lo anterior, se realizó la colocación de una capa de arcilla sobre la base de la celda y se llevó a cabo la compactación de la misma a fin de aumentar la impermeabilidad, además de realizar la compactación de los bordos perimetrales. Posteriormente, con apoyo de recurso humano se tendió una película de polietileno de alta densidad sobre esta, esto con la finalidad de evitar que el suelo impregnado con Combustóleo Pesado entre en contacto con suelo natural ubicado debajo de la misma. Finalmente se colocó una capa adicional de arcilla sobre la película de polietileno de alta densidad y se realizó su compactación.
- **Extracción, acarreo y depósito del material edáfico afectado en celda provisional:** Una vez concluida la construcción de la celda provisional, con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora) se procedió a extraer el material edáfico afectado con Combustóleo Pesado y se realizó su acarreo hacia dicha celda con apoyo de camión de volteo.
- **Limpieza de canaleta en paso subterráneo:** Con apoyo de recurso humano se realizó la limpieza de la canaleta de concreto perteneciente a dicho paso subterráneo (vialidad de concreto), en la cual se llevó a cabo el retiro de una pequeña porción de material edáfico azolvado presente en la misma. Dicho material fue colocado en cubetas plásticas para su posterior acarreo hacia la celda provisional.

Estos trabajos se plasmaron en exposiciones digitales tomadas por personal de ISALI, S.A. de C.V. (*Anexo V. Fotográfico – Labores de Extracción*). Es menester señalar que lo obtenido durante el sondeo realizado en campo se corroborará con la realización del Muestreo Inicial ejecutado por un laboratorio acreditado ante la entidad mexicana de acreditación a.c. (ema®) y aprobado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

1.6. UBICACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE HUAUCHINANGO⁵

El municipio de Huauchinango está situado en la parte Noroeste del estado de Puebla. Se localiza en las coordenadas geográficas 20° 05' 30" y 20° 17' 06" de Latitud Norte y 97° 57' 00" y 98° 08' 06" de Longitud Oeste. Dicho municipio colinda al Norte con los municipios de Xicotepec de Juárez y Juan Galindo; al Sur con los de Ahuazotepec y Zacatlán; al Oeste con Juan Galindo y Tlaola; y al Poniente con Naupan, Ahuazotepec, y el Estado de Hidalgo.

Este municipio cuenta con 44 Localidades, de las cuales las más importantes son: Tenango de las Flores, El Potro, Cuacuila, Ahuacatlán y Xaltepec.

Tiene una superficie de 250.41 Km² que lo ubica en lugar 84 con respecto a los demás municipios del estado de Puebla.

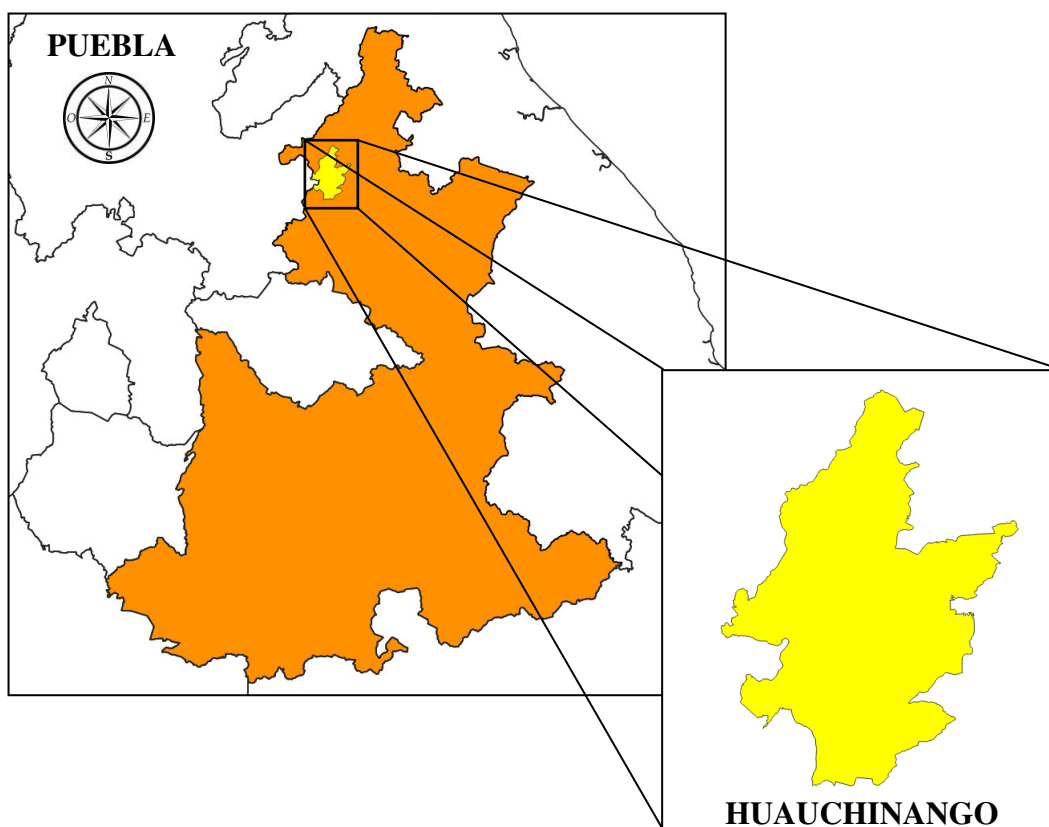


Figura Ilustrativa No. 1.3. Ubicación del municipio de Huauchinango, Puebla.

⁵ Enciclopedia de los Municipios de México. www.inafed.gob.mx

1.7. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL DERRAME

El sitio del derrame se localiza en el derecho de vía a la altura del **Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla**, donde ocurrió el accidente carretero de una unidad propiedad de la C. [REDACTED], derramando aproximadamente **39,800 L de Combustóleo Pesado**. Su ubicación geográfica se señala en la Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3. Ubicación geográfica del sitio del accidente (Punto de impacto)	
Latitud Norte	Longitud Oeste
20° 10' 30.28"	98° 1' 39.84"
UTM⁶	
14Q 601595 2231153	

Dicha unidad transportadora transitaba sobre la Carretera Tulancingo – Tuxpan, en donde el conductor perdió el control de la misma, impactándose contra un muro de contención (gavión) presente a un costado de dicha carretera, provocando de esta forma la volcadura e iniciando así el derrame del hidrocarburo (Combustóleo Pesado) sobre la carpeta asfáltica, posteriormente el hidrocarburo se desplazó predominantemente hacia el Norte mediante una canaleta de concreto hasta desembocar en suelo natural perteneciente al mencionado derecho de vía. Debido a la pendiente presente en la zona el hidrocarburo continuó su desplazamiento sobre suelo natural y en dirección hacia el Norte hasta llegar a otra canaleta de concreto perteneciente a un paso subterráneo (vialidad de carpeta asfáltica) que cruza la carretera mencionada, dicha canaleta presentaba una pequeña porción de material edáfico azolvado afectado, posteriormente el hidrocarburo siguió su desplazamiento a través de la canaleta de concreto en dirección hacia el Este; de forma siguiente el hidrocarburo atravesó dicha vialidad por medio de un ducto pluvial subterráneo, para nuevamente desembocar sobre suelo natural.

Durante las visitas realizadas al sitio en estudio se observó que la vegetación que predomina corresponde a abundantes pastos y malezas, siendo este un uso de suelo Agrícola/Forestal.

Aproximadamente a 3 km lineales hacia el Oeste del punto de impacto se encuentra la cabecera municipal de Huauchinango; mientras que aproximadamente a 4 km lineales hacia el Noroeste se ubica la localidad de Nuevo Necaxa, perteneciente al municipio de Juan Galindo, estado de Puebla.

Asimismo, es importante considerar que con base en los metadatos geográficos de Edafología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO),

⁶ Sistemas de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

indica que el suelo del sitio en estudio presenta una **textura media (limosa)**, dicha información se pudo corroborar durante las visitas realizadas al sitio. De misma forma, con base en los metadatos geográficos de hidrología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el sitio presenta una infiltración alta y un tipo de material consolidado, sin embargo, con apoyo de personal de campo durante las visitas realizadas al sitio, así como en función a los sondeos realizados antes de llevar a cabo las Labores de Extracción (Ver *Sección 1.4. del presente documento*) se determinó una **infiltración baja** en la Zona I, y una **infiltración alta** en las Zonas II y III, estas tres zonas representan la Fosa de Excavación “A”, mientras que en la Fosa de Excavación “B” se determinó una **infiltración alta**, así como la presencia de **material no consolidado**; presentando una humedad general de 29.92%, aunado a esto, la celda provisional presenta una humedad de 17.15% de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial. El suelo afectado por el derrame de Combustóleo Pesado presenta un color ligeramente café (Sistema de Color Munsell 7.5YR 6/3).

Esta ubicación se ilustra en la Figura No. 1.4⁷.

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

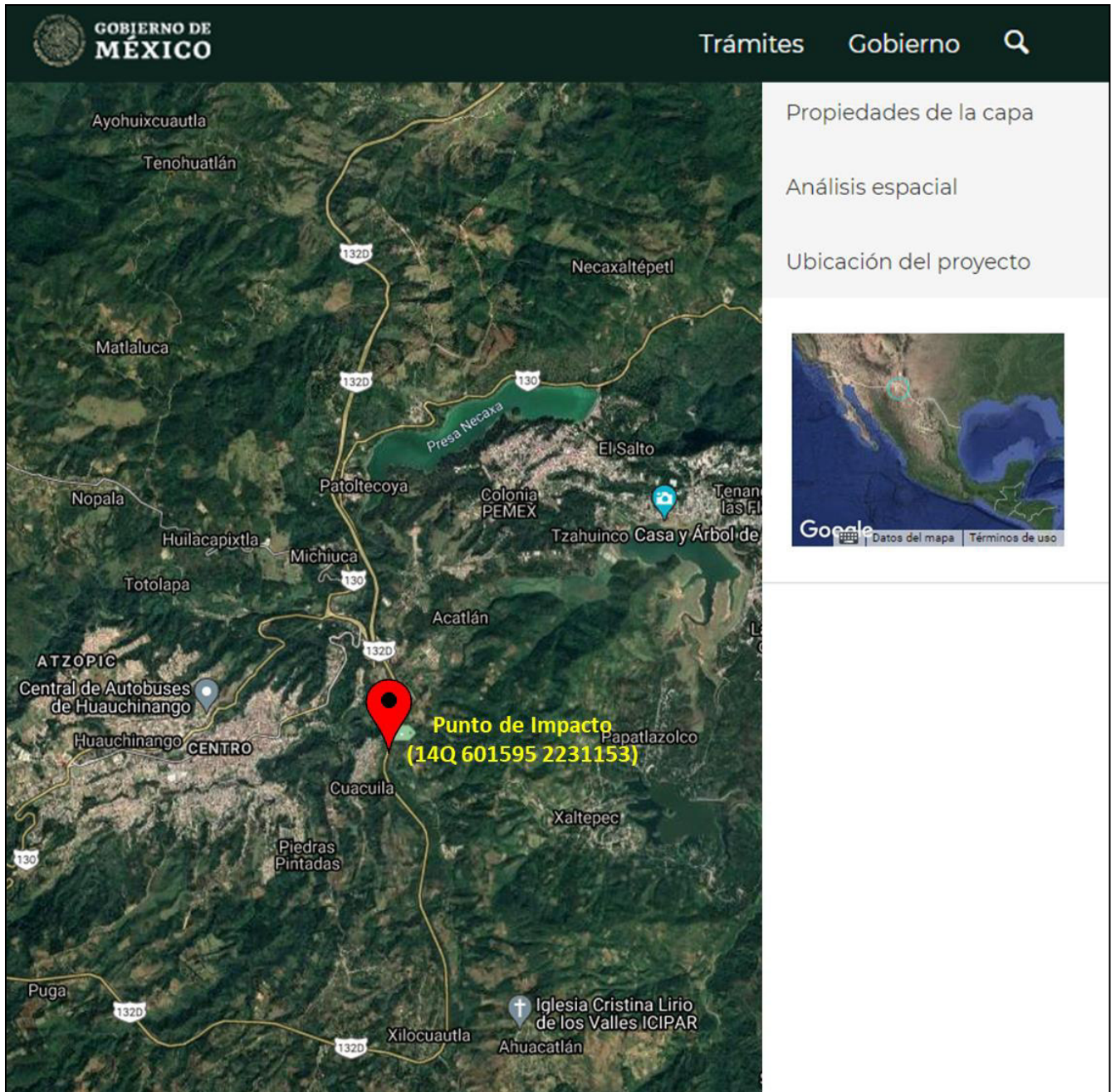


Figura Ilustrativa No. 1.4. Ubicación local del sitio del derrame (Topografía)

14Q 601595 2231153

1.8. PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA DERRAMADA – COMBUSTÓLEO PESADO

El **Combustóleo Pesado** es una fracción del petróleo que se obtiene como residuo luego de la destilación topping (atmosférica); de aquí se obtiene entre un 30 y un 50 % de esta sustancia. Es el combustible más pesado de los que se puede destilar a presión atmosférica. Está compuesto por mezclas complejas de componentes con un peso molecular relativamente elevado, con moléculas de más de 20 átomos de carbono, y su color es negro.

Contiene hidrocarburos aromáticos policíclicos (fenantrenos, benzopirenos, antracenos) y en pequeña proporción hidrocarburos aromáticos menos pesados (tolueno, etilbenceno, xilenos). Esta mezcla de hidrocarburos puede presentar hasta el 50% del crudo original (petróleo). Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o Polinucleares (HAP's) son un conjunto de productos químicos hidrocarbonados que se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno. Los HAP's constituyen un grupo de contaminantes considerado de estudio prioritario debido a sus propiedades mutagénicas, tóxicas y cancerígenas.

Algunas propiedades físicas del combustóleo, tales como densidad y viscosidad, vienen determinadas por esta composición química tan compleja. El peso molecular elevado de los hidrocarburos constituyentes hace que tanto la densidad como la viscosidad sean muy elevadas. Normalmente, la densidad del combustóleo del orden $0.96 - 0.99 \text{ g / cm}^3$ y la viscosidad a temperatura ambiente resulta del orden de $300 - 800 \text{ cStokes}$.

Ambas propiedades, y particularmente la viscosidad, se modifican con la temperatura ambiente. La viscosidad aumenta fuertemente con el descenso de la temperatura. Este hidrocarburo es poco volátil, se estima que se volatiliza entre el 5 - 10 % debido al mayor contenido de compuestos con peso molecular elevado con los HAP's. Esto lo confiere una toxicidad aguda a corto plazo menor que la de otro tipo de combustibles que tienen mayor contenido en hidrocarburos aromáticos menos pesados, por ejemplo, el benceno.

1.9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el sitio de derrame presenta un uso de suelo correspondiente a Pastizal cultivado.

Los pastizales cultivados son aquellos que se han introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación, se realizan labores de cultivo y manejo; generalmente lo forman pastos nativos de diferentes partes del mundo.

Por otro lado, durante las visitas realizadas al sitio se observó que la **vegetación que predomina corresponde a abundantes pastos y malezas**, siendo este un uso de suelo Agrícola/Forestal.

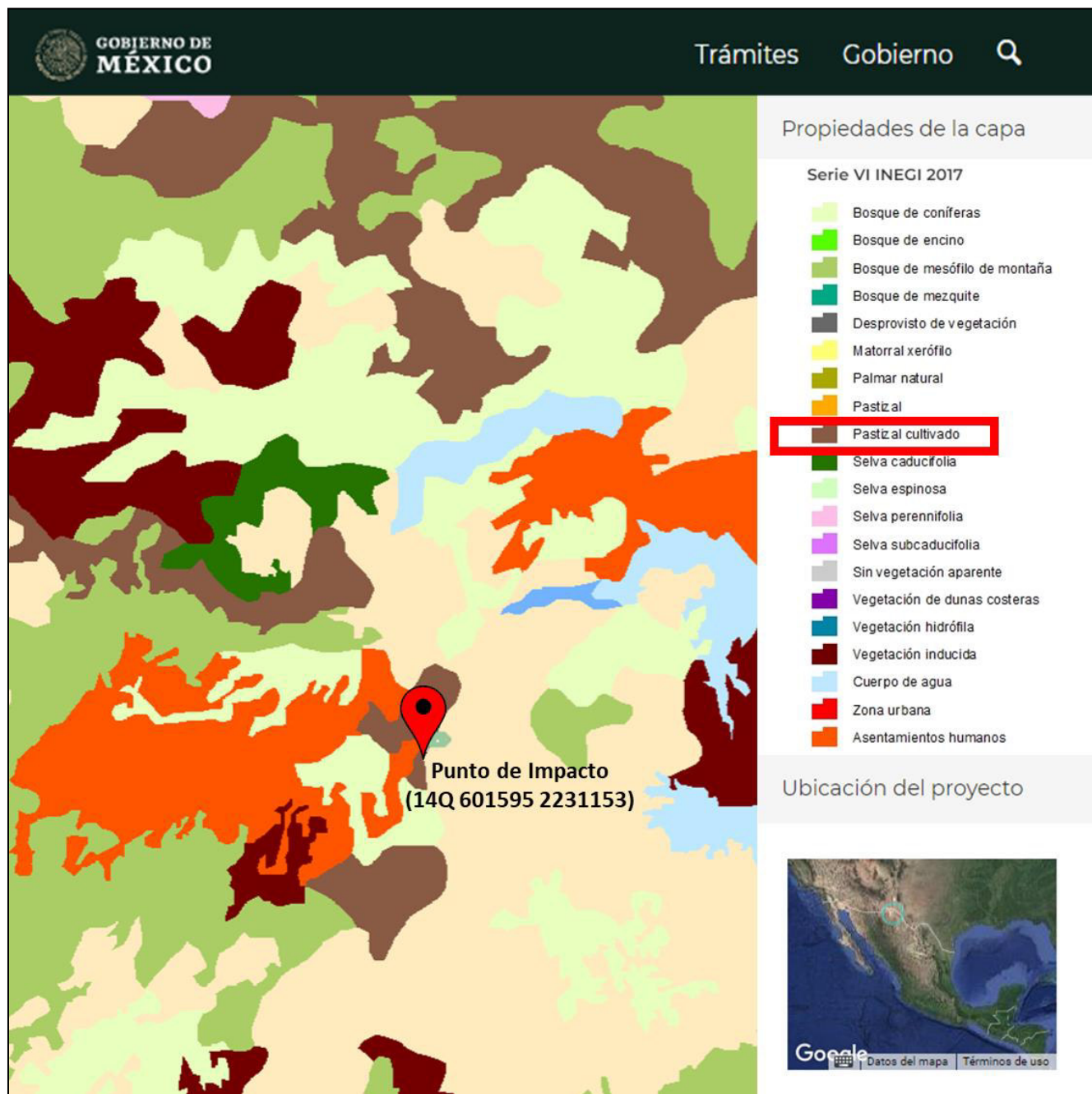


Figura Ilustrativa No. 1.5. Ubicación local del sitio del derrame y su correspondiente uso de suelo y vegetación.

14Q 601595 2231153

1.10. EDAFOLOGÍA⁸

De acuerdo con los metadatos geográficos de Edafología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el sitio del derrame presenta la siguiente clasificación del suelo:

Lc / 2

Suelo predominante: Lc – Luvisol crómico.

Textura del suelo⁹: 2 – Media (Limosa).

Fase física¹⁰: Sin fase física.

Fase química¹¹: Sin fase química.

El término **luvisol** deriva del latín “*luvi, luo*”: que significa lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

En cuanto a la textura del suelo, ésta es media (limosa¹²), textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12%, limo entre 80 y 100% y arena entre 0 y 20%. No presenta fase física. No presenta fase química.

⁸ Metadatos geográficos de Edafología del Geoportal de la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

⁹ Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm. de profundidad.

¹⁰ Característica del suelo definido de acuerdo con la presencia una capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio los 50 y hasta 100 cm de profundidad.

¹¹ Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

¹² Tamaño de partícula: entre 0.2 mm y 0.002 mm.

De acuerdo con los metadatos geográficos de Edafología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), indica que el sitio en estudio presenta una **textura limosa**¹³, dicha información se corroboró durante las visitas realizadas al sitio en estudio. El suelo afectado por el derrame de Combustóleo Pesado presenta un color ligeramente café (Sistema de Color Munsell 7.5YR 6/3).

¹³ Tamaño de partícula: entre 0.2 mm y 0.002 mm.

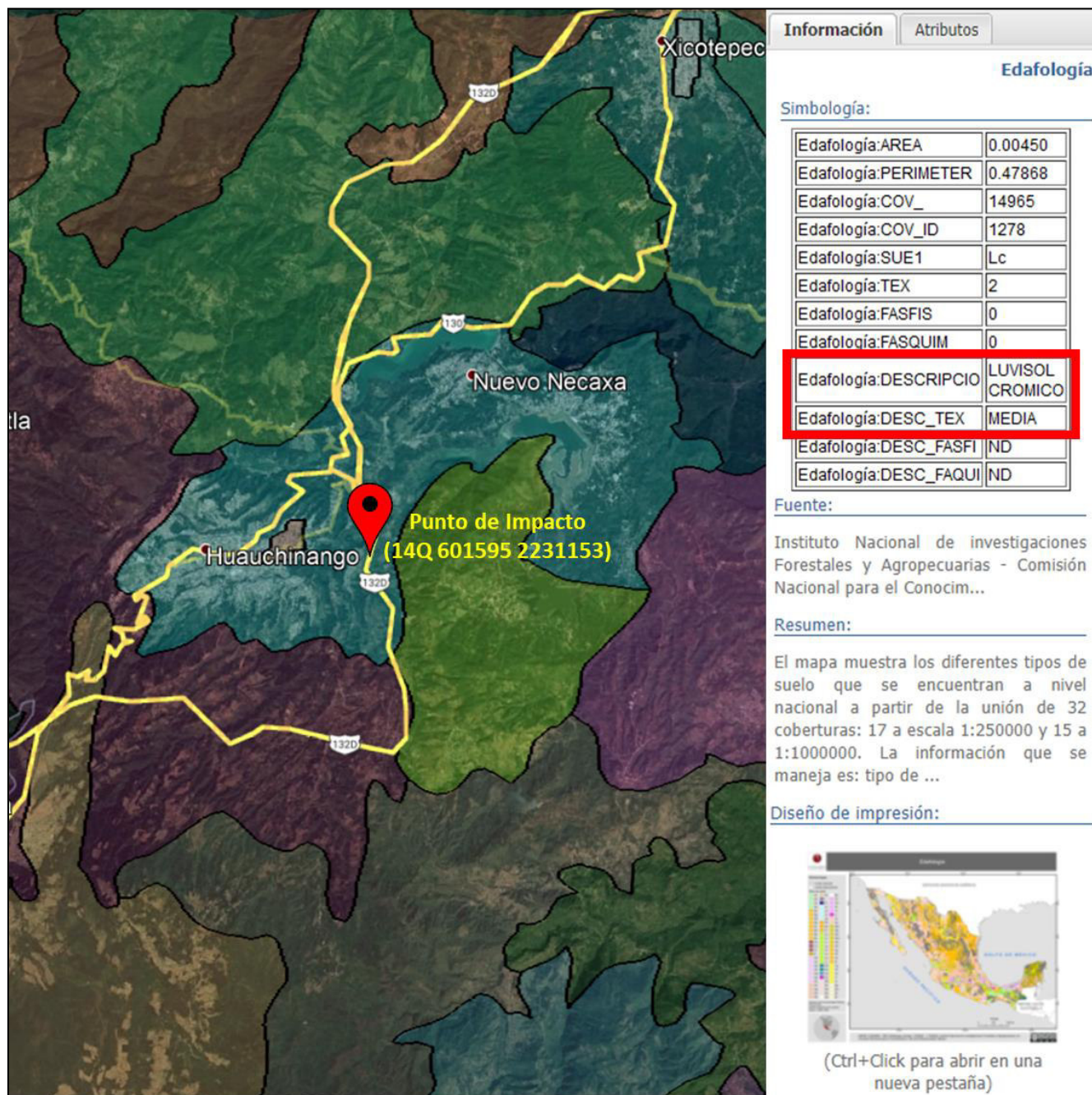


Figura Ilustrativa No. 1.6. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente tipo de suelo.

📍 14Q 601595 2231153

1.11. CLIMA

En el municipio de Huauchinango se pueden identificar dos distintos climas: primeramente, un clima templado húmedo, con lluvias durante todo el año; y una temperatura media anual entre los 12 y 18 °C; la temperatura del mes más frío ronda entre los -3 y 18 °C; la precipitación del mes más seco es mayor a los 40 milímetros, la lluvia invernal con respecto a la anual es menor del 18%. Mientras que el clima semicálido subhúmedo, presenta lluvias todo el año; la temperatura media anual es mayor de 18 °C; la precipitación del mes más seco es mayor a los 40 milímetros, con lluvia invernal con respecto a la anual menor de 18%. Se presenta en las partes más bajas y al Oriente del municipio.

1.12. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA

Este municipio pertenece en su mayor parte a la cuenca hidrográfica del Río Necaxa; el extremo Noreste a la del Río San Marcos o Tecolutla. El Río Necaxa nace con el nombre de Totolapa al Sur de Huauchinango, corre en medio de abruptas montañas recorriendo el municipio en dirección Suroeste-Noroeste y se precipita hasta el fondo de profundas barrancas formando las cascadas de El Salto Chico y El Salto Grande. A su paso hacia las presas de Tenango o Necaxa (las dos últimas en territorio de Huauchinango) se alimentan con sus aguas, recoge el caudal de pequeños afluentes y después corrientes caudalosas como El Texcapa, Chapultepec, La Malva, Hayatlaco, Dos Puentes, Xoctongo, Mazontla, Cuacuila, etc., que bañan el municipio en todas direcciones. Posteriormente, el Río Necaxa continúa recorriendo la sierra, cruza el territorio veracruzano y con el nombre de Tecolutla desemboca en la barra del mismo nombre, en el Golfo de México. Al Norte, el municipio es recorrido por el Río Naupan, afluente del Río San Marcos, el cual se origina en la Sierra de Pahuatlán y con el nombre de Cazonas, mismo que desemboca en el Golfo de México.

Según los metadatos geográficos de hidrología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el sitio en estudio presenta una infiltración alta y un tipo de material consolidado, sin embargo, con apoyo de personal de campo durante las visitas realizadas a dicho sitio, así como en función a los sondeos realizados antes de llevar a cabo las Labores de Extracción (*Ver Sección 1.4. del presente documento*) se determinó una **infiltración baja** en la Zona I, y una **infiltración alta** en las Zonas II y III, estas tres zonas representan la Fosa de Excavación “A”, mientras que en la Fosa de Excavación “B” se determinó una **infiltración alta**, así como la presencia de **material no consolidado**; presentando una humedad general de 29.92%, aunado a esto, la celda provisional presenta una humedad de 17.15% de acuerdo con los resultados de laboratorio del Muestreo Inicial.

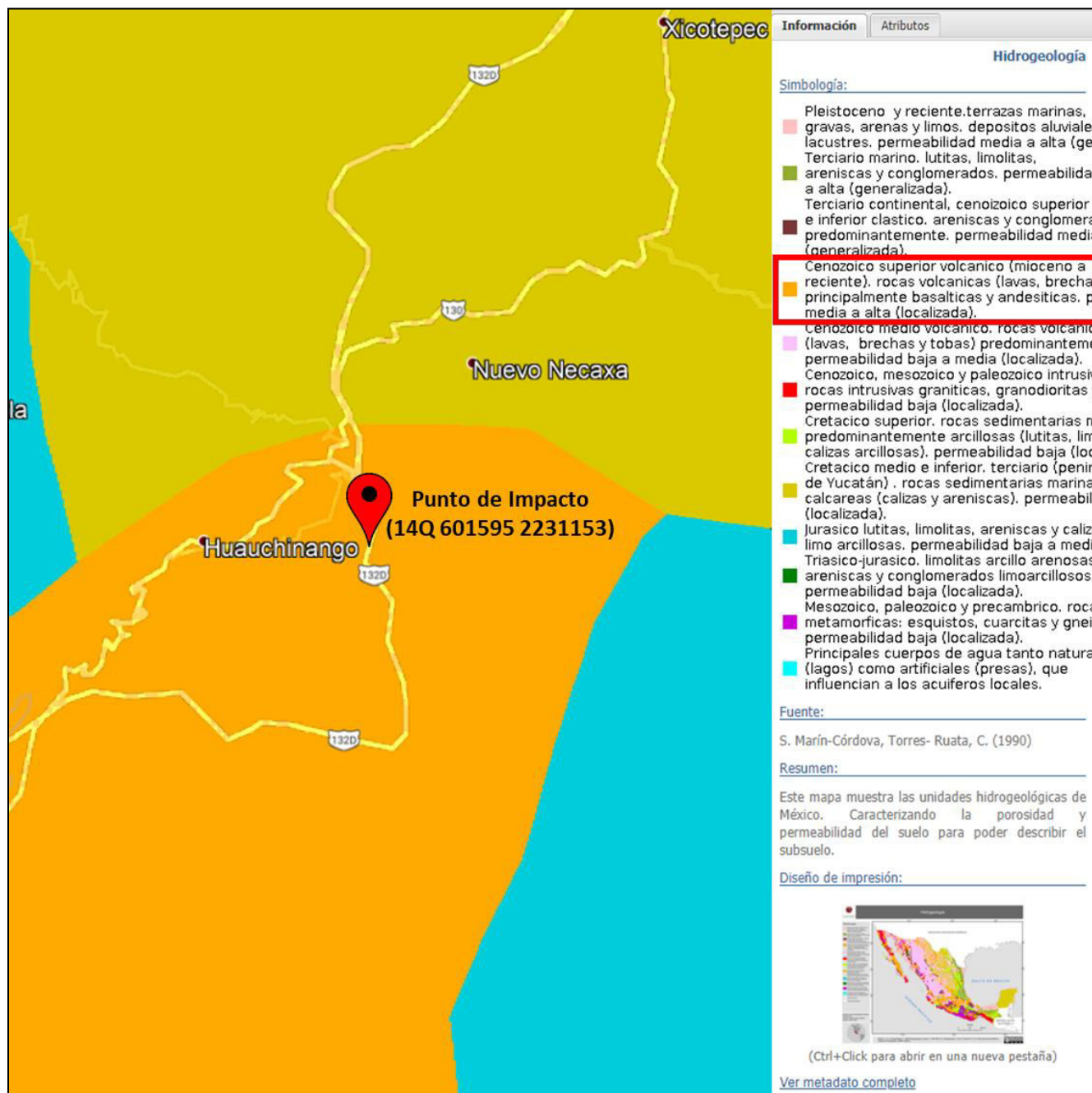


Figura Ilustrativa No. 1.7. Coordenada del sitio de derrame y su correspondiente hidrología superficial y subterránea.

14Q 601595 2231153

1.13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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

- Establece de forma precisa la ubicación del sitio del derrame la cual tiene como coordenadas de referencia 20° 10' 30.28" Latitud Norte y 98° 1' 39.84" Longitud Oeste (UTM 14Q 601595 2231153), en el derecho de vía a la altura del **Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla**, con la finalidad de que éste sea localizado por cualquier persona involucrada o interesada en la caracterización y/o remediación.
- Determina la superficie de suelo natural con un **Área Afectada total de 788 m²** (0.0788 ha) la cual se estableció con base a lo observado en campo, así como a los resultados obtenidos en el muestreo llevado en el sitio en estudio (*Ver Sección 1.16. Resultados de Laboratorio del presente documento*).
- El movimiento horizontal de la sustancia derramada está determinado por lo accidentado del terreno (curvas de nivel¹⁴), además el comportamiento de la migración del contaminante está en función de las características del sitio, desplazándose predominantemente hacia el Norte mediante una canaleta de concreto hasta desembocar en suelo natural perteneciente al mencionado derecho de vía. Debido a la pendiente presente en la zona el hidrocarburo continuó su desplazamiento sobre suelo natural y en dirección hacia el Norte hasta llegar a otra canaleta de concreto perteneciente a un paso subterráneo (vialidad de carpeta asfáltica) que cruza la carretera mencionada, posteriormente el hidrocarburo siguió su desplazamiento a través de la canaleta de concreto en dirección hacia el Este; de forma siguiente el hidrocarburo atravesó dicha vialidad por medio de un ducto pluvial subterráneo, para nuevamente desembocar sobre suelo natural.

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

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

¹⁴ Una curva de nivel es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones y de altura o cota.

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

En el plano adjunto encontraremos lo siguiente:

1.13.1. Localización del área en estudio

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

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

1.13.2. Cuadro de muestreo

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

1.13.3. Isométrico de concentraciones y migración del contaminante.

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

1.13.4. Cuadro de construcción

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

1.13.5. Tira marginal

Contiene la siguiente información técnica:

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

1.14. PLAN DE MUESTREO INICIAL

1.14.1. Objetivo

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

1.14.2. Actividades y tiempos de ejecución

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georreferenciación de puntos de muestreo	70 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	15 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo	210 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	210 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena(s) de custodia y papelería de campo	140 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	70 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

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

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

1.14.3. Personal involucrado y sus responsabilidades

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

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

1.14.4. Sitio de muestreo

Características.

Con base en los metadatos geográficos de Edafología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), indica que el suelo del sitio en estudio presenta una **textura media (limosa)**, dicha información se pudo corroborar durante las visitas realizadas al sitio. De misma forma, con base en los metadatos geográficos de hidrología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el sitio presenta una infiltración alta y un tipo de material consolidado, sin embargo, con apoyo de personal de campo durante las visitas realizadas al sitio se determinó una **infiltración baja** en la Zona I, y una **infiltración alta** en las Zonas II y III, estas tres zonas representan la Fosa de Excavación “A”, mientras que en la Fosa de Excavación “B” se determinó una **infiltración alta**, así como la presencia de **material no consolidado**. Durante las visitas realizadas al sitio en estudio se observó que la vegetación que predomina corresponde a abundantes pastos y malezas, siendo este un uso de suelo Agrícola/Forestal.

El sitio del derrame se localiza en el derecho de vía a la altura del Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, en donde se afectó suelo natural. Dicha unidad transportadora transitaba sobre la Carretera Tulancingo – Tuxpan, en donde el conductor perdió el control de la misma, impactándose contra un muro de contención (gavión) presente a un costado de dicha carretera, provocando de esta forma la volcadura e iniciando así el derrame del hidrocarburo (Combustóleo Pesado) sobre la carpeta asfáltica, posteriormente el hidrocarburo se desplazó predominantemente hacia el Norte mediante una canaleta de concreto hasta desembocar en suelo natural perteneciente al mencionado derecho de vía. Debido a la pendiente presente en la zona el hidrocarburo continuó su desplazamiento sobre suelo natural y en dirección hacia el Norte hasta llegar a otra canaleta de concreto perteneciente a un paso subterráneo (vialidad de carpeta asfáltica) que cruza la carretera mencionada, posteriormente el hidrocarburo siguió su desplazamiento a través de la canaleta de concreto en dirección hacia el Este; de forma siguiente el hidrocarburo atravesó dicha vialidad por medio de un ducto pluvial subterráneo, para nuevamente desembocar sobre suelo natural.

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron Labores de Extracción, las cuales consistieron, tal como su nombre menciona, en la extracción del material edáfico afectado por el Combustóleo Pesado para su traslado y depósito en celda provisional.

En el sitio no se observó presencia de cuerpos de agua superficiales ni subterráneos, motivo por el que se descartó dar aviso de la emergencia a la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua).

Aproximadamente a 3 km lineales hacia el Oeste del punto de impacto se encuentra la cabecera municipal de Huauchinango; mientras que aproximadamente a 4 km lineales hacia el Noroeste se ubica la localidad de Nuevo Necaxa, perteneciente al municipio de Juan Galindo, estado de Puebla.

Superficie del polígono del sitio.

La superficie del polígono del sitio comprende un Área Afectada total de aproximadamente **788 m²**, de los cuales 768 m² corresponden a la Fosa de Excavación “A” (Zona I, II y III), mientras que los restantes 20 m² pertenecen a la Fosa de Excavación “B”, mismas que fueron sometidas a Labores de Extracción.

Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie total de la zona de muestreo es de aproximadamente **788 m²** correspondientes a la Fosa de Excavación “A” y a la Fosa de Excavación “B”, así como sus periferias; además del material edáfico colocado en la celda provisional.

1.14.5. Parámetros analizados

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

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

1.14.6. Muestreo

Método de Muestreo.

El método de muestreo fue dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado (Combustóleo Pesado) y se conoce el Área

Afectada total que fue muestreada, la cual es de aproximadamente 788 m², correspondiente a la Fosa de Excavación “A” y a la Fosa de Excavación “B”, mismas áreas que fueron sometidas a Labores de Extracción. Los puntos fueron determinados por el personal de ISALI, S.A. de C.V. El tipo de muestreo fue aleatorio simple. Las muestras tomadas fueron simples.

Puntos de muestreo.

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

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Profundidad (m)	Sitio de toma de muestra	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
1	1	MI-MG-HUA-01-P (SUP)	Superficial	Dentro de Fosa de Excavación “A” (Zona I)	HFP, HAP's, H	235
2	2	MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	0.30			
3	3	MI-MG-HUA-03-P (SUP)	Superficial			
4	4	MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	0.20			
5	5	MI-MG-HUA-05-P (SUP)	Superficial			
6	6	MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	0.30			
7	7	MI-MG-HUA-07-P (SUP)	Superficial			
8	8	MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	0.20			
9	9	MI-MG-HUA-09-P (SUP)	Superficial			
10	10	MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	0.30			
11	DUPLICADO	MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	0.30			
12	11	MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	0.30			
13	12	MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	0.20			
14	13	MI-MG-HUA-13-P (SUP)	Superficial			
15	14	MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	0.30			
16	15	MI-MG-HUA-15-P (SUP)	Superficial			
17	16	MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	0.20			
18	17	MI-MG-HUA-17-P (SUP)	Superficial			
19	18	MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	0.20			
20	19	MI-MG-HUA-19-F (SUP)	Superficial			
21	DUPLICADO	MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	Superficial	Periferia de Fosa de Excavación “A” (Zona I)		
22	20	MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	0.20			
23	21	MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	0.30			
24	22	MI-MG-HUA-22-F (SUP)	Superficial			
25	23	MI-MG-HUA-23-F (SUP)	Superficial			
26	24	MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	0.30			
27	25	MI-MG-HUA-25 (0.20M)	0.20			
28	26	MI-MG-HUA-26 (SUP)	Superficial			
29	27	MI-MG-HUA-27 (SUP)	Superficial			

30	28	MI-MG-HUA-28 (SUP)	Superficial	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona I)	HFP, HAP's, H	235
31	DUPLICADO	MI-MG-HUA-28D (SUP)	Superficial			
32	29	MI-MG-HUA-29 (0.30M)	0.30			
33	30	MI-MG-HUA-30 (0.20M)	0.20			
34	31	MI-MG-HUA-31 (0.20M)	0.20			
35	32	MI-MG-HUA-32 (SUP)	Superficial			
36	33	MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	0.20	Dentro de Fosa de Excavación "A" (Zona II)		
37	34	MI-MG-HUA-34-P (SUP)	Superficial			
38	35	MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	0.30			
39	36	MI-MG-HUA-36-F (0.30)	0.30	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona II)		
40	37	MI-MG-HUA-37 (0.20M)	0.20			
41	DUPLICADO	MI-MG-HUA-37 (0.20M)	0.20			
42	38	MI-MG-HUA-38 (0.50M)	0.50			
43		MI-MG-HUA-38 (1.00M)	1.00			
44	39	MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	0.30	Dentro de Fosa de Excavación "A" (Zona III)		
45	40	MI-MG-HUA-40-P (SUP)	Superficial			
46	41	MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	0.20			
47	42	MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	0.30			
48	43	MI-MG-HUA-43 (0.50M)	0.50	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona III)		
49	44	MI-MG-HUA-44 (0.80M)	0.80			
50		MI-MG-HUA-44 (1.50M)	1.50			
51	DUPLICADO	MI-MG-HUA-44D (1.50M)	1.50	Dentro de Fosa de Excavación "B"		
52	45	MI-MG-HUA-45-P (SUP)	Superficial			
53	46	MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	0.20			
54	47	MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	0.30			
55	48	MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	0.20			
56	49	MI-MG-HUA-49-P (SUP)	Superficial			
57	50	MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	0.30			
58	51	MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	0.30			
59	52	MI-MG-HUA-52-F (SUP)	Superficial			
60	53	MI-MG-HUA-53 (SUP)	Superficial	Periferia de Fosa de Excavación "B"		
61	DUPLICADO	MI-MG-HUA-53D (SUP)	Superficial			
62	54	MI-MG-HUA-54 (0.40M)	0.40			
63	55	MI-MG-HUA-55 (0.60M)	0.60			
64	56	MI-MG-HUA-56 (0.80M)	0.80			
65	57	MI-MG-HUA-57 (0.50M)	0.50			
66		MI-MG-HUA-57 (1.00M)	1.00			
67	58	MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	0.50	Celda Provisional		
68	59	MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	1.10			
69	DUPLICADO	MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	1.10			
70	TESTIGO	MI-MG-HUA-T (SUP)	Superficial	Fuera del Área Afectada	pH, H	

Superficial 0 – 0.05 m

En función de la información obtenida en campo durante las visitas realizadas al sitio en estudio, y en base con la Tabla No. 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, y las Labores de Extracción llevadas a cabo en este:

Se determinaron 60 (sesenta) puntos de muestreo en suelo distribuidos en toda el Área Afectada, quedando de la siguiente manera: 24 (veinticuatro) puntos de muestreo dentro de la **Zona I** de la **Fosa de Excavación "A"**, y 08 (ocho) puntos de muestreo en la periferia de la misma; 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro de la **Zona II** de la **Fosa de Excavación "A"**, y 02 (dos) puntos de muestreo en la periferia; 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro de la **Zona III** de la **Fosa de Excavación "A"**, y 02 (dos) puntos de muestreo en su periferia. Además, se establecieron 08 (ocho) puntos de muestreo dentro de la **Fosa de Excavación "B"**, y 05 (cinco) puntos de muestreo en sus periferias. Adicionalmente, se tomaron 02 (dos) puntos de muestreo **dentro de la celda provisional**; además se estableció la toma de 01 (una) muestra testigo **fuera de las Áreas Afectadas**, por último, también se tomaron 07 (siete) muestras duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

La distribución y la profundidad de las muestras recolectadas en suelo de forma manual estuvo basada en función a las observaciones realizadas durante las visitas al sitio en estudio, lo cual indica presencia de un suelo con **textura media (limosa)**, así como una **infiltración baja** en la Zona I, y una infiltración alta en las Zonas II y III, estas tres zonas representan a la Fosa de Excavación "A", mientras que en la Fosa de Excavación "B" se determinó una **infiltración alta**.

Plano georreferenciado.

Ver *Anexo VI* del presente documento.

Equipo de muestreo.

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

- Nucleador Manual (Hand Auger).
- Cucharón(es) y/o espátula(s).
- Frascos de vidrio.
- Hielera.
- Kit de limpieza.
- Guantes.
- GPS (Global Positioning System).
- Lentes de seguridad.

Lavado de equipo.

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

1.14.7. Recipientes, preservación y transporte de muestras

Los recipientes utilizados para las muestras de suelo fueron los señalados en la Tabla No. 5 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, siendo frascos de vidrio, los cuales fueron nuevos, y se preservaron en hielo (4 °C). La transportación desde el sitio de la toma de muestras al laboratorio corrió a cargo del personal del laboratorio, las muestras se transportaron en hieleras plásticas.

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

1.14.8. Medidas y equipo de seguridad

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

1.14.9. Aseguramiento de calidad del muestreo

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

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

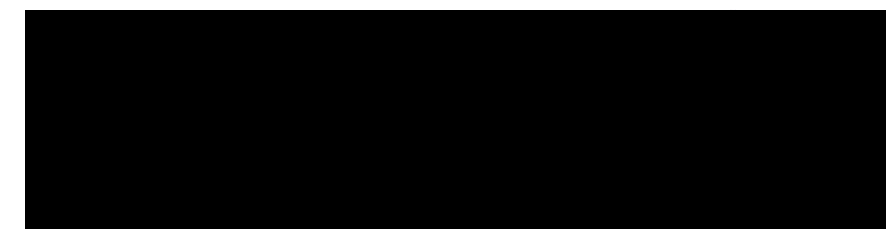
Con el objetivo de que las muestras fueran recibidas de forma íntegra por el laboratorio que les practicó los ensayos químicos correspondientes, las medidas de seguridad en la calidad en la toma de ellas fue de suma importancia.

De forma general, los criterios que se tomaron en el aseguramiento de calidad y que el personal del laboratorio realizó fueron los siguientes:

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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



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

1.15. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MUESTREO INICIAL

El muestreo inicial se ejecutó en fecha del 20 al 22 de julio de 2021, dando aviso previo a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) mediante ingreso de escrito ante esa misma H. Dependencia (*Anexo VII. Invitación a Muestreo Inicial*).

Debido a que la autoridad no estuvo presente durante la toma de muestras, se ingresaron las evidencias correspondientes a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI) de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) (*Anexo VIII. Ingreso de Evidencias – Muestreo Inicial*).

Asimismo, es importante mencionar que personal de la empresa ISALI, S.A. de C.V., plasmó las actividades realizadas en bitácora de campo (*Anexo IX. Bitácora de Campo – Muestreo Inicial*), así como en memoria fotográfica (*Anexo X. Fotográfico – Muestreo Inicial*). El total de muestras fueron: 60 (sesenta) muestras en suelo. Todo lo anterior quedó registrado en las cadenas de custodia correspondientes (*Anexo XI. Cadenas de Custodia*), mismas que fueron elaboradas por el personal de laboratorio al momento del muestreo.

Es importante mencionar que, durante la ejecución del Muestreo Inicial, se contaba con póliza No. 110766334 con vigencia desde el 13 de mayo de 2021 hasta el 13 de mayo del 2022, estando vigente al momento de realizar dichas actividades (*Anexo XII. Póliza 110766334*).

1.16. RESULTADOS DE LABORATORIO

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

EHS Labs de México, S.A. de C.V. (EHS Labs) fue el encargado de llevar a cabo la toma de muestras en el sitio y el análisis químico a las mismas, contando con acreditación **No. R-0062-006/12** por parte de la entidad mexicana de acreditación a.c.¹⁵ (ema®), así como su respectiva aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como laboratorio de pruebas (*Anexo XIII. Acreditación y Aprobación EHS Labs*).

Los métodos empleados por el laboratorio para los diferentes parámetros se enlistan en la Tabla 1.4., tal como lo indica el reporte emitido por el laboratorio de pruebas (*Anexo XIV. Resultados de laboratorio, hojas de campo y cromatogramas*).

Tabla No. 1.4. Métodos utilizados por EHS Labs de México, S.A. de C.V.	
Parámetros	Métodos
HFP	NMX-AA-134-SCFI-2006
HAP's	NMX-AA-146-SCFI-2008
% Humedad	Anexo AS-05 NOM-021-SEMARNAT-2000
pH	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Anexo B.1

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

Tabla No. 1.5. Profundidad, características, ubicación geográfica y sitio de toma de las muestras			
Identificación	Características	Coordenadas UTM	Sitio de toma de muestras
MI-MG-HUA-01-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café ¹⁶ , sin olor a hidrocarburo	14Q 0601638 2231275	Dentro de Fosa de Excavación "A" (Zona I)
MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601642 2231297	
MI-MG-HUA-03-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601644 2231309	
MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601650 2231323	

¹⁵ www.ema.org.mx

¹⁶ Sistema de Color Munsell 7.5YR 6/3.

MI-MG-HUA-05-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601652 2231339	Dentro de Fosa de Excavación "A" (Zona I)
MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601663 2231374	
MI-MG-HUA-07-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601654 2231369	
MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601665 2231381	
MI-MG-HUA-09-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601673 2231399	
MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601678 2231399	
MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601678 2231399	
MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601673 2231389	
MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601666 2231368	
MI-MG-HUA-13-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601659 2231361	
MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601654 2231342	
MI-MG-HUA-15-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601652 2231327	
MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601649 2231319	
MI-MG-HUA-17-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601640 2231302	
MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601637 2231276	
MI-MG-HUA-19-F (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601638 2231275	
MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601638 2231275	
MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601639 2231287	
MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601642 2231301	
MI-MG-HUA-22-F (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601652 2231337	
MI-MG-HUA-23-F (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601664 2231369	
MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601670 2231389	
MI-MG-HUA-25 (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601673 2231385	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona I)
MI-MG-HUA-26 (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601661 2231362	
MI-MG-HUA-27 (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601654 2231338	
MI-MG-HUA-28 (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601645 2231303	
MI-MG-HUA-28D (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601645 2231303	
MI-MG-HUA-29 (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601635 2231294	

MI-MG-HUA-30 (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601648 2231329	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona I)
MI-MG-HUA-31 (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601656 2231360	
MI-MG-HUA-32 (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601670 2231390	
MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601668 2231399	Dentro de Fosa de Excavación "A" (Zona II)
MI-MG-HUA-34-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601660 2231398	
MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601664 2231401	
MI-MG-HUA-36-F (0.30)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601663 2231399	
MI-MG-HUA-37 (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601666 2231404	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona II)
MI-MG-HUA-37 (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601666 2231404	
MI-MG-HUA-38 (0.50M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601665 2231404	
MI-MG-HUA-38 (1.00M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601665 2231404	
MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601662 2231405	Dentro de Fosa de Excavación "A" (Zona III)
MI-MG-HUA-40-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601663 2231404	
MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601663 2231408	
MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601665 2231412	
MI-MG-HUA-43 (0.50M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601668 2231413	Periferia de Fosa de Excavación "A" (Zona III)
MI-MG-HUA-44 (0.80M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601662 2231415	
MI-MG-HUA-44 (1.50M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601662 2231415	
MI-MG-HUA-44D (1.50M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601662 2231415	
MI-MG-HUA-45-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601740 2231375	Dentro de Fosa de Excavación "B"
MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601735 2231378	
MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601743 2231377	
MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601741 2231379	
MI-MG-HUA-49-P (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601741 2231381	
MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601747 2231390	
MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601745 2231386	
MI-MG-HUA-52-F (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601740 2231381	
MI-MG-HUA-53 (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601738 2231374	Periferia de Fosa de Excavación "B"

MI-MG-HUA-53D (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601738 2231374	Periferia de Fosa de Excavación "B"
MI-MG-HUA-54 (0.40M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601736 2231377	
MI-MG-HUA-55 (0.60M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601744 2231377	
MI-MG-HUA-56 (0.80M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601740 2231385	
MI-MG-HUA-57 (0.50M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601746 2231391	
MI-MG-HUA-57 (1.00M)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601746 2231391	
MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	Suelo seco, textura limosa, color ligeramente café, con olor a hidrocarburo	14Q 0601703 2231475	Celda Provisional
MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	Suelo seco, textura limosa, color ligeramente café, con olor a hidrocarburo	14Q 0601706 2231489	
MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	Suelo seco, textura limosa, color ligeramente café, con olor a hidrocarburo	14Q 0601706 2231489	
MI-MG-HUA-T (SUP)	Suelo ligeramente húmedo, textura limosa, color ligeramente café, sin olor a hidrocarburo	14Q 0601628 2231281	Fuera del Área Afectada

*Superficial 0 – 0.05 m

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

Tabla No. 1.6. Resultados de muestreo inicial									
Identificación	HFP (mg/Kg)	Humedad (%)	pH (U)	HAP's					
				A ¹⁷	B ¹⁸	C ¹⁹	D ²⁰	E ²¹	F ²²
MI-MG-HUA-01-P (SUP)	310.75	29.23	A.N.R. ²³	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	<274.47	30.94	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-03-P (SUP)	<274.47	30.50	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	361.81	28.55	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-05-P (SUP)	<274.47	28.19	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	<274.47	28.84	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-07-P (SUP)	401.82	30.38	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	477.87	29.07	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-09-P (SUP)	<274.47	28.56	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	<274.47	29.07	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	<274.47	29.36	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	<274.47	31.03	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	<274.47	32.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-13-P (SUP)	<274.47	31.05	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	<274.47	30.88	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

¹⁷ Benzo [a] antraceno

¹⁸ Benzo [b] fluoranteno

¹⁹ Benzo [k] fluoranteno

²⁰ Benzo [a] pireno

²¹ Indeno (1,2,3-cd pireno)

²² Dibenzo [a,h] antraceno

²³ Análisis No Realizado (A.N.R.)

MI-MG-HUA-15-P (SUP)	<274.47	31.12	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	<274.47	30.75	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-17-P (SUP)	<274.47	30.81	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	<274.47	31.02	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-19-F (SUP)	<274.47	30.61	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	<274.47	31.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	<274.47	30.24	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	<274.47	30.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-22-F (SUP)	<274.47	30.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-23-F (SUP)	<274.47	30.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	<274.47	30.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-25 (0.20M)	<274.47	30.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-26 (SUP)	<274.47	30.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-27 (SUP)	<274.47	31.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-28 (SUP)	<274.47	31.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-28D (SUP)	<274.47	27.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-29 (0.30M)	<274.47	30.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-30 (0.20M)	<274.47	31.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-31 (0.20M)	<274.47	30.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-32 (SUP)	<274.47	30.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	<274.47	31.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-34-P (SUP)	<274.47	30.9	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	<274.47	30.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-36-F (0.30)	<274.47	30.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-37 (0.20M)	<274.47	30.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-37D (0.20M)	<274.47	29.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-38 (0.50M)	<274.47	28.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-38 (1.00M)	<274.47	29.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	<274.47	28.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-40-P (SUP)	<274.47	27.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	<274.47	29.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	<274.47	26.8	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-43 (0.50M)	<274.47	30.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-44 (0.80M)	<274.47	29.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-44 (1.50M)	<274.47	28.5	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-44D (1.50M)	<274.47	29.6	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-45-P (SUP)	<274.47	29.1	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	<274.47	29.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	<274.47	28.4	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	<274.47	27.7	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-49-P (SUP)	<274.47	30.2	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	<274.47	30.0	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	<274.47	29.75	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-52-F (SUP)	<274.47	30.17	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26

MI-MG-HUA-53 (SUP)	<274.47	30.13	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-53D (SUP)	<274.47	30.53	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-54 (0.40M)	<274.47	29.10	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-55 (0.60M)	<274.47	28.75	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-56 (0.80M)	<274.47	28.71	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-57 (0.50M)	<274.47	30.58	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-57 (1.00M)	<274.47	30.78	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	6,065.13	17.70	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	14,901.33	21.45	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	6,057.2	12.31	A.N.R.	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-T (SUP)	A.N.R.	28.38	7.59	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.	A.N.R.

A.N.R. = Análisis No Realizado.

1.16.1. Análisis de resultados

Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), correspondientes a la sustancia derramada (Combustóleo Pesado), se señalan en la Tabla No. 1.7.

Tabla No. 1.7. Límites Máximos Permisibles Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP)		
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)		
Agrícola²⁴	Residencial²⁵	Industrial²⁶
3,000	3,000	6,000

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

Tabla No. 1.8. Límites Máximos Permisibles para hidrocarburos específicos en suelo			
Uso de suelo predominante (mg/Kg base seca)			
HAP's	Agrícola²⁷	Residencial²⁸	Industrial²⁹
Benzo [a] antraceno	2	2	10
Benzo [b] fluoranteno	2	2	10
Benzo [k] fluoranteno	8	8	80
Benzo [a] pireno	2	2	10
Indeno (1,2,3-cd pireno)	2	2	10
Dibenzo [a,h] antraceno	2	2	10

²⁴ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

²⁵ Incluye suelo recreativo.

²⁶ Incluye comercial.

²⁷ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

²⁸ Incluye recreativo.

²⁹ Incluye comercial.

Para determinar si las concentraciones de hidrocarburos en suelo superan los Límites Máximos Permisibles, debe hacerse una comparación entre las Tablas No. 1.6., 1.7. y 1.8., observando que las muestras tomadas dentro de la celda provisional presentan concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) señalado en la Tabla No. 2 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, considerando cualquier tipo de uso de suelo. El suelo del sitio se puede clasificar como **medianamente alcalino**³⁰, por el valor del pH.

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

1.17. CONCLUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Con la información recabada durante las visitas realizadas, resaltando que el derrame sucedió en suelo natural perteneciente al derecho de vía, así como la topografía del sitio y la información arrojada del muestreo llevado a cabo en el mismo, podemos concluir que el Área Afectada es de **788 m²**, por donde el hidrocarburo se desplazó e infiltró, y que posteriormente se realizaron Labores de Extracción (*Ver Sección 1.5. del presente documento*), las cuales consistieron, tal como lo dice su nombre en la extracción del material dañado a tres distintas profundidades: **0.30 m** en la **Zona I**, **1.00 m** en la **Zona II**, y **1.50** en la **Zona III**, estas tres zonas representan la **Fosa de Excavación “A”** y **1.00 m** en la **Fosa de Excavación “B”**, corroborando la efectividad de dichas labores, ya que los resultados obtenidos de las muestras tomadas en las paredes y fondo de las Fosas de Excavación “A” y “B” arrojaron concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), más no así en el material edáfico extraído de dichas fosas, el cual fue depositado en la celda provisional construida durante las Labores de Extracción, obteniendo concentraciones por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 únicamente para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP), derivado de ello, dicho material será sometido a tratamiento.

En resumen, de lo anteriormente expuesto se proyecta que un volumen total de 315.20 m³ volumen extraído y depositado en celda provisional durante las Labores de Extracción serán sometidos al proceso de remediación, lo cual se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla No. 1.9. Proyección de la pluma del contaminante				
Identificación del área dañada³¹		Área (m²)	Profundidad de excavación (m) durante Labores de Extracción	Volumen (m³)
Fosa de Excavación “A”	Zona I	704	0.30	211.20
	Zona II	24	1.00	24.00
	Zona III	40	1.50	60.00
Fosa de Excavación “B”		20	1.00	20.00
Área total sometida a Labores de Extracción:		788 m²	Volumen (Depositado en celda provisional):	315.20
			Volumen total por remediar	315.20 m³

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

³¹ Ver Anexo VI correspondiente al Plano Topográfico.

3. DATOS DE INFORMACIÓN DE LA PROPUESTA DE REMEDIACIÓN

3.1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA REMEDIACIÓN

La empresa **ISALI, S.A. de C.V.**, fue designada como Responsable Técnico de la Remediación (RTR) mediante escrito (*Anexo XV. Escrito de asignación de responsable técnico de remediación*), cuyos datos generales son los siguientes:

- a) Razón social: ISALI, S.A. de C.V.
- b) Domicilio: León Guzmán Ote. 1308-B, Col. Nuevo Repueblo, Monterrey, Nuevo León. C.P. 64700.
- c) Registro Federal de Causantes (R.F.C.): ISA080822QS1.
- d) No. de autorización para el tratamiento de suelos contaminados: ASEA-ATT-SCH-0076-19 (*Anexo XVI. Autorización ISALI, S.A. de C.V.*).
- e) Fecha de expedición: 17 de octubre del 2019.
- f) Número de oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/1583/2019.
- g) Vigencia: Diez años a partir de la fecha de expedición.

Las técnicas autorizadas son las siguientes:

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

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

3.2. MARCO TEÓRICO

3.2.1. Remediación de suelos contaminados

El mecanismo mediante el cual se restablecen las condiciones originales del suelo se conoce con el nombre de remediación. La remediación se refiere a cualquier operación unitaria o serie de ellas, que tiene como objetivo modificar las condiciones del suelo contaminado mediante procesos físicos, químicos y/o biológicos, ya sea disminuyendo la concentración o modificando su estructura química y propiedades físicas³². La legislación federal la define como el “...conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos³³...”.

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

Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos, la tecnología usada en la actualidad es la biorremediación. Las medidas biocorrectoras o los sistemas de biorremediación consisten principalmente en el uso de microorganismos naturales (levaduras, hongos o bacterias) existentes en el medio para descomponer o degradar sustancias de carácter menos tóxico o bien inocuas para el medio ambiente y la salud humana. Estas técnicas biológicas pueden ser de tipo aerobio (presencia de un medio oxidante), o bien de tipo anaerobio (presencia de un medio reductor)³⁴. En la figura No. 3.1 se ilustran las posibles reacciones para un medio y otro.

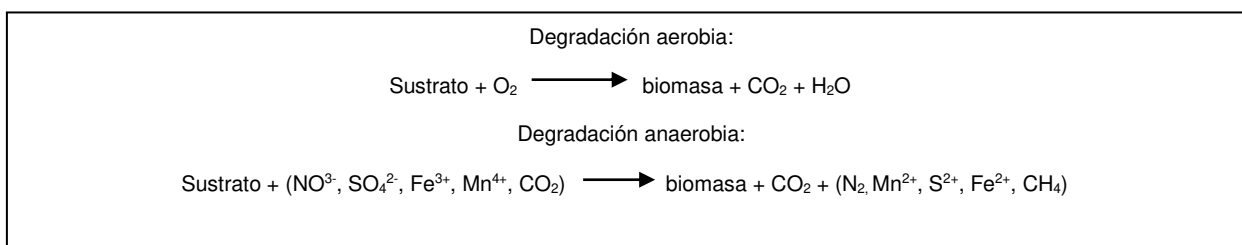


Figura 3.1. Esquema de reacciones en la biorremediación

³² Volke, T.; Velasco, J.A.; de la Rosa, D.A. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Capítulo cuarto. 1a Edición. México. Pp. 57-115.

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

³⁴ Maroto, M.E.; Rogel, J.M. (2004). Aplicación de sistemas de biorremediación de suelos y aguas contaminadas por hidrocarburos. Geocisa. Div. Protección Ambiental. Pp. 297-305.

Una clasificación general de las técnicas de biorremediación, en cuanto al sitio donde estas se realizan, es la siguiente³⁵.

- *In situ*. Son las aplicaciones en las que el suelo contaminado es tratado, o bien, los contaminantes son removidos del suelo contaminado, sin necesidad de excavar el sitio. Es decir, se realizan en el mismo sitio en donde se encuentra la contaminación.
- *Ex situ*. La realización de este tipo de tecnologías requiere de excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento que puede realizarse en el mismo sitio (*on site*) o fuera de él (*off site*).

³⁵ Tecnologías de remediación... *Op. cit.*

3.3. SELECCIÓN DE TÉCNICA DE BIORREMEDIACIÓN

3.3.1. Criterios de selección

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

- Las concentraciones de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) encontradas en el suelo, con base en los sondeos realizados con el equipo *PetroFLAG* (Ver Sección 1.4. del presente documento), así como a los valores obtenidos de Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) en las muestras tomadas durante el muestreo inicial realizado por un laboratorio acreditado y aprobado (Ver Sección 1.16. del presente documento), mismas que superan los Límites Máximos Permisibles (LMP) para las muestras tomadas en el suelo extraído y colocado en celda provisional.
- El sitio de tratamiento es potencialmente viable para acoplar las condiciones de un tratamiento biológico (temperatura, humedad, etc.).
- Las propiedades del sitio, el cual presenta una **textura limosa**, con un **material no consolidado**, además, se determinó una **infiltración baja** en la Zona I, y una **infiltración alta** en las Zonas II y III, estas tres zonas representan la Fosa de Excavación “A”, mientras que en la Fosa de Excavación “B” se determinó una **infiltración alta**.
- La humedad promedio de las muestras tomadas en las Fosas de Excavación es de 29.92%, mientras que las muestras recolectadas en la celda provisional tienen una humedad promedio de 17.15%.
- El contaminante derramado siendo en este caso Combustóleo Pesado.
- En el sitio se llevaron a cabo Labores de Extracción, extrayendo el material dañado con Combustóleo Pesado.
- El sitio de estudio se ubica en el derecho de vía a la altura del Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla, mismo que se encuentra dentro de la categoría de uso de suelo Agrícola/Forestal³⁶.

³⁶ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.4. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tal y como se mencionó en apartados anteriores, la topografía, condiciones del sitio en estudio, la accesibilidad del terreno y la sustancia derramada, son factores que ayudaron a determinar la técnica de remediación más adecuada para alcanzar concentraciones de suelo por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Tomando en cuenta lo anterior, se procederá a desarrollar en la celda provisional construida durante las Labores de Extracción, y resultando un volumen total de **315.20 m³** del suelo dañado con Combustóleo Pesado, lo siguiente:

- Se acondicionará la celda provisional construida durante las Labores de Extracción (*Ver sección 1.5. del presente documento*). Los trabajos se realizarán con técnicas mecánicas con maquinaria pesada, tal como lo es la retroexcavadora, la cual aportará al sistema homogeneización y remoción del material en tratamiento.
- Previo al inicio del tratamiento, se realizarán las mediciones de los parámetros pH, temperatura y humedad.
- Se agregará agua, homogeneizando el suelo constantemente hasta obtener una humedad uniforme sin rebasar la capacidad de campo.
- Se realizará la aplicación de los microorganismos *Solibac IP Soil*, previamente activados en agua y se homogeneizará con el suelo contaminado.
- Se adicionarán los insumos (nutrientes), y materia orgánica.
- La cantidad y concentración de la solución de microorganismos y nutrientes dependerá del tipo de suelo en tratamiento, tipo y concentración de hidrocarburos a remover.
- Con la mezcla de insumos y suelo contaminado, se construirá la biopila con una altura entre 1.20 m a 1.50 m y entre 3.00 m a 4.00 m de ancho, dichas medidas serán tomadas como referencias.
- Conforme a las fases establecidas en el programa calendarizado de actividades de remediación (*Ver Anexo XVII del presente documento*) se aplicarán los insumos, se realizará el traspaleo y homogeneización del suelo o material en tratamiento y se conformará una nueva biopila y se realizará hasta alcanzar los niveles de limpieza establecidos.
- Al final del tratamiento si se generan lixiviados, serán manejados como residuo peligroso y serán enviados a tratamiento o disposición final, debiendo cumplir con la normatividad aplicable en la materia.
- Durante el proceso de tratamiento se monitorearán los parámetros pH, humedad y temperatura (*Ver Anexo XVIII del presente documento*).

- Se realizará el monitoreo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo presentes en el suelo, empleando para ello equipos de campo (*PetroFLAG*).
- Con base en los resultados obtenidos se evaluará si se requiere o no un nuevo ciclo de aplicación de los insumos enunciados.
- Una vez que se alcancen los niveles de limpieza requeridos se procederá a un Muestreo Final Comprobatorio realizándolo conforme a lo establecido en la normatividad vigente a través de un laboratorio acreditado ante la entidad mexicana de acreditación (ema®) y aprobado ante la autoridad competente.
- La toma de muestras y las determinaciones analíticas de los parámetros se realizará de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable y conforme a la propuesta de remediación que al efecto se apruebe.
- Terminando el tratamiento, el suelo limpio será reincorporado a las Fosas de Excavación (“A” y “B”) o podrá disponerse en un sitio autorizado por la autoridad competente.
- La geomembrana se podrá reutilizar, sin contaminante, para otros tratamientos o enviarla a disposición final.

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

Tabla No. 3.1. Insumos
Triple 17
Nitrato de potasio
Urea
Fosfato diamónico
Solibac IP Soil
Materia orgánica
Quantum clean
Verde fuerte
Agua

3.5. LÍMITES DE LIMPIEZA

Como se ha mencionado en el presente documento, la sustancia derramada (Combustóleo Pesado) tiene como productos asociados a los Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), señalados en la Tabla No. 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Por otra parte, en el presente Programa de Remediación se señaló que el tipo de suelo presenta **vegetación con abundantes pastos y malezas**, lo cual en términos de la Norma citada es un tipo de suelo Agrícola/Forestal³⁷. Los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el tipo de sustancia derramada y el tipo de suelo se señalan en la siguiente tabla:

Tabla 3.2. Límites Máximos Permisibles para limpieza³⁸							
Parámetro	HFP	Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno(1,2,3-cd pireno)	Dibenzo(a,h) antraceno
LMP³⁹	3000	2	2	8	2	2	2

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

3.6. USO FUTURO DEL SITIO REMEDIADO

El volumen de suelo que será sometido al proceso de remediación mediante la técnica de **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado**, será utilizado para relleno y nivelación del sitio de origen (Fosa de Excavación "A" y Fosa de Excavación "B"), así como en los alrededores del sitio donde se encuentra la celda de tratamiento, una vez que se cumplan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP) e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP's), señalados en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, conservando de esta forma su uso de suelo **Agrícola/Forestal⁴⁰**.

³⁷ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

³⁸ Concentración expresada en mg/Kg.

³⁹ Límite Máximo permisible, expresado en mg/Kg base seca.

⁴⁰ Incluye suelo forestal, pecuario y de conservación.

3.7. PROGRAMA CALENDARIZADO DE ACTIVIDADES

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

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

De éste, es pertinente hacer algunas aclaraciones.

1. En cada fase habrá un periodo de tres semanas, esto tiene como objeto que el proceso de biorremediación se lleve a cabo y los microorganismos degraden el contaminante.
2. Los monitoreos intermedios se realizarán como se describe en el *Anexo XVIII del presente Programa de Remediación*.
3. Una vez que los monitoreos intermedios arrojen concentraciones por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a programar la toma de muestras finales comprobatorias en presencia de la autoridad ambiental competente y de acuerdo con la disponibilidad de los laboratorios de prueba.
4. En caso de que los resultados que arroje el análisis de las muestras tomadas en el Muestreo Final Comprobatorio (MFC) superen los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se volverá al proceso descrito en las fases hasta que se alcancen los resultados deseados.
5. Una vez que las concentraciones de hidrocarburos se lleven por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se procederá a solicitar la resolución del sitio a la autoridad ambiental competente.
6. Los trabajos finales (restablecer las condiciones originales del sitio) se llevarán a cabo una vez que esa H. Dirección emita la Aprobación de la Conclusión del Programa de Remediación.

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

Fotográfico – Visita Inicial (1/2)



01. El sitio en estudio se ubica en el Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla. Muro de contención impacto por la unidad transportadora.



02. El hidrocarburo se desplazó a través de una canaleta de concreto para posteriormente desembocar en suelo natural.



03. El Combustóleo Pesado desembocó en suelo natural posterior al desplazamiento sobre la canaleta de concreto.



04. Suelo natural afectado perteneciente a la Fosa de Excavación "A" por el derrame de Combustóleo Pesado.



05. Posterior al desplazamiento del hidrocarburo sobre suelo natural, el Combustóleo Pesado llegó hasta un paso subterráneo (vialidad de concreto).



06. El hidrocarburo continuó su trayecto sobre canaleta de concreto presente en el paso subterráneo (vialidad de concreto).

Fotográfico – Visita Inicial (2/2)



07. El Combustóleo Pesado cruzó la vialidad de concreto a través de un ducto subterráneo.



08. Desplazamiento del hidrocarburo mediante ducto subterráneo para posteriormente volver a desembocar en suelo natural.



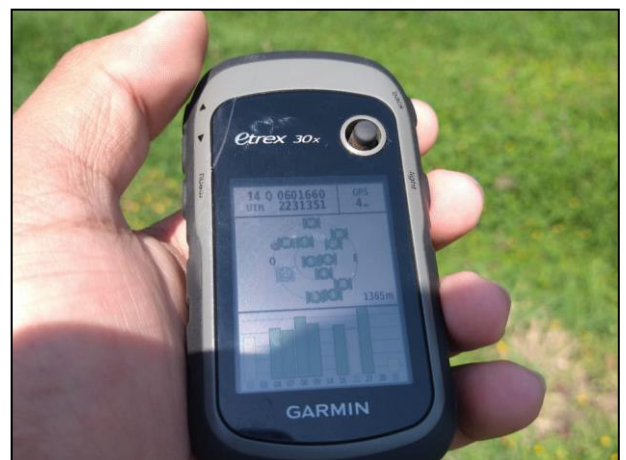
09. Suelo natural afectado perteneciente a la Fosa de Excavación "B" por el derrame del hidrocarburo.



10. Con apoyo de pocera se realizaron sondeo dentro y fuera de las Áreas Afectadas.



11. Con apoyo de flexómetro se corroboró la infiltración hidrocarburo en las Áreas Afectadas.

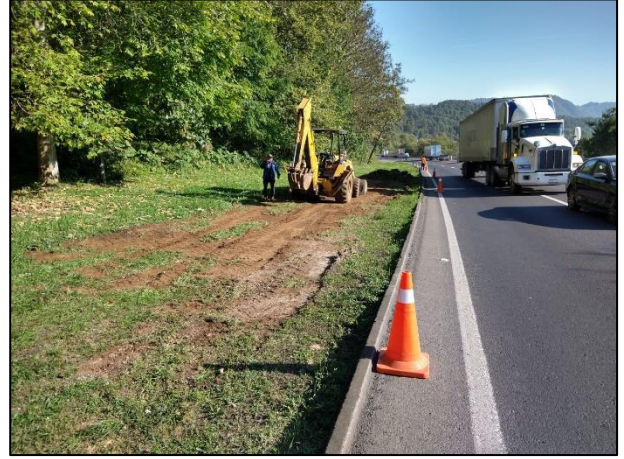


12. Se realizó el levantamiento de coordenadas con apoyo de GPS.

Fotográfico – Labores de Extracción (1/4)



01. Se realizó la colocación de señalización preventiva en el sitio de trabajo.



02. Se realizó el acondicionamiento del sitio para la construcción de la celda provisional.



03. Con apoyo de retroexcavadora se construyeron los bordos perimetrales de la celda provisional.



04. Construcción de canaletas de captación de lixiviados.



05. Con apoyo de retroexcavadora se colocó una capa de arcilla sobre la base de la celda provisional.

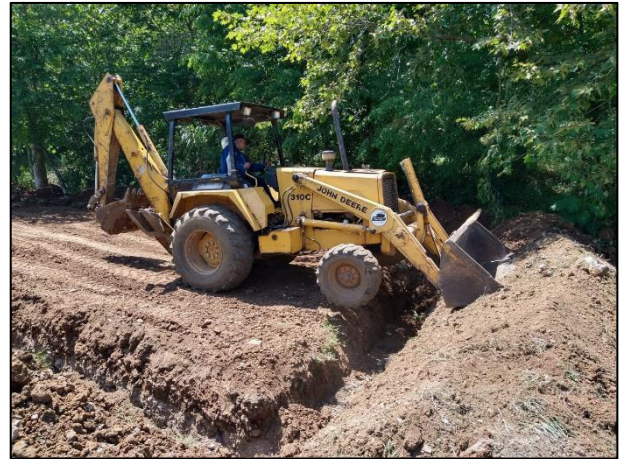


06. Con apoyo de retroexcavadora se distribuyó la capa de arcilla.

Fotográfico – Labores de Extracción (2/4)



07. Con apoyo de vibro compactador manual se realizó la compactación de la capa de arcilla.



08. Compactación de bordos perimetrales con apoyo de retroexcavadora.



09. Con apoyo de recurso humano la celda provisional se cubrió con una película de polietileno de alta densidad.



10. Se colocó una segunda capa de arcilla por encima de la película de polietileno de alta densidad.



11. Con apoyo de retroexcavadora se distribuyó la capa de arcilla.



12. Con apoyo de vibro compactador manual se compactó la capa de arcilla.

Fotográfico – Labores de Extracción (3/4)



13. Se realizó la extracción del material afectado en la Fosa de Excavación "A".



14. Actividades de extracción del material afectado en la Fosa de Excavación "B".



15. Con apoyo de retroexcavadora se realizó la extracción del suelo afectado por el derrame de Combustóleo Pesado.



16. Depósito del material afectado en camión de volteo para su posterior acarreo,



17. Actividades de depósito y acarreo del material afectado en camión de volteo.



18. Depósito en celda provisional del material edáfico afectado por el derrame de Combustóleo Pesado.

Fotográfico – Labores de Extracción (4/4)



19. Con apoyo de recurso humano se realizó la limpieza de la canaleta perteneciente al paso subterráneo (vialidad de carpeta asfáltica).



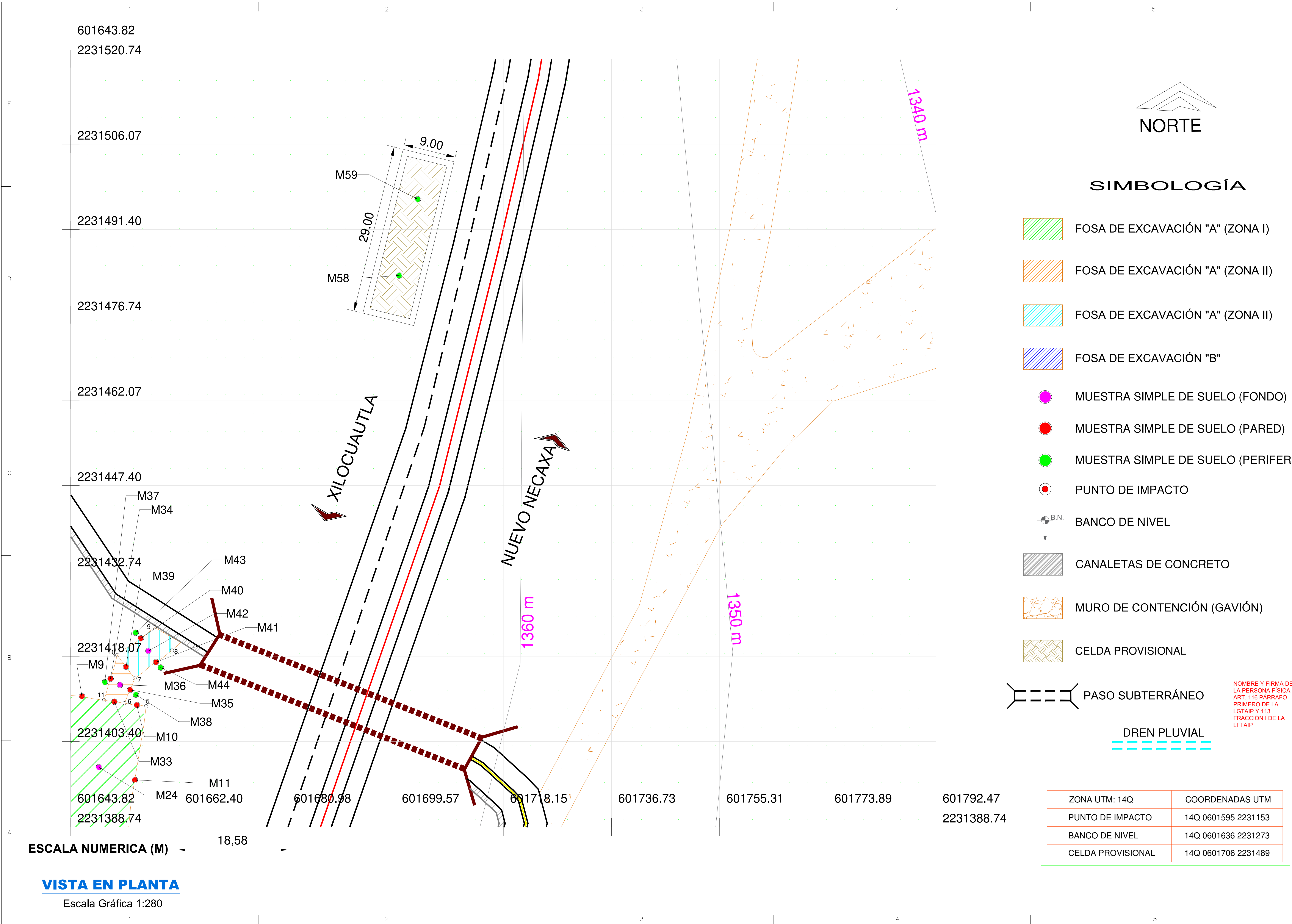
20. El material edáfico azolvado presente en la canaleta de concreto del paso subterráneo fue depositado en cubetas plásticas y depositado en celda provisional.



21. Vista del paso subterráneo una vez terminadas las actividades de limpieza.



22. Vista general de la celda provisional.



NOMBRE DEL PLANO: **D2279920**

NOTAS

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

LOCALIZACION

FOTOGRAFIA DEL SITIO

FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA

04 DE OCTUBRE DEL 2021

DIRECCION:

KM. 138 + 400 DE LA CARRETERA TULANCINGO - TUXPAN, MUNICIPIO DE HUAUCHINANGO, ESTADO DE PUEBLA.

TRANSPORTISTA:

SUSTANCIA DERRAMADA

COMBUSTÓLEO PESADO

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 3-6

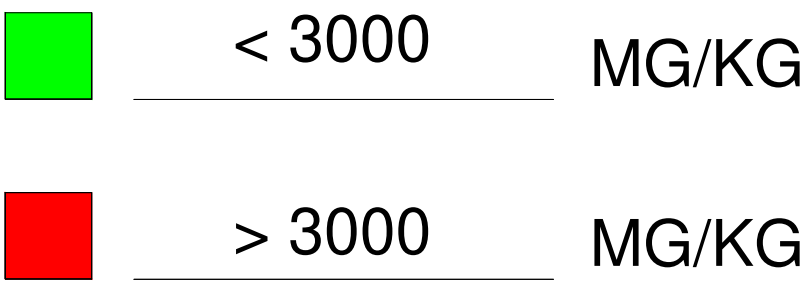
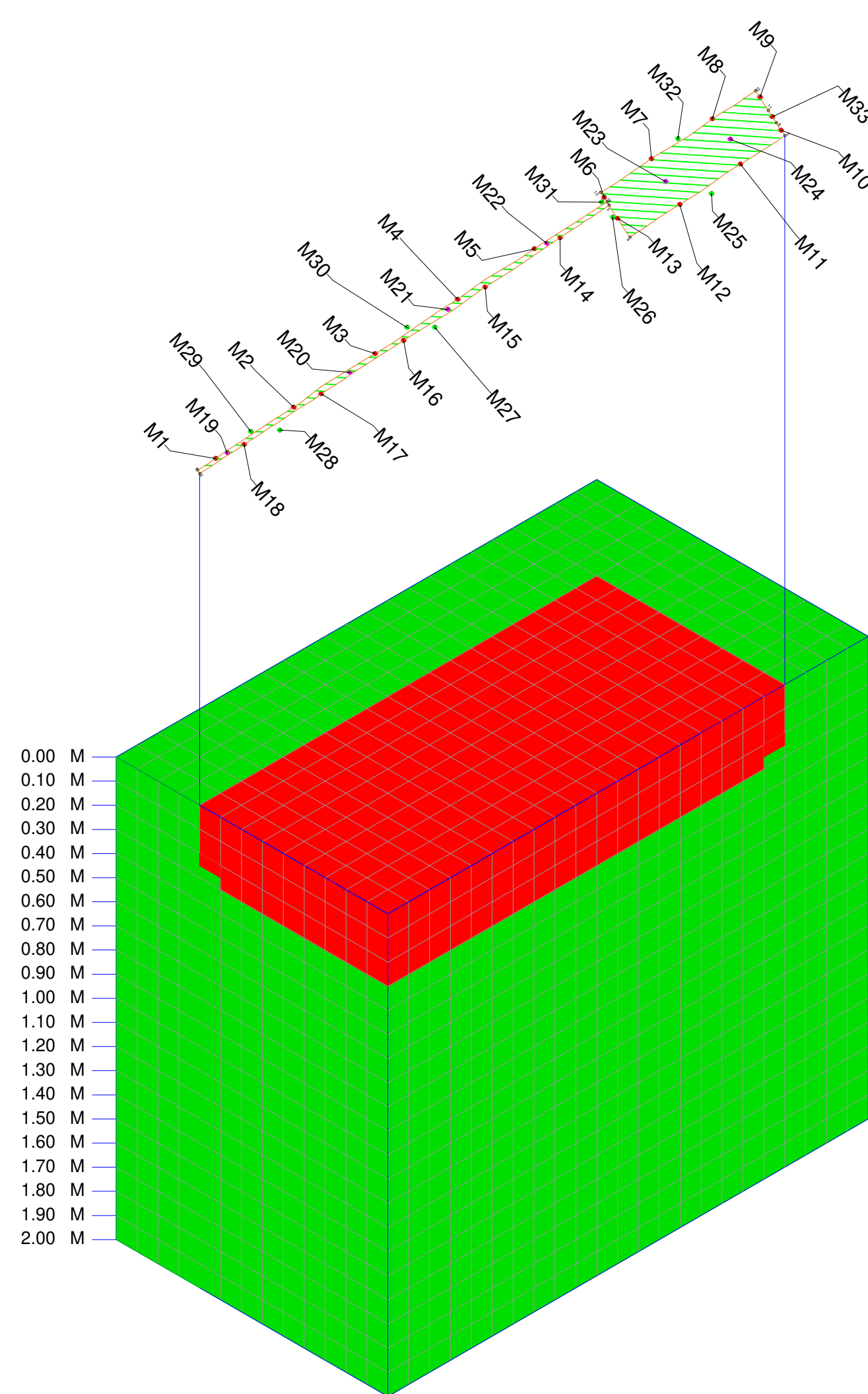
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

A.N.R. = ANALISIS NO REALIZADO

TRANSPORTISTA: [REDACTED]

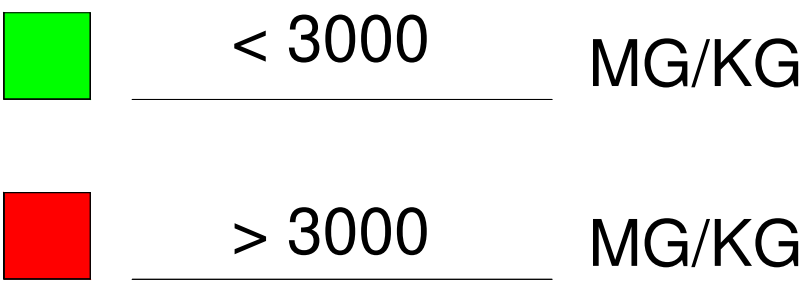
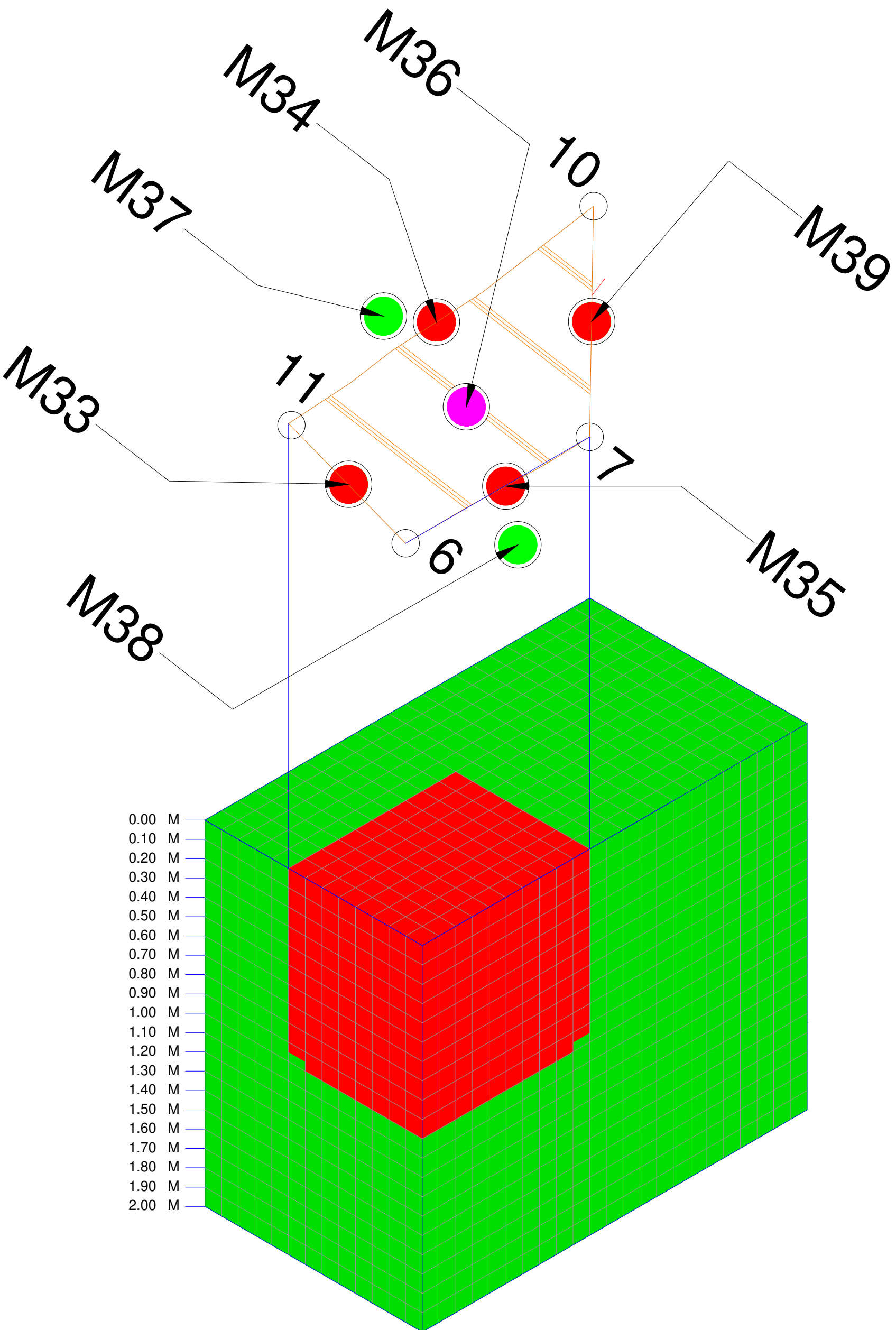
PROYECCIÓN DE CONCENTRACIONES
HFP (MG/KG)

FOSA DE EXCAVACIÓN “A” (ZONA I)



PROYECCIÓN DE CONCENTRACIONES
HFP (MG/KG)

FOSA DE EXCAVACIÓN “A” (ZONA II)

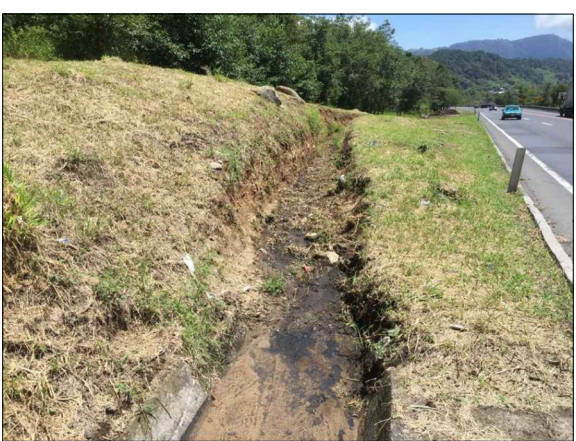
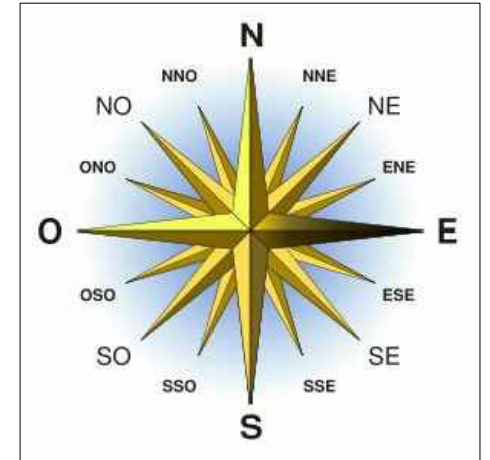


NOMBRE Y FIRMA DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA
LGTAIIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIIP

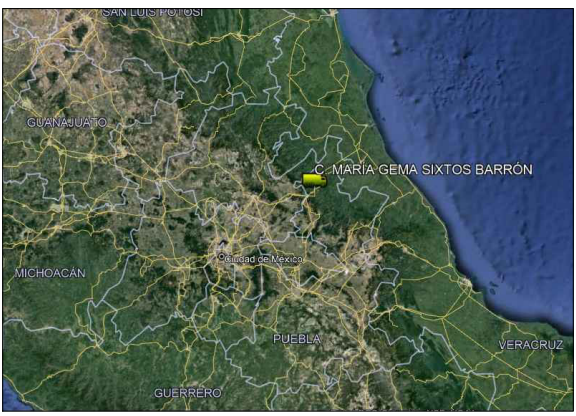
NOMBRE DEL PLANO: **D2279920**

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA
04 DE OCTUBRE DEL 2021

DIRECCION:
**KM. 138 + 400 DE LA
CARRETERA TULANCINGO
- TUXPAN, MUNICIPIO DE
HUAUCHINANGO, ESTADO DE
PUEBLA.**



TRANSPORTISTA:

SUSTANCIA DERRAMADA

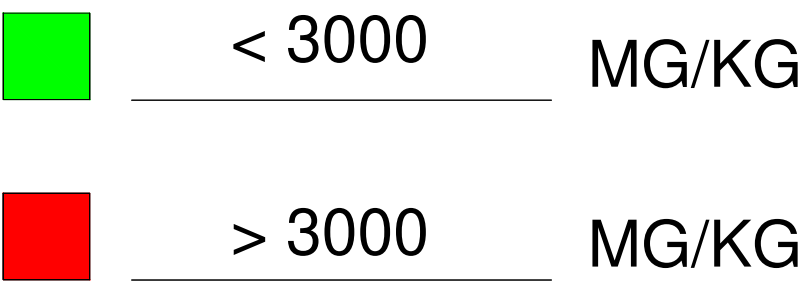
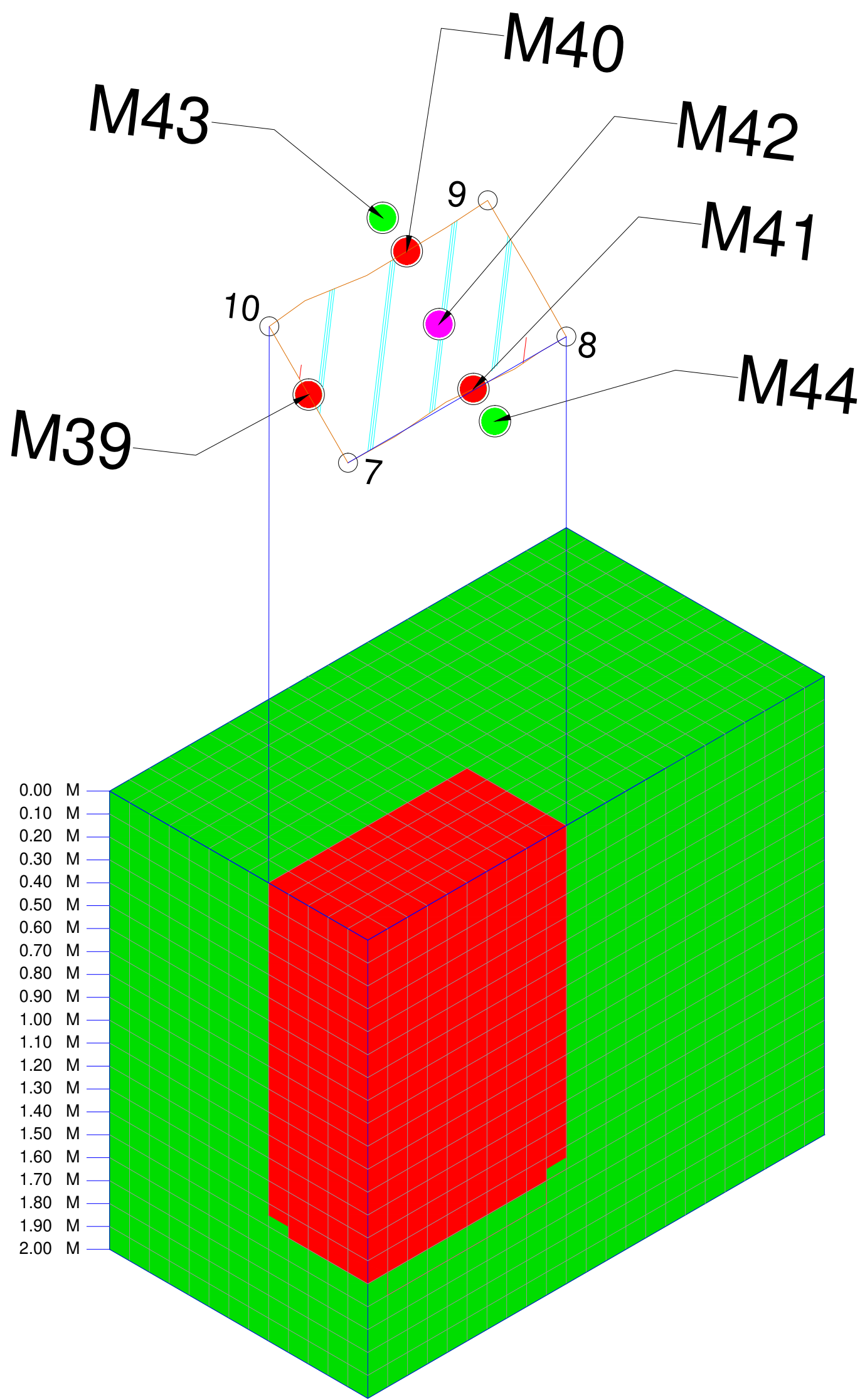
COMBUSTÓLEO PESADO

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO 5-6

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN

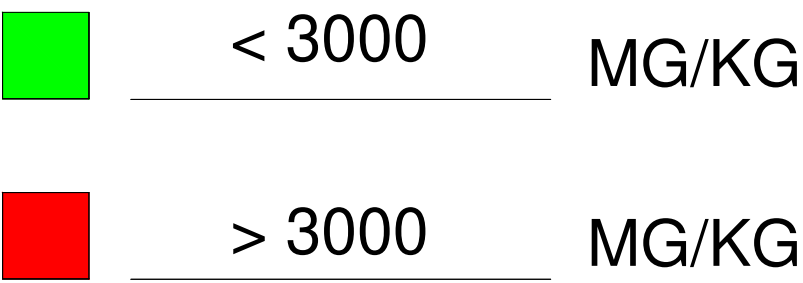
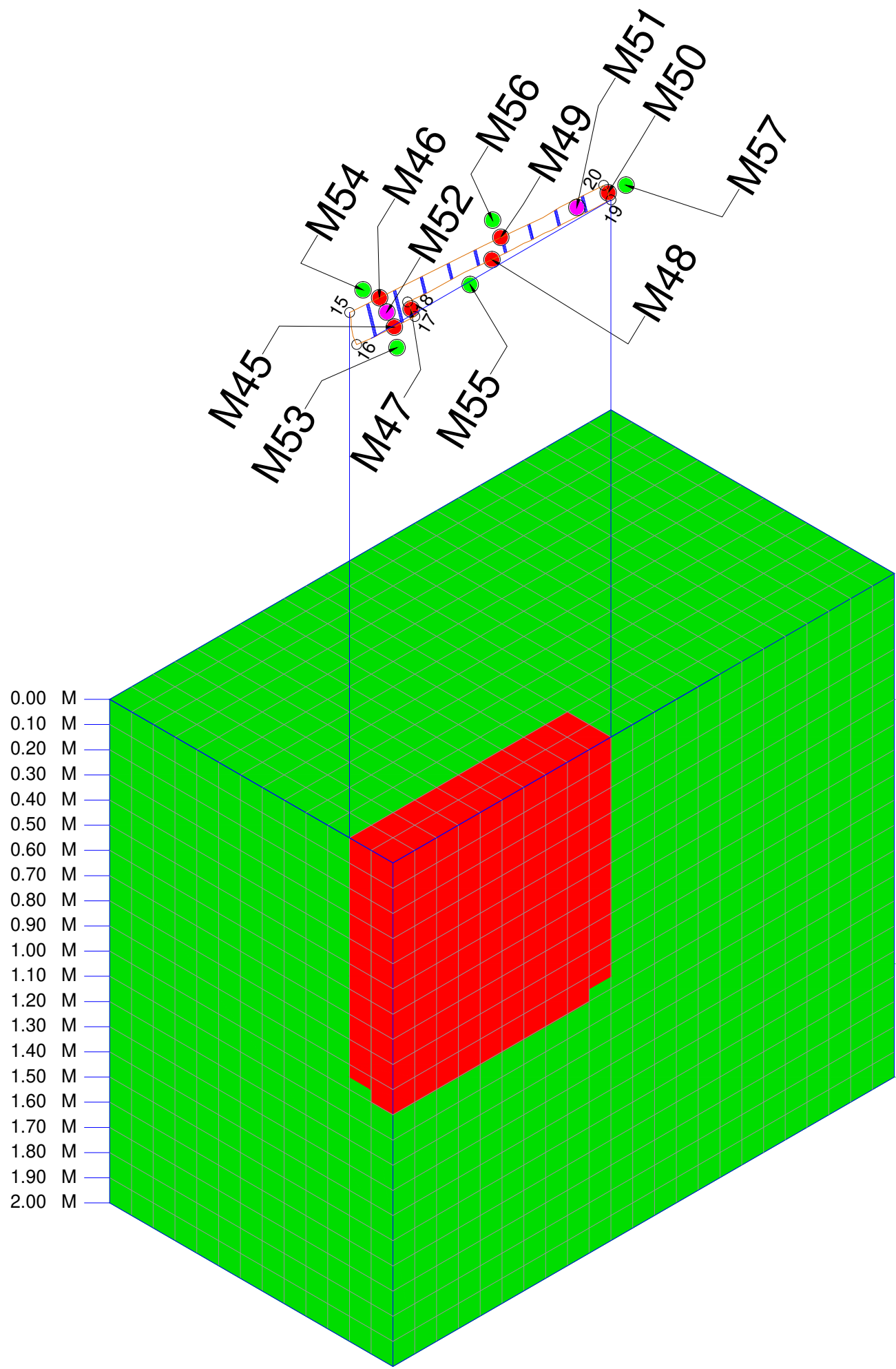
PROYECCIÓN DE CONCENTRACIONES
HFP (MG/KG)

FOSA DE EXCAVACIÓN “A” (ZONA III)



PROYECCIÓN DE CONCENTRACIONES
HFP (MG/KG)

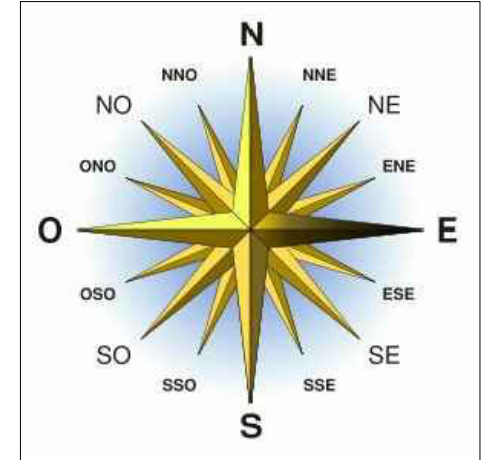
FOSA DE EXCAVACIÓN “B”



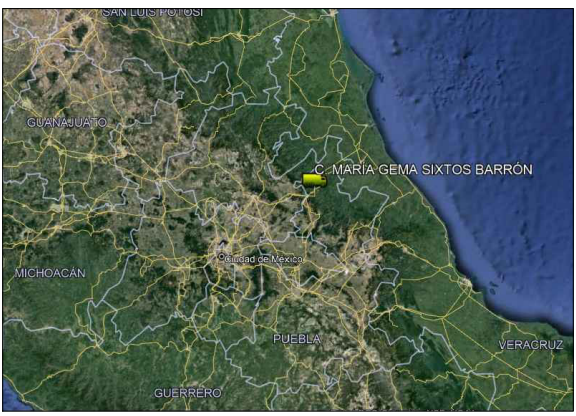
NOMBRE DEL PLANO: **D2279920**

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

LOCALIZACION



FOTOGRAFIA DEL SITIO



FOTOREFERENCIA GOOGLE EARTH

PROPUESTA DE		
AREA	NOMBRE:	FIRMA
DISENO		

FECHA
04 DE OCTUBRE DEL 2021

DIRECCION:
**KM. 138 + 400 DE LA
CARRETERA TULANCINGO
- TUXPAN, MUNICIPIO DE
HUAUCHINANGO, ESTADO DE
PUEBLA.**



TRANSPORTISTA:
[Redacted]

SUSTANCIA DERRAMADA
COMBUSTÓLEO PESADO

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANO: 6-6
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN



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

BITÁCORA DE MUESTREO

Inicial ☒

Intermedio ☐

Final ☐

Siniestro: D2279920

Fecha: 20 al 22 / Julio /2021

Empresa: C. [REDACTED]

Ubicación: Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango,
estado de Puebla.

Material derramado: Diésel ☐ Combustóleo ☐ Otro: Combustóleo
Gasolina ☐ Turbosina ☐ Pesado

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

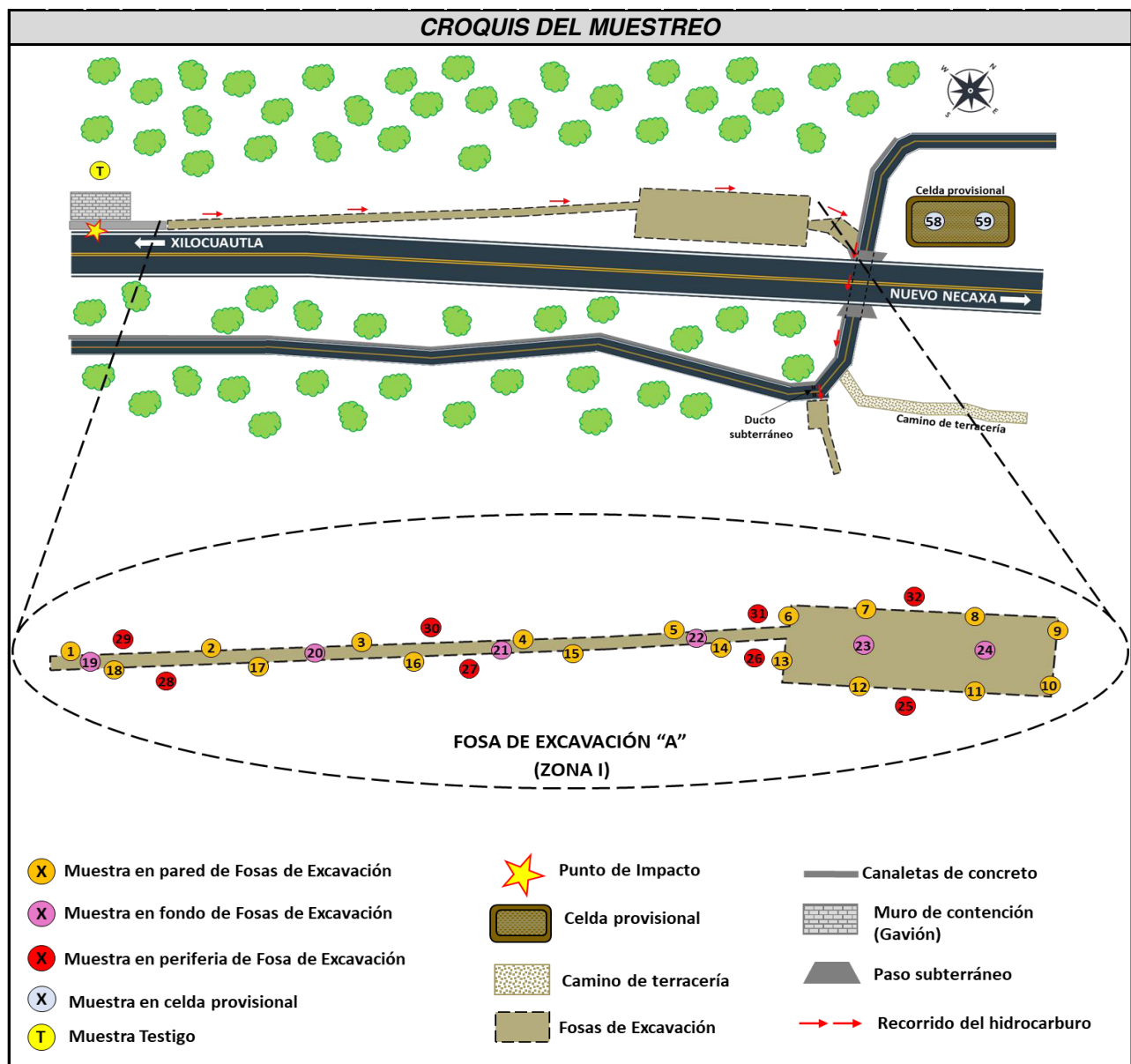
HTP's Fracción: Ligera ☐ Media ☐ Pesada ☒ No aplica ☐

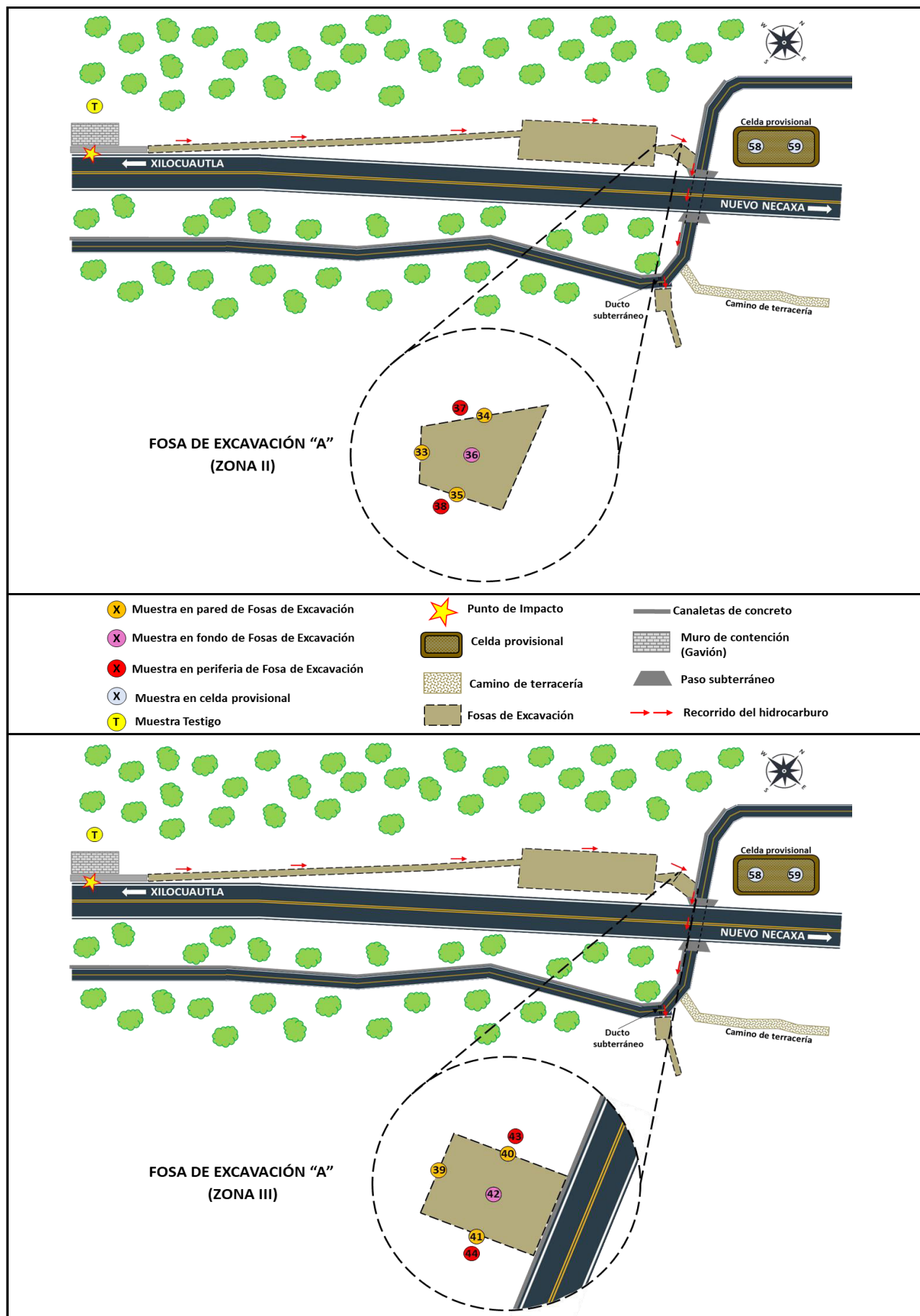
PUNTOS DE MUESTREO				
No.	Identificación	Profundidad (m)	Ubicación geográfica	Parámetros por analizar
1	MI-MG-HUA-01-P (SUP)	Superficial	14Q 0601638 2231275	HFP, HAP's, H
2	MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	0.30	14Q 0601642 2231297	
3	MI-MG-HUA-03-P (SUP)	Superficial	14Q 0601644 2231309	
4	MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	0.20	14Q 0601650 2231323	
5	MI-MG-HUA-05-P (SUP)	Superficial	14Q 0601652 2231339	
6	MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	0.30	14Q 0601663 2231374	
7	MI-MG-HUA-07-P (SUP)	Superficial	14Q 0601654 2231369	
8	MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	0.20	14Q 0601665 2231381	
9	MI-MG-HUA-09-P (SUP)	Superficial	14Q 0601673 2231399	
10	MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	0.30	14Q 0601678 2231399	
D	MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	0.30	14Q 0601678 2231399	
11	MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	0.30	14Q 0601673 2231389	
12	MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	0.20	14Q 0601666 2231368	
13	MI-MG-HUA-13-P (SUP)	Superficial	14Q 0601659 2231361	
14	MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	0.30	14Q 0601654 2231342	
15	MI-MG-HUA-15-P (SUP)	Superficial	14Q 0601652 2231327	
16	MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	0.20	14Q 0601649 2231319	
17	MI-MG-HUA-17-P (SUP)	Superficial	14Q 0601640 2231302	
18	MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	0.20	14Q 0601637 2231276	
19	MI-MG-HUA-19-F (SUP)	Superficial	14Q 0601638 2231275	
D	MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	Superficial	14Q 0601638 2231275	

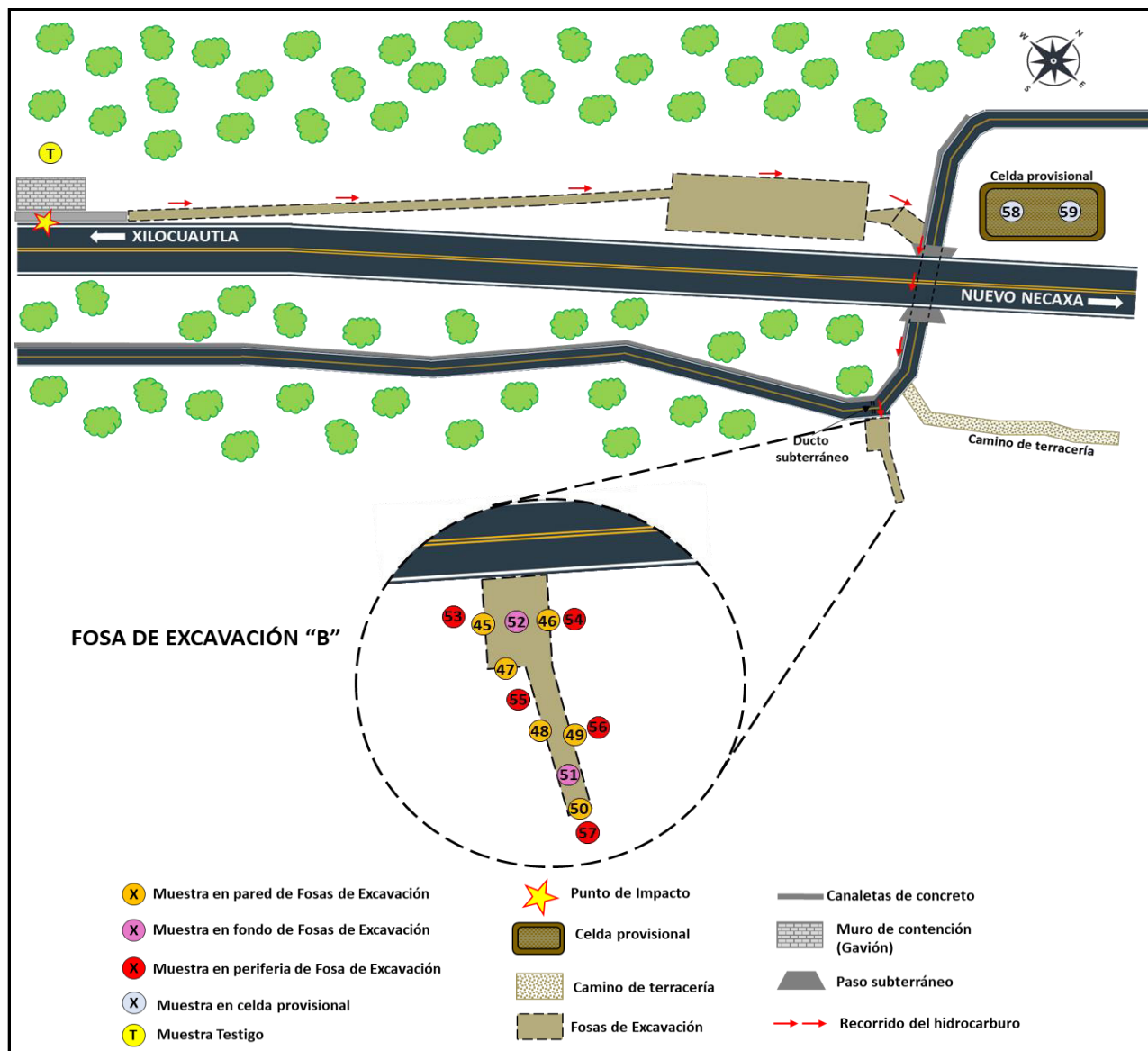
20	MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	0.20	14Q 0601639 2231287	HFP, HAP's, H
21	MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	0.30	14Q 0601642 2231301	
22	MI-MG-HUA-22-F (SUP)	Superficial	14Q 0601652 2231337	
23	MI-MG-HUA-23-F (SUP)	Superficial	14Q 0601664 2231369	
24	MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	0.30	14Q 0601670 2231389	
25	MI-MG-HUA-25 (0.20M)	0.20	14Q 0601673 2231385	
26	MI-MG-HUA-26 (SUP)	Superficial	14Q 0601661 2231362	
27	MI-MG-HUA-27 (SUP)	Superficial	14Q 0601654 2231338	
28	MI-MG-HUA-28 (SUP)	Superficial	14Q 0601645 2231303	
D	MI-MG-HUA-28D (SUP)	Superficial	14Q 0601645 2231303	
29	MI-MG-HUA-29 (0.30M)	0.30	14Q 0601635 2231294	
30	MI-MG-HUA-30 (0.20M)	0.20	14Q 0601648 2231329	
31	MI-MG-HUA-31 (0.20M)	0.20	14Q 0601656 2231360	
32	MI-MG-HUA-32 (SUP)	Superficial	14Q 0601670 2231390	
33	MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	0.20	14Q 0601668 2231399	
34	MI-MG-HUA-34-P (SUP)	Superficial	14Q 0601660 2231398	
35	MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	0.30	14Q 0601664 2231401	
36	MI-MG-HUA-36-F (0.30)	0.30	14Q 0601663 2231399	
37	MI-MG-HUA-37 (0.20M)	0.20	14Q 0601666 2231404	
D	MI-MG-HUA-37D (0.20M)	0.20	14Q 0601666 2231404	
38	MI-MG-HUA-38 (0.50M)	0.50	14Q 0601665 2231404	
	MI-MG-HUA-38 (1.00M)	1.00	14Q 0601665 2231404	
39	MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	0.30	14Q 0601662 2231405	
40	MI-MG-HUA-40-P (SUP)	Superficial	14Q 0601663 2231404	
41	MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	0.20	14Q 0601663 2231408	
42	MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	0.30	14Q 0601665 2231412	
43	MI-MG-HUA-43 (0.50M)	0.50	14Q 0601668 2231413	
44	MI-MG-HUA-44 (0.80M)	0.80	14Q 0601662 2231415	
	MI-MG-HUA-44 (1.50M)	1.50	14Q 0601662 2231415	
D	MI-MG-HUA-44D (1.50M)	1.50	14Q 0601662 2231415	
45	MI-MG-HUA-45-P (SUP)	Superficial	14Q 0601740 2231375	
46	MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	0.20	14Q 0601735 2231378	
47	MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	0.30	14Q 0601743 2231377	
48	MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	0.20	14Q 0601741 2231379	
49	MI-MG-HUA-49-P (SUP)	Superficial	14Q 0601741 2231381	
50	MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	0.30	14Q 0601747 2231390	
51	MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	0.30	14Q 0601745 2231386	
52	MI-MG-HUA-52-F (SUP)	Superficial	14Q 0601740 2231381	
53	MI-MG-HUA-53 (SUP)	Superficial	14Q 0601738 2231374	
D	MI-MG-HUA-53D (SUP)	Superficial	14Q 0601738 2231374	
54	MI-MG-HUA-54 (0.40M)	0.40	14Q 0601736 2231377	
55	MI-MG-HUA-55 (0.60M)	0.60	14Q 0601744 2231377	
56	MI-MG-HUA-56 (0.80M)	0.80	14Q 0601740 2231385	
57	MI-MG-HUA-57 (0.50M)	0.50	14Q 0601746 2231391	
	MI-MG-HUA-57 (1.00M)	1.00	14Q 0601746 2231391	
58	MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	0.50	14Q 0601703 2231475	
59	MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	1.10	14Q 0601706 2231489	

D	MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	1.10	14Q 0601706 2231489	HFP, HAP's, H
T	MI-MG-HUA-T (SUP)	Superficial	14Q 0601628 2231281	pH, Humedad

Se determinaron 60 (sesenta) puntos de muestreo en suelo distribuidos en toda el Área Afectada, quedando de la siguiente manera: 24 (veinticuatro) puntos de muestreo dentro de la **Zona I de la Fosa de Excavación "A"**, y 08 (ocho) puntos de muestreo en la periferia de la misma; 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro de la **Zona II de la Fosa de Excavación "A"**, y 02 (dos) puntos de muestreo en la periferia; 04 (cuatro) puntos de muestreo dentro de la **Zona III de la Fosa de Excavación "A"**, y 02 (dos) puntos de muestreo en su periferia. Además, se establecieron 08 (ocho) puntos de muestreo dentro de la **Fosa de Excavación "B"**, y 05 (cinco) puntos de muestreo en sus periferias. Adicionalmente, se tomaron 02 (dos) puntos de muestreo dentro de la **celda provisional**; además se estableció la toma de 01 (una) muestra testigo **fuera de las Áreas Afectadas**, por último, también se tomaron 07 (siete) muestras duplicado para el aseguramiento de la calidad de las muestras.

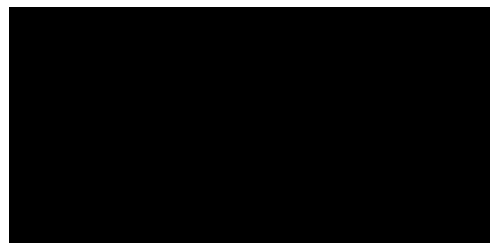






OBSERVACIONES
El muestreo de suelo se realizó con la ayuda de un Hand Auger manual de acero inoxidable y cucharón del mismo material. Entre cada toma de muestras el equipo fue lavado con agua destilada y jabón libre de fosfatos.
Cada muestra fue envasada en frascos de vidrio nuevos, con tapa roscada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

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



Fotográfico – Muestreo Inicial (1/3)



01. Se realizó el cambio de guantes al inicio del muestreo y entre cada toma de muestras para evitar la contaminación cruzada de las mismas.



02. El equipo utilizado para la toma de muestras se lavó con jabón libre de fosfatos y agua destilada al inicio del muestreo.



03. La ubicación de los puntos de muestreo se determinó con apoyo de un dispositivo GPS.



04. Con apoyo de un cucharón de acero inoxidable, se tomaron muestras superficiales dentro de la Fosa de Excavación "A".



05. Se tomaron muestras en la periferia de la Fosa de Excavación "A", con apoyo del Hand Auger.



06. Para el aseguramiento de la calidad de las muestras, se tomaron muestras duplicadas.

Fotográfico – Muestreo Inicial (2/3)



07. Los puntos de muestreo fueron identificados de acuerdo con el plan de muestreo y con ayuda de una pizarra.



08. Se realizó la toma de muestras superficiales, dicha toma se llevó a cabo mediante el uso de un cucharón de acero inoxidable.



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



10. Con apoyo del Hand Auger, se tomaron muestras en la Periferia de las Fosas de Excavación.

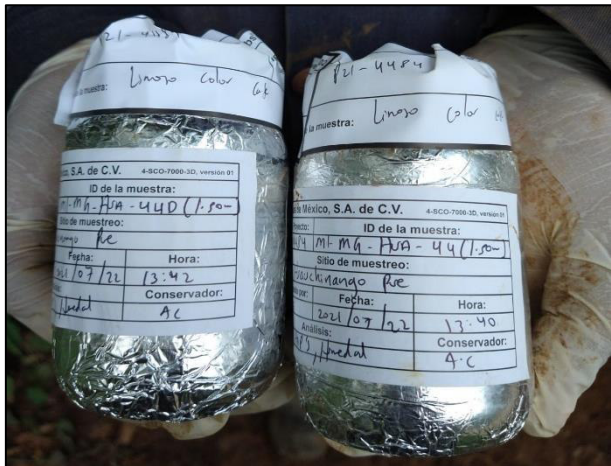


11. Se realizó la toma de muestras en las periferias de las Fosas de Excavación, esto mediante el uso de Hand Auger de acero inoxidable.



12. Actividades de toma de muestras dentro de la Fosa de Excavación "B".

Fotográfico – Muestreo Inicial (3/3)



13. Las muestras tomadas fueron depositadas en frascos de vidrio debidamente rotulados y etiquetados.



14. Se registraron y verificaron las profundidades de los puntos de muestreo con ayuda de un flexómetro.



15. Con apoyo del Hand Auger, se tomaron muestras en la periferia de la Fosa de Excavación "B"



16. Se llevó a cabo la toma de muestras dentro de la Celda Provisional.



17. Se realizó la toma de la muestra Testigo fuera de las Áreas Afectadas, con apoyo de un cucharón de acero inoxidable.



18. Las muestras se conservaron en hielo a 4 °C.

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 1 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: María Gema Sixtos Barrón
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 138+400 Carretera Toluca-Torón, mpio. Huachinango, Edo. Puebla
 No. DE PROYECTO: P21-11424 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
 MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: ☐ SIRALAB

ANÁLISIS										FOLIO: 283888
HFP	HAP'S	Humedad								 FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
M1-M6-HUA-01-P (JVP)	2021/07/20	12:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-1
M1-M6-HUA-02-P (0.30-)	2021/07/20	12:12	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-2
M1-M6-HUA-03-P (JVP)	2021/07/20	12:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-3
M1-M6-HUA-04-P (0.20m)	2021/07/20	12:41	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-4
M1-M6-HUA-05-P (JVP)	2021/07/20	12:55	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-5
M1-M6-HUA-06-P (0.30-)	2021/07/20	13:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-6
M1-M6-HUA-07-P (JVP)	2021/07/20	13:20	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-7
M1-M6-HUA-08-P (0.20m)	2021/07/20	13:31	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-8
M1-M6-HUA-09-P (JVP)	2021/07/20	13:42	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-9
M1-M6-HUA-10-P (0.30-)	2021/07/20	14:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-10

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

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021-07-23	13:00	[Redacted]	2021-07-23	13:10	NDM-138-SEMANAS/SSA-2012
[Redacted]	2021-07-24	14:00	[Redacted]	2021-07-24	14:00	
[Redacted]	2021-07-26	15:50	[Redacted]	2021-07-26	15:50	

FM: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO₃, 3: H₂SO₄, 4: NaOH, 5: Na₂S₂O₃, 6: H₂SO₄-CuSO₄, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO₃ suprapuro/K₂Cr₂O₇). EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. *ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 2 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Maria Gema Sixtos Banan
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 138 +400 Carretera Toluca-Tuxtepec, Mpio. Huautla de Jimenez, Edo. Puebla
No. DE PROYECTO: P21-4484 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NO ☐ SIRALAB

ANÁLISIS										FOLIO: 283889
HCP	HAP's	Humedad								[Redacted Signature]
FIRMA DEL CLIENTE										

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
M1-MG-HUA-10-P (0.300)	2021/07/20	14:02	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-11
M1-MG-HUA-11-P (0.300)	2021/07/21	09:15	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-12
M1-MG-HUA-12-P (0.200)	2021/07/21	09:24	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-13
M1-MG-HUA-13-P (SOP)	2021/07/21	09:35	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-14
M1-MG-HUA-14-P (0.300)	2021/07/21	09:48	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-15
M1-MG-HUA-15-P (SOP)	2021/07/21	10:01	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-16
M1-MG-HUA-16-P (0.200)	2021/07/21	10:12	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-17
M1-MG-HUA-17-P (SOP)	2021/07/21	12:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-18
M1-MG-HUA-18-P (0.200)	2021/07/21	12:09	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-19
M1-MG-HUA-19-F (SOP)	2021/07/21	12:20	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-20

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS Labs de México CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO T°C*: 210C

OBSERVACIONES:

FECHA:	HORA:	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
2021-07-23	13:00	2021-07-23	13:10	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
2021-07-24	14:00	2021-07-24	14:00	
2021-07-26	15:50	2021/07/26	15:50	

F: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h) NR: Número de recipientes 4-SCA-018-2A, versión 11

C: Contenedor (B: Bolsa, F: Frasco, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico) CA: Cartucho, O: Otros) MP: Muestra Puntual MC: Muestra Compuesta

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO3, 3: H2SO4, 4: NaOH, 5: Na2S2O3, 6: H2SO4-CuSO4, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO3 suprapuro/K2Cr2O7).

CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar) T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras. EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

Derechos Reservados. EHS Labs®

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 3 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Maria Gema Sixtos Barron
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 138 + 400 Carretera Tula-Tehuacan
Mejor. Huachinango Edo. Puebla
No. DE PROYECTO: [REDACTED] ot. ☒ S ☐ R
MUESTREADOR: [REDACTED] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE DE: [REDACTED] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (diar)

ANALISIS
FOLIO: 283890

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
ml. mg. HSA-190-F (sup)	2021/07/21	12:22	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-21
ml. mg. HSA-20-F (0.20m)	2021/07/21	12:33	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-22
ml. mg. HSA-21-F (0.30m)	2021/07/21	12:44	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-23
ml. mg. HSA-22-F (sup)	2021/07/21	12:59	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-24
ml. mg. HSA-23-F (sup)	2021/07/21	13:15	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-25
ml. mg. HSA-24-F (0.20m)	2021/07/21	13:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-26
ml. mg. HSA-25 (0.20m)	2021/07/21	13:50	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-27
ml. mg. HSA-26 (sup)	2021/07/21	14:02	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-28
ml. mg. HSA-27 (sup)	2021/07/21	14:15	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-29
ml. mg. HSA-28 (sup)	2021/07/21	14:27	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-30

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS: EHS LABS DE MEXICO

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO

T°C*: 40C

OBSERVACIONES:

EN	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[REDACTED]	2021-07-23	13:00	[REDACTED]	2021-07-23	13:10	Nom-138-SEMAMNT/SJA1-2012
[REDACTED]	2021-07-24	14:00	[REDACTED]	2021-07-24	14:00	
[REDACTED]	2021-07-26	15:50	[REDACTED]	2021/07/26	15:50	

FM: [REDACTED] H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h)

Otro)

NR: Número de recipientes

4-SCA-018-2A, versión 11

C: Contenedor (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidrio Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros)

MP: Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO₃, 3: H₂SO₄, 4: NaOH, 5: Na₂S₂O₅, 6: H₂SO₄-CuSO₄, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO₃ suprapuro/K₂Cr₂O₇).

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

CM: Cantidad de Muestra (L: Litros, Kg: Kilogramos, NA: No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar)

T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 4 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Morfa Rema S:xtos Barron
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: km 138-400 Carretera Tlancoingo -
Tuxpan, mpio. Huachinango, Edo. Puebla
No. DE PROYECTO: [REDACTED] ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R
MUESTRADOR: [REDACTED] (nombre completo e iniciales)
RESPONSABLE DEL M: [REDACTED] (nombre y firma)
TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) ☐ SIRALAB

ANALISIS										FOLIO: 283891	
HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	FIRMA DEL CLIENTE	

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
MI-MG-HA-280 (SR)	2021/07/21	14:29	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-31
MI-MG-HA-29 (0.30~)	2021/07/21	14:40	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-32
MI-MG-HA-30 (0.20~)	2021/07/21	14:52	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-33
MI-MG-HA-31 (0.20~)	2021/07/21	15:03	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-34
MI-MG-HA-32 (SR)	2021/07/21	15:15	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-35
MI-MG-HA-33-P (0.20~)	2021/07/21	15:29	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-36
MI-MG-HA-34-P (SR)	2021/07/21	15:41	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-37
MI-MG-HA-35-P (0.30~)	2021/07/21	15:49	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-38
MI-MG-HA-36-F (0.30~)	2021/07/21	15:55	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-39
MI-MG-HA-37 (0.20~)	2021/07/21	16:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-40

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

FECHA:		HORA:		RECIBIDO POR: (nombre y firma)		FECHA:		HORA:		COMENTARIOS	
2021-07-23		13:00		[REDACTED]		2021-07-23		13:10		NOM-138-SB MAR NAT/SSA1-2012	
2021-07-24		14:00		[REDACTED]		2021-07-24		14:00			
2021-07-26		15:50		[REDACTED]		2021/07/26		15:50			

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

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



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 5 de 7

EHS Labs® de México, S. A. de C. V.

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: Maria Genia Sixtos Barron
 DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 138 + 400 de la Carretera Tula-Tlaxiaco - Tuxpan, mpio. Huachinango, Edo. Puebla
 No. DE PROYECTO: P21-4484 ÁREA: ☐ AL ☐ EE ☐ Ag Res ☐ Ag Pot ☒ S ☐ R
 MUESTRADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)
 RESPONSABLE DEL MUESTREO: [Redacted] (nombre y firma)
 TIPO DE SERVICIO: ☒ NORMAL ☐ URGENTE ☐ (días) ☐ SIRALAB

ANÁLISIS										FOLIO: 283892
H ₂ O	H ₂ O ₂	Humedad	[Redacted]							ENTE
[Redacted]										ENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg											EHS ID*
							MP	MC												
M1-M4-HA-37D(0.200)	221/07/21	16:12	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-41
M1-M4-HA-38(0.500)	2021/07/21	16:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-42
M1-M4-HA-38(1.000)	2021/07/21	17:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-43
M1-M4-HA-39-P(0.300)	2021/07/22	12:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-44
M1-M4-HA-40-P(5.5P)	2021/07/22	12:04	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-45
M1-M4-HA-41-P(0.200)	2021/07/22	12:20	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-46
M1-M4-HA-42-F(0.300)	2021/07/22	12:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-47
M1-M4-HA-43(0.500)	2021/07/22	12:50	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-48
M1-M4-HA-44(0.800)	2021/07/22	13:10	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-49
M1-M4-HA-44(1.500)	2021/07/22	13:40	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓								97028-50

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

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	2021-07-23	13:00	[Redacted]	2021-07-23 (HPE)	13:10	NOM-138-SEMAMNTS/JJA1-2012
[Redacted]	2021-07-24	14:00	[Redacted]	2021-07-24	14:00	
[Redacted]	2021-07-26	15:50	[Redacted]	2021/07/26	15:50	



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 6 de 7

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE: María Gema Sixto Barrón

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 138+400 de la Carretera Tulancingo-Tuxpan, mpro. Huachinango Edo. Puebla

No. DE PROYECTO: 221-4484 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R

MUESTREADOR: [Redacted] (nombre completo e iniciales)

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

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ (días) 0 ☐ SIRALAB

ANALISIS

FOLIO: 283893

FIRMA DEL CLIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ☒ L ☐ Kg										EHS ID*
							MP	MC											
M1-M4-HA-440 (150-)	2021/07/22	13:42	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-51
M1-M4-HA-45-P (508)	2021/07/22	14:05	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-52
M1-M4-HA-46-P (0.20-)	2021/07/22	14:17	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-53
M1-M4-HA-47-P (0.30-)	2021/07/22	14:28	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-54
M1-M4-HA-48-P (0.20-)	2021/07/22	14:37	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-55
M1-M4-HA-49-P (508)	2021/07/22	14:50	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-56
M1-M4-HA-50-P (0.30-)	2021/07/22	15:01	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-57
M1-M4-HA-51-F (0.30-)	2021/07/22	15:17	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-58
M1-M4-HA-52-F (508)	2021/07/22	15:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-59
M1-M4-HA-53 (508)	2021/07/22	15:39	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-60
LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS*				CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*															T°C*
EHCARBO DE MEXICO				ADECOALSO															40C
OBSERVACIONES:																			

FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
2021-07-23	13:00	[Redacted]	21-07-23	13:10	NOM-138-SEMANAS/BSA)-2012
2021-07-24	14:00	[Redacted]	21-07-24	14:00	
2021-07-26	15:50	[Redacted]	2021/07/26	15:50	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd)

H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h)

M: Matriz (**S:** Sólido, **L:** Líquido, **G:** Gas, **O:** Otro)

NR: Número de recipientes

4-SCA-018-2A, versión 11

C: Contenedor **B:** Bolsa Teldar, **C:** Caja Petri, **T:** Tubos, **FV:** Frasco Vidrio, **FP:** Frasco Plástico, **BE:** Bolsa Esteril, **V:** Vial, **FVO:** Frasco de Vidro Oscuro, **CA:** Cartucho, **O:** Otros)

MP: Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

P: Preservador (1: HCl, 2: HNO₃, 3: H₂SO₄, 4: NaOH, 5: Na₂S₂O₃, 6: H₂SO₄-CuSO₄, 7: ≤ 4°C, 8: Acetato de Zinc, 9: Otro, 10: NA, 11: Buffer/NaOH, 12: <2°C, 13: HNO₃ suprapuro/K₂Cr₂O₇).

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.

Derechos Reservados. EHS Labs®



CADENA DE CUSTODIA

Pág: 7 de 7

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

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

ehs@ehslabs.com

NOMBRE DE LA EMPRESA / REF. CLIENTE:

Maria Lema Sixtos Barron

DIRECCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO/ÁREA DE ESTUDIO: Km 138 y 400 de la Carretera Tulancingo-Tuxpan, mpio. Huachinango, Edor Puebla

No. DE PROYECTO: P21-4484 ÁREA: ☐ AL ☐ FF ☐ Ag Res. ☐ Ag Pot. ☒ S ☐ R

MUJSTREFAADOR:

(nombre completo e iniciales)

RESPONSABLE DEL MU

(nombre y firma)

TIPO DE SERVICIO: NORMAL ☒ URGENTE ☐ _____ (días)

 SIRALAB

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FM	H	M	NR	C	P	TIPO DE MUESTRA		CM ✓ L □ Kg										EHS ID*
							MP	MC											
m1-m6-HA-53D (5yr)	2021/07/22	15:41	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-61
m1-m6-HA-54 (0.40m)	2021/07/22	15:52	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-62
m1-m6-HA-55 (0.60m)	2021/07/22	16:00	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-63
m1-m6-HA-56 (0.80m)	2021/07/22	16:17	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-64
m1-m6-HA-57 (0.50m)	2021/07/22	16:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-65
m1-m6-HA-57 (1.00m)	2021/07/22	16:55	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-66
m1-m6-HA-58-CEL (0.50m)	2021/07/22	09:30	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-67
m1-m6-HA-59-CEL (1.10m)	2021/07/22	09:45	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-68
m1-m6-HA-59D-CEL (1.10m)	2021/07/22	09:47	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-69
m1-m6-HA-T (5yr)	2021/07/22	09:57	S	1	FV	7	✓	-	0.235	✓	✓	✓							97028-70

LABORATORIO QUE RECIBE LAS MUESTRAS* FHSI ARS DE MEXICO

CONDICIONES EN LAS QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS*: ADECUADO

$T^{\circ}\text{C}^*$: 40C

OBSERVACIONES:

ENTREGADO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	RECIBIDO POR: (nombre y firma)	FECHA:	HORA:	COMENTARIOS
[Redacted]	23	13:00	[Redacted]	2021-07-23	13:10	Norm-138-Semana 11/12/2021
[Redacted]	24	14:00	[Redacted]	2021-07-24	14:00	
[Redacted]	26	15:50	[Redacted]	2021/07/26	15:50	

FM: Fecha de muestreo (aaaa/mm/dd)

H: Hora de la toma de muestra (00:00 a 24:00h)

M: Matriz (S: Sólido, L: Líquido, G: Gas, O: Otro)

NR: Número de recipientes

4-SCA-018-2A, versión 11

C: Contenedor, (B: Bolsa Teldar, C: Caja Petri, T: Tubos, FV: Frasco Vidrio, FP: Frasco Plástico, BE: Bolsa Esteril, V: Vial, FVO: Frasco de Vidro Oscuro, CA: Cartucho, O: Otros)

MP: Muestra Puntual

MC: Muestra Compuesta

B: Preservador (1: HCl 2: HNO₃ 3: H₂SO₄ 4: NaOH 5: Na₂S₂O₃ 6: H₂SO₄-CuSO₄ 7: ≤ 4°C 8: Acetato de Zinco 9: Outro 10: NA 11: Buffer/NaOH 12: <2°C 13: HNO₃ suprapuro/K₂Cr₂O₇).

EHS ID*: Identificación interna de cada muestra.

CM: Cantidad de Muestra (**L:** Litros, **Kg:** Kilogramos, **NA:** No Aplica, para filtros, TCA y Bolsa Tedlar)

T°C*: Temperatura de la preservación en las que se reciben las muestras.

*ÁREA PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO

Derechos Reservados. EHS Labs®

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

[REDACTED]
[REDACTED]
Km 138+400 de la Carretera Tulancingo-Tuxpan
municipio de Huauchinango, estado de Puebla.

INFORME DE RESULTADOS SUELOS

P21-4484

Realizado por:



EHS LABS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

Muestreo Realizado:
2021-07-20 a 2021-07-22



INFORME DE RESULTADOS SUELOS
María Gema Sixtos Barrón
(Persona física con actividad empresarial)

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Empresa:	[REDACTED]
Dirección:	Héroes de Cananea No 325, Colonia Los Álamos
Entidad:	Municipio de Salamanca, estado de Guanajuato, C.P. 36750
Atención:	C. [REDACTED]

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

2. DATOS DEL MUESTREO

Empresa responsable del muestreo:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León
Ubicación del sitio de muestreo:	Km 138+400 de la Carretera Tufancingo-Tuxpan municipio de Huauchinango, estado de Puebla.
Fecha de muestreo:	2021-07-20 a 2021-07-22
Número de muestras en estudio:	70
Anexos:	Registro del Muestreo de Suelos Cadena de Custodia Folio: 283888 a 283894
Método de Muestreo:	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

3. DATOS DEL MUESTREO

Identificación del cliente:	Fecha de recepción de las muestras:
Sin. D2279920	2021-07-26
	Fecha de inicio de análisis:
	2021-07-26
	Fecha término de análisis:
	2021-10-22
Identificación EHS Labs:	97028-1 a 97028-70
Descripción física de las muestras:	70 muestras matriz suelo
Empresa responsable del análisis:	EHS Labs de México, S.A. de C.V.
Dirección:	Matamoros 1441 Pte Col. María Luisa, Monterrey, Nuevo León



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HUMEDAD

No. de proyecto: P21-4484

Fecha de Recepción: 2021-07-26

Fecha de muestreo: 2021-07-20 a 2021-07-22

Folio de cadena de Custodia: 283888 a 283894

Parámetro: HUMEDAD EN SUELO (Acreditado)

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

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

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (%)	U (%)	Fecha de análisis	Analista
MI-MG-HUA-01-P (SUP)	97028-1	29.23	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	97028-2	30.94	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-03-P (SUP)	97028-3	30.55	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	97028-4	28.55	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-05-P (SUP)	97028-5	28.19	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	97028-6	28.84	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-07-P (SUP)	97028-7	30.38	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	97028-8	29.07	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-09-P (SUP)	97028-9	28.56	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	97028-10	29.07	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	97028-11	29.36	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	97028-12	31.03	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	97028-13	32.13	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-13-P (SUP)	97028-14	31.05	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	97028-15	30.88	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-15-P (SUP)	97028-16	31.12	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	97028-17	30.75	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-17-P (SUP)	97028-18	30.81	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	97028-19	31.02	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-19-F (SUP)	97028-20	30.61	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	97028-21	31.6	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	97028-22	30.24	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	97028-23	30.6	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-22-F (SUP)	97028-24	30.9	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-23-F (SUP)	97028-25	30.8	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	97028-26	30.6	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-25 (0.20M)	97028-27	30.7	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-26 (SUP)	97028-28	30.2	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-27 (SUP)	97028-29	31.2	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-28 (SUP)	97028-30	31.5	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-28D (SUP)	97028-31	27.4	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-29 (0.30M)	97028-32	30.1	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-30 (0.20M)	97028-33	31.9	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-31 (0.20M)	97028-34	30.2	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-32 (SUP)	97028-35	30.0	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	97028-36	31.2	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-34-P (SUP)	97028-37	30.9	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	97028-38	30.6	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-36-F (0.30M)	97028-39	30.8	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-37 (0.20M)	97028-40	30.7	6	2021-07-28	LB
MI-MG-HUA-37D (0.20M)	97028-41	29.1	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-38 (0.50M)	97028-42	28.8	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-38 (1.00M)	97028-43	29.5	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	97028-44	28.4	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-40-P (SUP)	97028-45	27.7	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	97028-46	29.0	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	97028-47	26.8	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-43 (0.50M)	97028-48	30.4	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-44 (0.80M)	97028-49	29.4	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-44 (1.50M)	97028-50	28.5	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-44D (1.50M)	97028-51	29.6	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-45-P (SUP)	97028-52	29.1	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	97028-53	29.4	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	97028-54	28.4	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	97028-55	27.7	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-49-P (SUP)	97028-56	30.2	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	97028-57	30.0	6	2021-07-29	LB

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

Informe: P21-4484
Fecha de emisión: 2021-11-01

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

Página: 2
No. de Hojas: 22
(Incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

[REDACTED]

ID del cliente	ID EHS Labs	RESULTADOS (%)	U (%)	Fecha de análisis	Analista
MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	97028-58	29.75	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-52-F (SUP)	97028-59	30.17	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-53 (SUP)	97028-60	30.13	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-53D (SUP)	97028-61	30.53	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-54 (0.40M)	97028-62	29.10	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-55 (0.60M)	97028-63	28.75	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-56 (0.80M)	97028-64	28.71	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-57 (0.50M)	97028-65	30.58	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-57 (1.00M)	97028-66	30.78	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	97028-67	17.70	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	97028-68	21.45	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	97028-69	15.31	6	2021-07-29	LB
MI-MG-HUA-T (SUP)	97028-70	28.38	6	2021-07-29	LB

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

5. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HFP

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

No. de proyecto: P21-4484

Fecha de Recepción: 2021-07-26

Fecha de muestreo: 2021-07-20 a 2021-07-22

Folio de cadena de Custodia: 283888 a 283894

Parámetro: HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA EN SUELOS (Acreditado)

Método analítico NMX-AA-134-SCFI-2006

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-MG-HUA-01-P (SUP)	97028-1	310.75	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	97028-2	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-03-P (SUP)	97028-3	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	97028-4	361.81	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-05-P (SUP)	97028-5	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	97028-6	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-07-P (SUP)	97028-7	401.82	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	97028-8	477.87	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-09-P (SUP)	97028-9	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	97028-10	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	97028-11	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	97028-12	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	97028-13	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-13-P (SUP)	97028-14	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	97028-15	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-15-P (SUP)	97028-16	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	97028-17	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-17-P (SUP)	97028-18	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	97028-19	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-19-F (SUP)	97028-20	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-27	2021-07-27	OG
MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	97028-21	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	97028-22	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	97028-23	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-22-F (SUP)	97028-24	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-23-F (SUP)	97028-25	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	97028-26	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-25 (0.20M)	97028-27	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-26 (SUP)	97028-28	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-27 (SUP)	97028-29	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-28 (SUP)	97028-30	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-28D (SUP)	97028-31	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-29 (0.30M)	97028-32	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-30 (0.20M)	97028-33	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-31 (0.20M)	97028-34	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-32 (SUP)	97028-35	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	97028-36	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-34-P (SUP)	97028-37	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	97028-38	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-36-F (0.30M)	97028-39	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-37 (0.20M)	97028-40	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-28	2021-07-28	OG
MI-MG-HUA-37D (0.20M)	97028-41	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-38 (0.50M)	97028-42	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-38 (1.00M)	97028-43	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	97028-44	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-40-P (SUP)	97028-45	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG

Informe: P21-4484
Fecha de emisión: 2021-11-01

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

Página: 4
No. de Hojas: 22
(Incluye portada)

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (mg/kgBS)	LC (mg/kgBS)	U (mg/kgBS)	Fecha de extracción	Fecha de análisis	Analista
MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	97028-46	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	97028-47	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-43 (0.50M)	97028-48	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-44 (0.80M)	97028-49	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-44 (1.50M)	97028-50	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-44D (1.50M)	97028-51	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-45-P (SUP)	97028-52	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	97028-53	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	97028-54	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	97028-55	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-49-P (SUP)	97028-56	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	97028-57	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	97028-58	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-52-F (SUP)	97028-59	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-53 (SUP)	97028-60	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-30	2021-07-30	OG
MI-MG-HUA-53D (SUP)	97028-61	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-54 (0.40M)	97028-62	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-55 (0.60M)	97028-63	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-56 (0.80M)	97028-64	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-57 (0.50M)	97028-65	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-57 (1.00M)	97028-66	< 274.47	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	97028-67	6065.13	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	97028-68	14901.33	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG
MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	97028-69	6057.2	274.47	65.17	2021-07-31	2021-07-31	OG

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

6. RESULTADOS ANALÍTICOS DE HAP's

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

No. De proyecto: P21-4484
Fecha de Recepción: 2021-07-26
Fecha de muestreo: 2021-07-20 a 2021-07-22
Folio de cadena de Custodia: 283888 a 283894

Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
Analista: OG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)					
				Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Dibenzo(a,h) antraceno
MI-MG-HUA-01-P (SUP)	97028-1	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-02-P (0.30M)	97028-2	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-03-P (SUP)	97028-3	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-04-P (0.20M)	97028-4	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-05-P (SUP)	97028-5	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-06-P (0.30M)	97028-6	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-07-P (SUP)	97028-7	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-08-P (0.20M)	97028-8	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-09-P (SUP)	97028-9	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-10-P (0.30M)	97028-10	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-10D-P (0.30M)	97028-11	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-11-P (0.30M)	97028-12	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-12-P (0.20M)	97028-13	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-13-P (SUP)	97028-14	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-14-P (0.30M)	97028-15	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-15-P (SUP)	97028-16	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-16-P (0.20M)	97028-17	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-17-P (SUP)	97028-18	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-18-P (0.20M)	97028-19	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-19-F (SUP)	97028-20	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-19D-F (SUP)	97028-21	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-20-F (0.20M)	97028-22	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-21-F (0.30M)	97028-23	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-22-F (SUP)	97028-24	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-23-F (SUP)	97028-25	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-24-F (0.30M)	97028-26	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-25 (0.20M)	97028-27	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-26 (SUP)	97028-28	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-27 (SUP)	97028-29	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-28 (SUP)	97028-30	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-28D (SUP)	97028-31	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-29 (0.30M)	97028-32	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-30 (0.20M)	97028-33	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-31 (0.20M)	97028-34	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-32 (SUP)	97028-35	2021-07-28	2021-08-20	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-33-P (0.20M)	97028-36	2021-07-28	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-34-P (SUP)	97028-37	2021-07-28	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-35-P (0.30M)	97028-38	2021-07-28	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-36-F (0.30M)	97028-39	2021-07-28	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-37 (0.20M)	97028-40	2021-07-28	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-37D (0.20M)	97028-41	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-38 (0.50M)	97028-42	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
LC (mg/kgBS)				0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.26
U (mg/kg BS)				0.024	0.026	0.027	0.021	0.027	0.027



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

No. De proyecto: P21-4484
Fecha de Recepción: 2021-07-26
Fecha de muestreo: 2021-07-20 a 2021-07-22
Folio de cadena de Custodia: 283888 a 283894

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

Parámetro: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN SUELOS (Acreditado)
Método analítico NMX-AA-146-SCFI-2008
Analista: OG

ID del cliente	ID EHS Labs	Fecha de extracción	Fecha de análisis	RESULTADOS (mg/kg BS)					
				Benzo(a) antraceno	Benzo(b) fluoranteno	Benzo(k) fluoranteno	Benzo(a) pireno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Dibenzo(a,h) antraceno
MI-MG-HUA-38 (1.00M)	97028-43	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-39-P (0.30M)	97028-44	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-40-P (SUP)	97028-45	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-41-P (0.20M)	97028-46	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-42-F (0.30M)	97028-47	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-43 (0.50M)	97028-48	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-44 (0.80M)	97028-49	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-44 (1.50M)	97028-50	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-44D (1.50M)	97028-51	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-45-P (SUP)	97028-52	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-46-P (0.20M)	97028-53	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-47-P (0.30M)	97028-54	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-48-P (0.20M)	97028-55	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-49-P (SUP)	97028-56	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-50-P (0.30M)	97028-57	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-51-F (0.30M)	97028-58	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-52-F (SUP)	97028-59	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-53 (SUP)	97028-60	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-53D (SUP)	97028-61	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-54 (0.40M)	97028-62	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-55 (0.60M)	97028-63	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-56 (0.80M)	97028-64	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-57 (0.50M)	97028-65	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-57 (1.00M)	97028-66	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-58-CEL (0.50M)	97028-67	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-59-CEL (1.10M)	97028-68	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
MI-MG-HUA-59D-CEL (1.10M)	97028-69	2021-07-29	2021-08-21	<0.27	<0.24	<0.25	<0.26	<0.27	<0.26
LC (mg/kg BS)				0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.26
U (mg/kg BS)				0.024	0.026	0.027	0.021	0.027	0.027



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

7. RESULTADOS ANALÍTICOS DE pH

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

No. de proyecto: P21-4484

Fecha de Recepción: 2021-07-26

Fecha de muestreo: 2021-07-20 a 2021-07-22

Folio de cadena de Custodia: 283888 a 283894

Parámetro: pH EN SUELO (Acreditado)

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

ID del cliente	ID EHS Labs	Resultados (U de pH)	U (U de pH)	Fecha de análisis	Analista
MI-MG-HUA-T (SUP)	97028-70	7.59	0.12	2021-07-27	LB



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

Comentarios: Ninguno

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

Signatario Autorizado

SIMBOLOGÍA:

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



ANEXOS

- Registro del Muestreo de Suelos
- Cadena de Custodia Folio: 283888 a 283894

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Emisión: 2014/12/05 Página: 1 de 62

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Fecha de inicio de muestreo: 2021/07/20 año/mes/día	Número de proyecto: P21-4484
Fecha de término de muestreo: 2021/07/22 año/mes/día	

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

Km 138+400 de la Carretera Tlaxiangu-Tuxpan, mpio. Huachinango
Pdo. Puebla

Descripción del sitio de muestreo:

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

Tipo de área: ☐ Urbana ☒ Suburbana

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

☐ Turismo ☐ Ext. Mineral ☒ Agrícola y/o forestal

☐ Residencial ☐ Recreación ☒ Otro*

*Describir: Derecho de UTA Ametero

Actividades en colindancias:

NORTE: Huachinango Puebla

SUR: Tlaxiangu Puebla

ESTE: Pasa Neaxa

OESTE: Ametero Puebla

Uso actual del sitio:

Derecho de UTA Ametero

Condiciones ambientales durante la toma de muestras

Temperatura: 30 °C

EHS-TM-001
ID del Instrumento

GPS-EPS-010
ID del GPS

Velocidad del viento: 01/Beaufort
Indice unidades

Precipitación lluvia: ☒ Ausente ☐ Presente

DESARROLLO DEL MUESTREO

Tipo de muestreo realizado: ☒ Dirigido ☐ Estadístico

Descripción de las muestras:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
1) M1-MG-HA-01-P (SUP)	Superficial	☒	☐	14Q 0601638/2231275 (10)
2) M1-MG-HA-02-P (0.30)	0.30	☒	☐	14Q 0601642/2231292 (11)
3) M1-MG-HA-03-P (SUP)	Superficial	☒	☐	14Q 0601644/2231309 (10)
4) M1-MG-HA-04-P (0.20)	0.20	☒	☐	14Q 0601650/2231323 (10)
5) M1-MG-HA-05-P (SUP)	Superficial	☒	☐	14Q 0601652/2231339 (10)
6) M1-MG-HA-06-P (0.30)	0.30	☒	☐	14Q 0601663/2231374 (09)

UTM= Universal Transversal de Mercator

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
		Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 2 de 6

Número de proyecto: P21-4484

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y precisión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-M4-HA-07-P (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 06016654 / 2231369 (10)
8) M1-M4-HA-08-P (0.20m)	0.20	✓	—	14Q 0601665 / 2231381 (10)
9) M1-M4-HA-09-P (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601673 / 2231399 (11)
10) M1-M4-HA-10-P (0.30m)	0.30	✓	—	14Q 0601678 / 2231744 (10)
11) M1-M4-HA-100-P (0.30m)	0.30	✓	—	14Q 0601678 / 2231399 (10)
12) M1-M4-HA-11-P (0.30m)	0.30	✓	—	14Q 0601673 / 2231384 (10)
13) M1-M4-HA-12-P (0.20m)	0.20	✓	—	14Q 0601666 / 2231368 (10)
14) M1-M4-HA-13-P (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601659 / 2231761 (10)
15) M1-M4-HA-14-P (0.30m)	0.30	✓	—	14Q 0601654 / 2231742 (09)
16) M1-M4-HA-15-P (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601652 / 2231327 (10)
17) M1-M4-HA-16-P (0.20m)	0.20	✓	—	14Q 0601649 / 2231714 (11)
18) M1-M4-HA-17-P (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601640 / 2231302 (10)
19) M1-M4-HA-18-P (0.20m)	0.20	✓	—	14Q 0601637 / 2231276 (10)
20) M1-M4-HA-19-F (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601678 / 2231275 (11)
21) M1-M4-HA-19-F (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601678 / 2231275 (11)
22) M1-M4-HA-20-F (0.20m)	0.20	✓	—	14Q 0601634 / 2231287 (10)
23) M1-M4-HA-21-F (0.30m)	0.30	✓	—	14Q 0601642 / 2231301 (11)
24) M1-M4-HA-22-F (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601652 / 2231337 (10)
25) M1-M4-HA-23-F (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601664 / 2231369 (10)
26) M1-M4-HA-24-F (0.30m)	0.30m	✓	—	14Q 0601670 / 2231389 (09)
27) M1-M4-HA-25 (0.20m)	0.20m	✓	—	14Q 0601673 / 2231385 (09)
28) M1-M4-HA-26 (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601661 / 2231362 (09)
29) M1-M4-HA-27 (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601654 / 2231338 (09)
30) M1-M4-HA-28 (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601645 / 2231303 (10)
31) M1-M4-HA-280 (SFP)	Superficial	✓	—	14Q 0601645 / 2231303 (11)
32) M1-M4-HA-29 (0.30m)	0.30m	✓	—	14Q 0601635 / 2231294 (10)

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

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

Escaneado con CamScanner



INFORME DE RESULTADOS SUELO

Como Sirtes Pozón
(Persona física con actividad empresarial)

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

Número de proyecto: P21-4484

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-M6-HA-30(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601648/2231329 (10)
8) M1-M6-HA-31(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601656/2231360 (11)
9) M1-M6-HA-32(SUP)	superficial	✓	—	14Q0601670/2231340 2231390 (10)
10) M1-M6-HA-33-P(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601668/2231394 (10)
11) M1-M6-HA-34-P(SUP)	superficial	✓	—	14Q0601660/2231398 (4)
12) M1-M6-HA-35-P(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601664/2231401 (10)
13) M1-M6-HA-36-F(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601663/2231329 (10)
14) M1-M6-HA-37(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601666/2231404 (11)
15) M1-M6-HA-370(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601666/2231404 (10)
16) M1-M6-HA-38(0.50-)	0.50	✓	—	14Q0601665/2231404 (11)
17) M1-M6-HA-38(1.00-)	1.00	✓	—	14Q0601665/2231404 (11)
18) M1-M6-HA-39-P(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601662/2231405 (11)
19) M1-M6-HA-40-P(SUP)	superficial	✓	—	14Q0601663/2231409 (10)
20) M1-M6-HA-41-P(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601663/2231408 (11)
21) M1-M6-HA-42-F(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601665/2231412 (10)
22) M1-M6-HA-43(0.50-)	0.50	✓	—	14Q0601668/2231413 (11)
23) M1-M6-HA-44(0.80-)	0.80	✓	—	14Q0601662/2231415 (12)
24) M1-M6-HA-44(1.50-)	1.50	✓	—	14Q0601662/2231415 (12)
25) M1-M6-HA-440(1.50-)	1.50	✓	—	14Q0601662/2231415 (12)
26) M1-M6-HA-45-P(SUP)	superficial	✓	—	14Q0601740/2231375 (11)
27) M1-M6-HA-46-P(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601735/2231378 (10)
28) M1-M6-HA-47-P(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601743/2231377 (10)
29) M1-M6-HA-48-P(0.20-)	0.20	✓	—	14Q0601741/2231379 (10)
30) M1-M6-HA-49-P(SUP)	superficial	✓	—	14Q0601741/2231381 (11)
31) M1-M6-HA-50-P(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601747/2231390 (10)
32) M1-M6-HA-51-F(0.30-)	0.30	✓	—	14Q0601745/2231388 (11)

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

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

Página: 9 de 9

Número de proyecto: P21-4484

Descripción de muestras extraídas:

Identificación	Profundidad de extracción (m)	Tipo de envase		Ubicación en UTM y presión del GPS
		Frasco de Vidrio	Cartucho	
7) M1-MH-HA-52-F (SR)	Superficial	✓	—	14Q0601740/2231381 (10)
8) M1-MH-HA-53 (SR)	Superficial	✓	—	14Q0601738/2231374 (10)
9) M1-MH-HA-53-D (SR)	Superficial	✓	—	14Q0601738/2231374 (10)
10) M1-MH-HA-54 (0.40m)	0.40	✓	—	14Q0601736/2231377 (11)
11) M1-MH-HA-55 (0.60m)	0.60	✓	—	14Q0601744/2231377 (11)
12) M1-MH-HA-56 (0.80m)	0.80	✓	—	14Q0601740/2231385 (10)
13) M1-MH-HA-57 (0.50m)	0.50	✓	—	14Q0601746/2231391 (10)
14) M1-MH-HA-57 (1.00m)	1.00	✓	—	14Q0601746/2231391 (10)
15) M1-MH-HA-58-CEL (0.50m)	0.50	✓	—	14Q0601703/2231475 (10)
16) M1-MH-HA-59-CEL (1.10m)	1.10	✓	—	14Q0601706/2231484 (12)
17) M1-MH-HA-59-CEL (1.10m)	1.10	✓	—	14Q0601706/2231484 (12)
18) M1-MH-HA-T (SR)	Superficial	✓	—	14Q0601628/2231281 (12)
19)				
20)				
21)				
22)				
23)				
24)				
25)				
26)				
27)				
28)				
29)				
30)				
31)				
32)				

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

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



INFORME DE RESULTADOS SUELOS

	EHS Labs de México, S. A. de C. V.	4-SCO-3600-3D
	REGISTRO DEL MUESTREO DE SUELOS	Versión: 07
		Emisión: 2014/12/05
		Página: 5 de 6

Verificación de las actividades realizadas en el sitio

Extracción y recolección de material

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

Integridad de las muestras

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

Llenado de registros

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

Controles de calidad realizados

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

Resumen de actividades realizadas y equipo utilizado:

El muestreo se llevó a cabo según el plan de muestreo

NOMBRE Y FIRMAS DE LOS INVOLUCRADOS

Solicitante del servicio	
Nombre de la dependencia	
Responsable del muestreo	
Técnico de muestreo	
Responsable del laboratorio	
Revisó Registro del Muestreo	

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

Escaneado con CamScanner

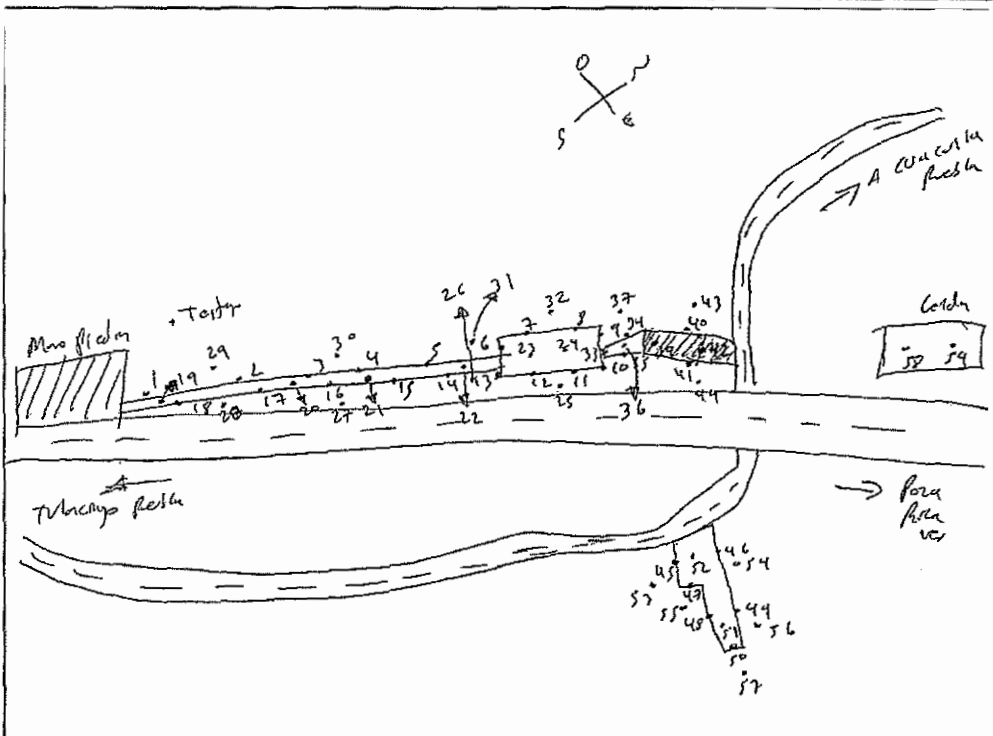


INFORME DE RESULTADOS SUELOS

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

Número de proyecto: P21-4484

CROQUIS DEL SITIO DE MUESTREO Y PUNTOS DE EXTRACCIÓN



Nombre y dirección del sitio de muestreo:

Km 178+400 Carretera Toluca-Puebla, Mpio. Huamantla, Ed. P. M.

Identificación-Ubicación de los puntos de muestreo:

1= M1-M4-HA-01-P (0.20m)	12= M1-M4-HA-12-P (0.20m)	23= M1-M4-HA-23-F (0.20m)	34= M1-M4-HA-34-P (0.20m)
2= M1-M4-HA-02-P (0.20m)	13= M1-M4-HA-13-P (0.20m)	24= M1-M4-HA-24-F (0.20m)	35= M1-M4-HA-35-P (0.20m)
3= M1-M4-HA-03-P (0.20m)	14= M1-M4-HA-14-P (0.20m)	25= M1-M4-HA-25-F (0.20m)	36= M1-M4-HA-36-P (0.20m)
4= M1-M4-HA-04-P (0.20m)	15= M1-M4-HA-15-P (0.20m)	26= M1-M4-HA-26-F (0.20m)	37= M1-M4-HA-37-P (0.20m)
5= M1-M4-HA-05-P (0.20m)	16= M1-M4-HA-16-P (0.20m)	27= M1-M4-HA-27-F (0.20m)	38= M1-M4-HA-38-P (0.20m)
6= M1-M4-HA-06-P (0.20m)	17= M1-M4-HA-17-P (0.20m)	28= M1-M4-HA-28-F (0.20m)	39= M1-M4-HA-39-P (0.20m)
7= M1-M4-HA-07-P (0.20m)	18= M1-M4-HA-18-P (0.20m)	29= M1-M4-HA-29-F (0.20m)	40= M1-M4-HA-40-P (0.20m)
8= M1-M4-HA-08-P (0.20m)	19= M1-M4-HA-19-P (0.20m)	30= M1-M4-HA-30-F (0.20m)	41= M1-M4-HA-41-P (0.20m)
9= M1-M4-HA-09-P (0.20m)	20= M1-M4-HA-20-F (0.20m)	31= M1-M4-HA-31-F (0.20m)	42= M1-M4-HA-42-P (0.20m)
10= M1-M4-HA-10-P (0.20m)	21= M1-M4-HA-21-F (0.20m)	32= M1-M4-HA-32-F (0.20m)	43= M1-M4-HA-43-P (0.20m)
11= M1-M4-HA-11-P (0.20m)	22= M1-M4-HA-22-F (0.20m)		

Responsable del Muestreo (nombre y firma)

Revisó Registro del Muestreo de Suelos (nombre y firma)

M1-M4-HA-44 (0.20m)	45= M1-M4-HA-45-P (0.20m)	51= M1-M4-HA-51-F (0.20m)	55= M1-M4-HA-55-P (0.20m)	59= M1-M4-HA-59-P (0.20m)
M1-M4-HA-44 (0.20m)	46= M1-M4-HA-46-P (0.20m)	52= M1-M4-HA-52-F (0.20m)	56= M1-M4-HA-56-P (0.20m)	60= M1-M4-HA-60-P (0.20m)
M1-M4-HA-44 (0.20m)	47= M1-M4-HA-47-P (0.20m)	53= M1-M4-HA-53-F (0.20m)	57= M1-M4-HA-57-P (0.20m)	61= M1-M4-HA-61-P (0.20m)
M1-M4-HA-44 (0.20m)	48= M1-M4-HA-48-P (0.20m)	54= M1-M4-HA-54-F (0.20m)	58= M1-M4-HA-58-P (0.20m)	62= M1-M4-HA-62-P (0.20m)
M1-M4-HA-44 (0.20m)	49= M1-M4-HA-49-P (0.20m)	55= M1-M4-HA-55-F (0.20m)	59= M1-M4-HA-59-P (0.20m)	63= M1-M4-HA-63-P (0.20m)
M1-M4-HA-44 (0.20m)	50= M1-M4-HA-50-P (0.20m)	56= M1-M4-HA-56-F (0.20m)	60= M1-M4-HA-60-P (0.20m)	64= M1-M4-HA-64-P (0.20m)

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

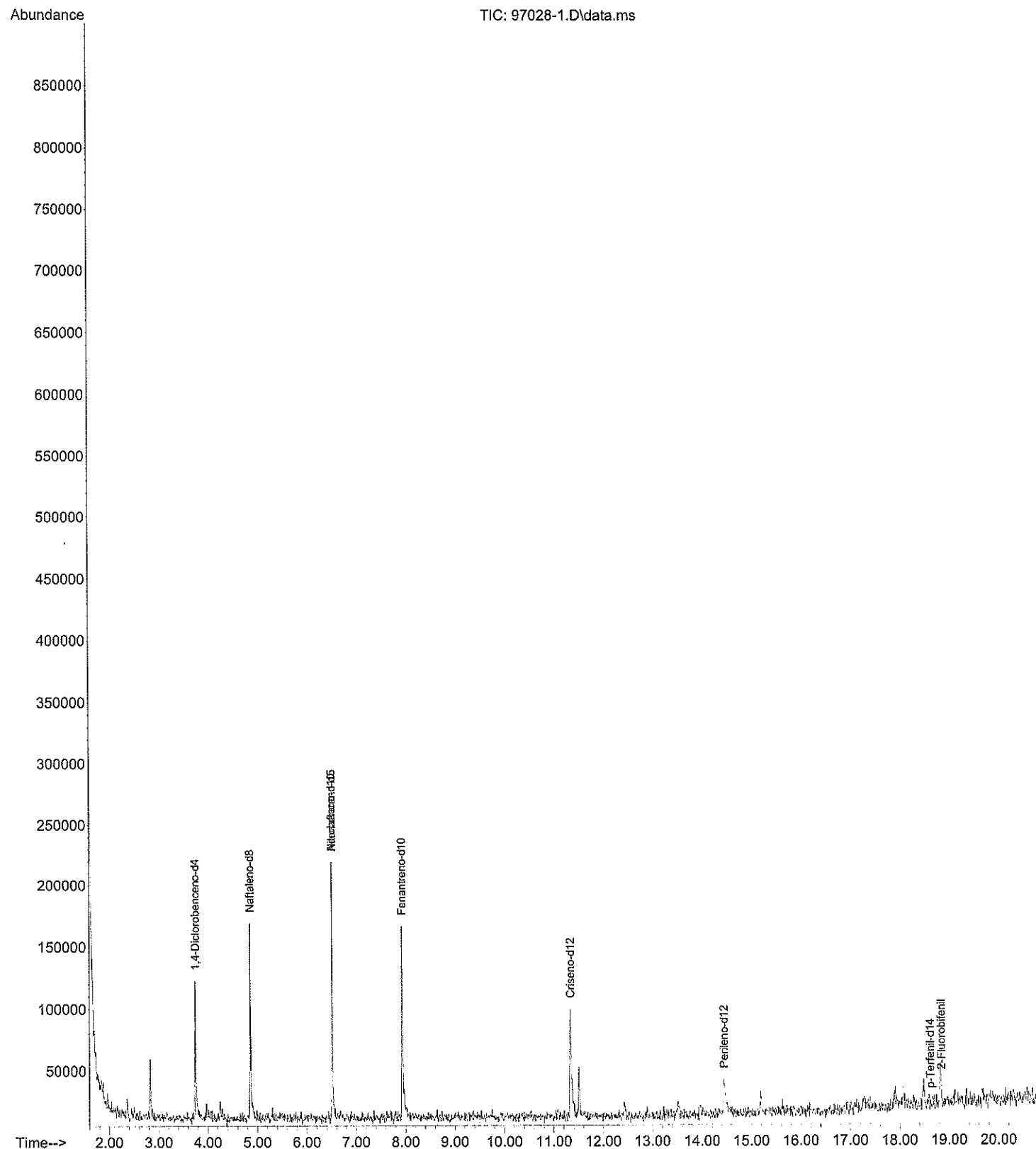
Informe: P21-4484
Fecha de emisión: 2021-11-01

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

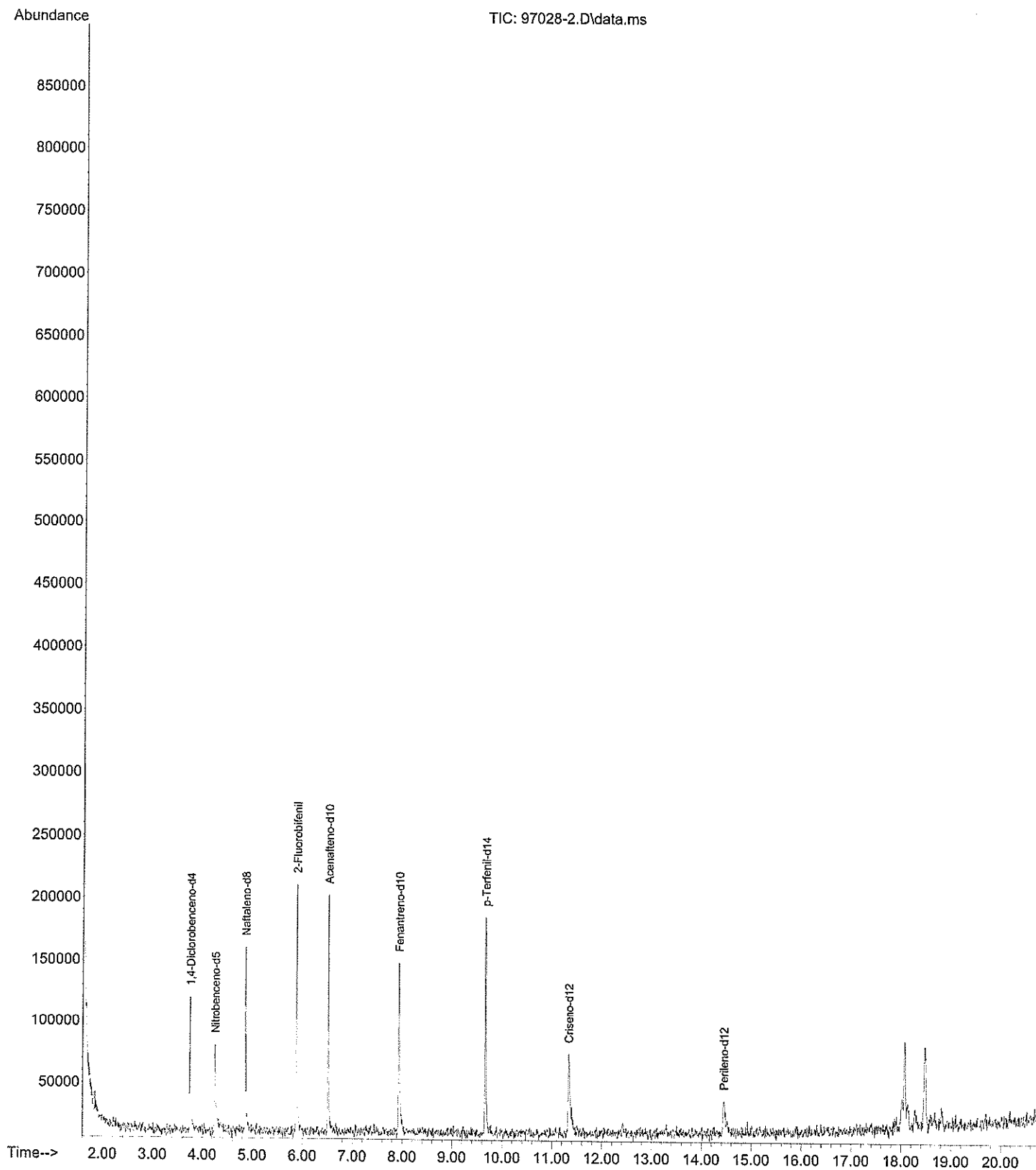
Página: 15
No. de Hojas: 22
(Incluye portada)

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

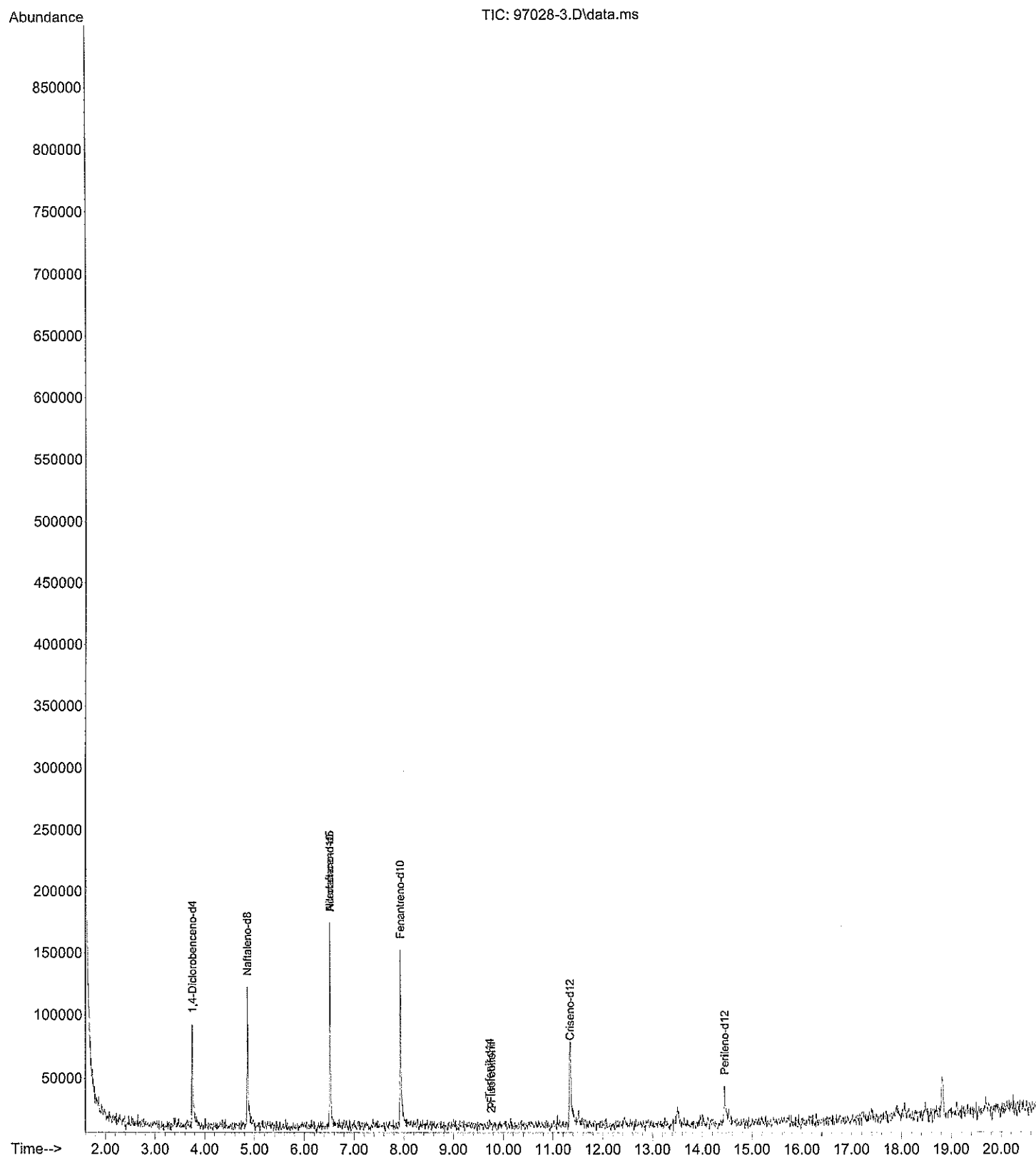
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-1.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 2:52 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-1
Misc Info : HAPS



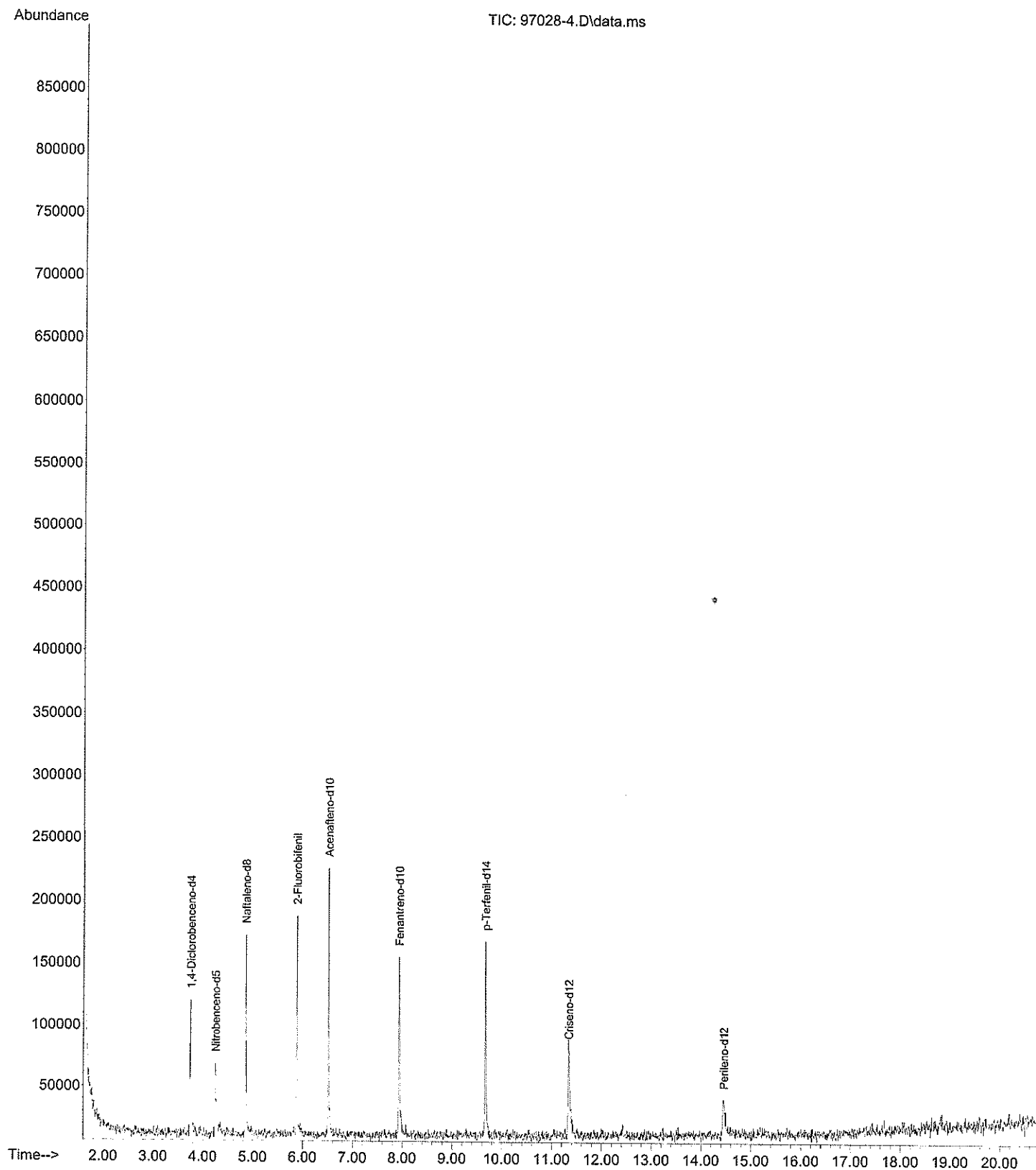
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-2.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 3:20 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-2
Misc Info : HAPS



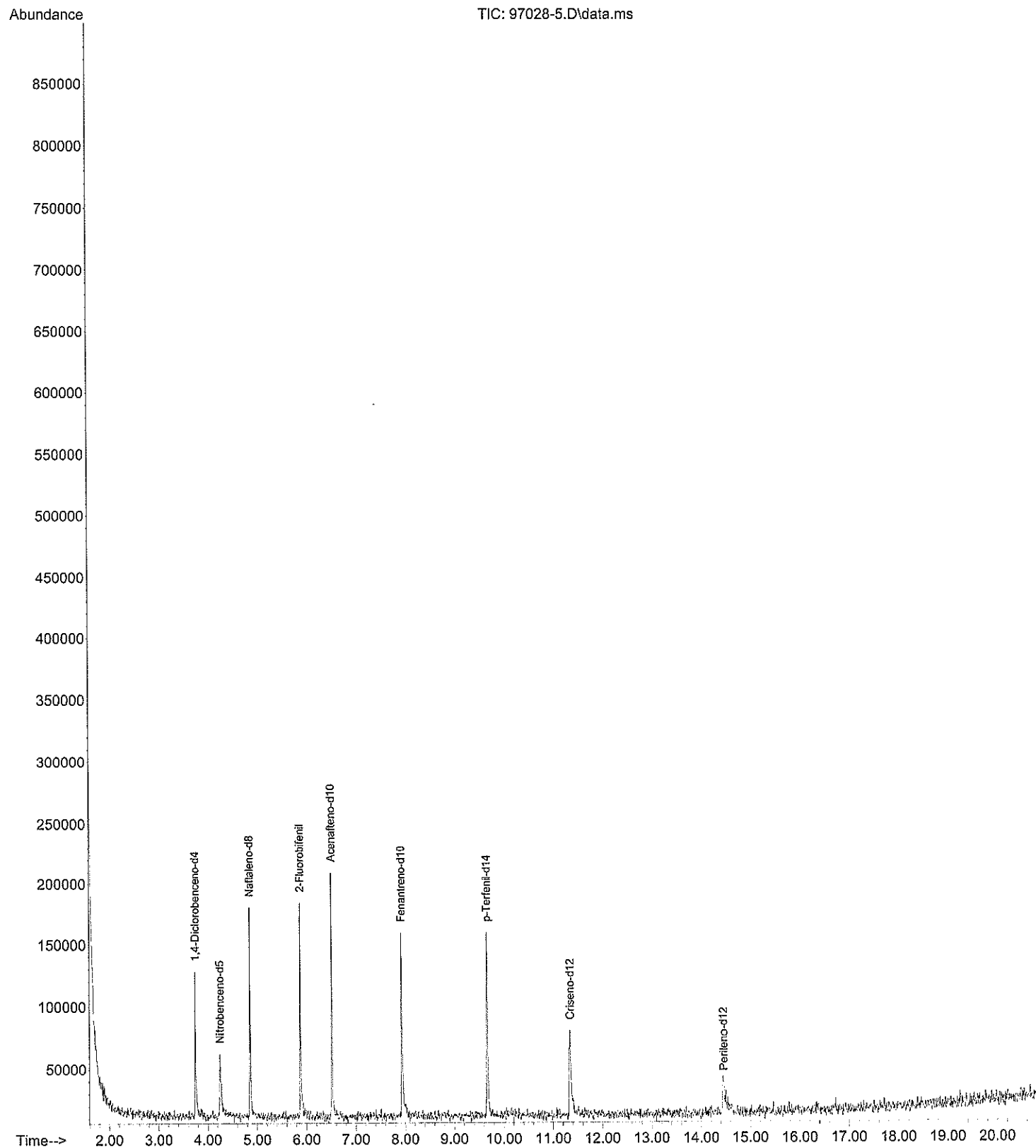
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-3.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 3:48 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-3
Misc Info : HAPS



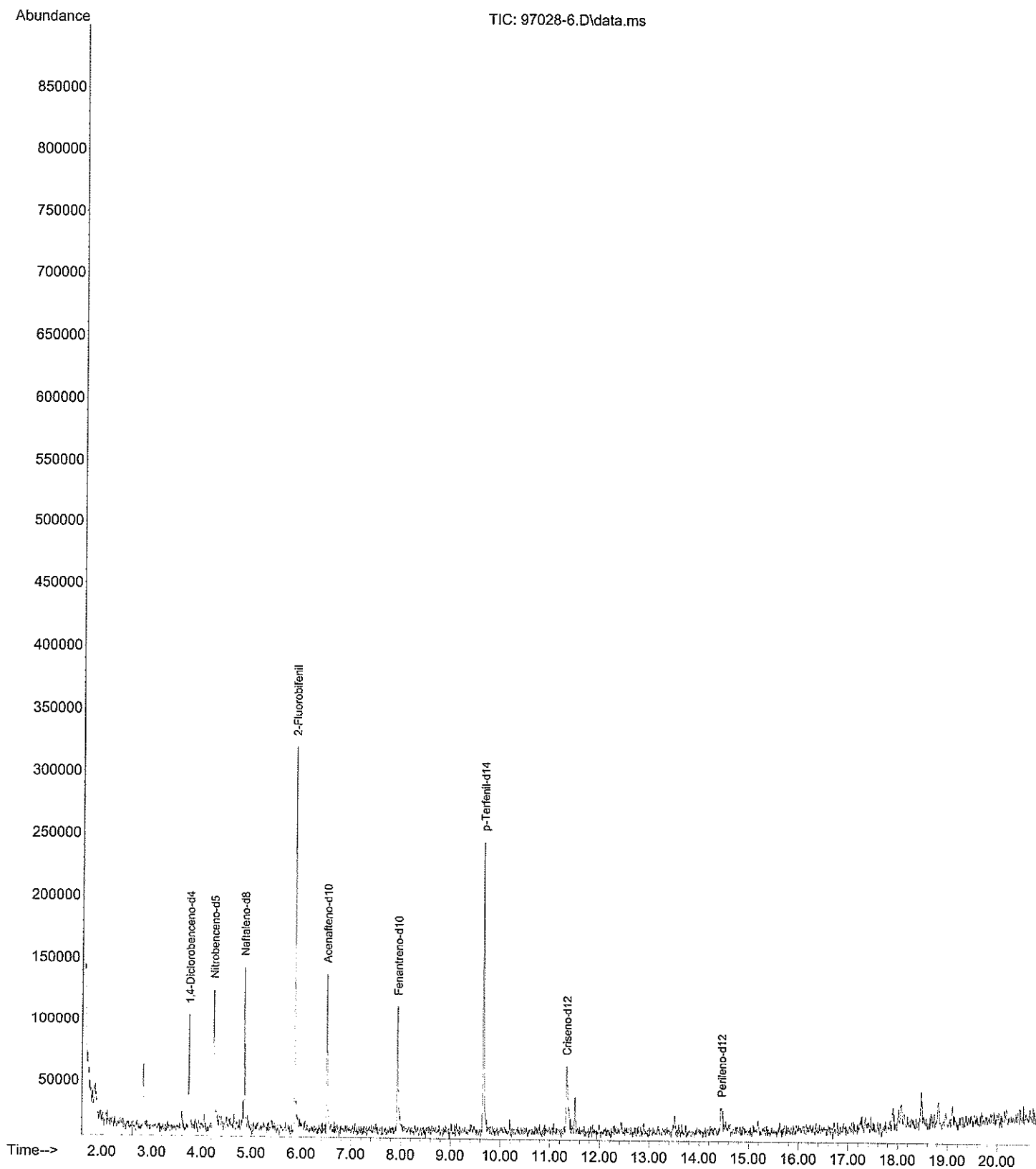
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-4.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 4:16 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-4
Misc Info : HAPS



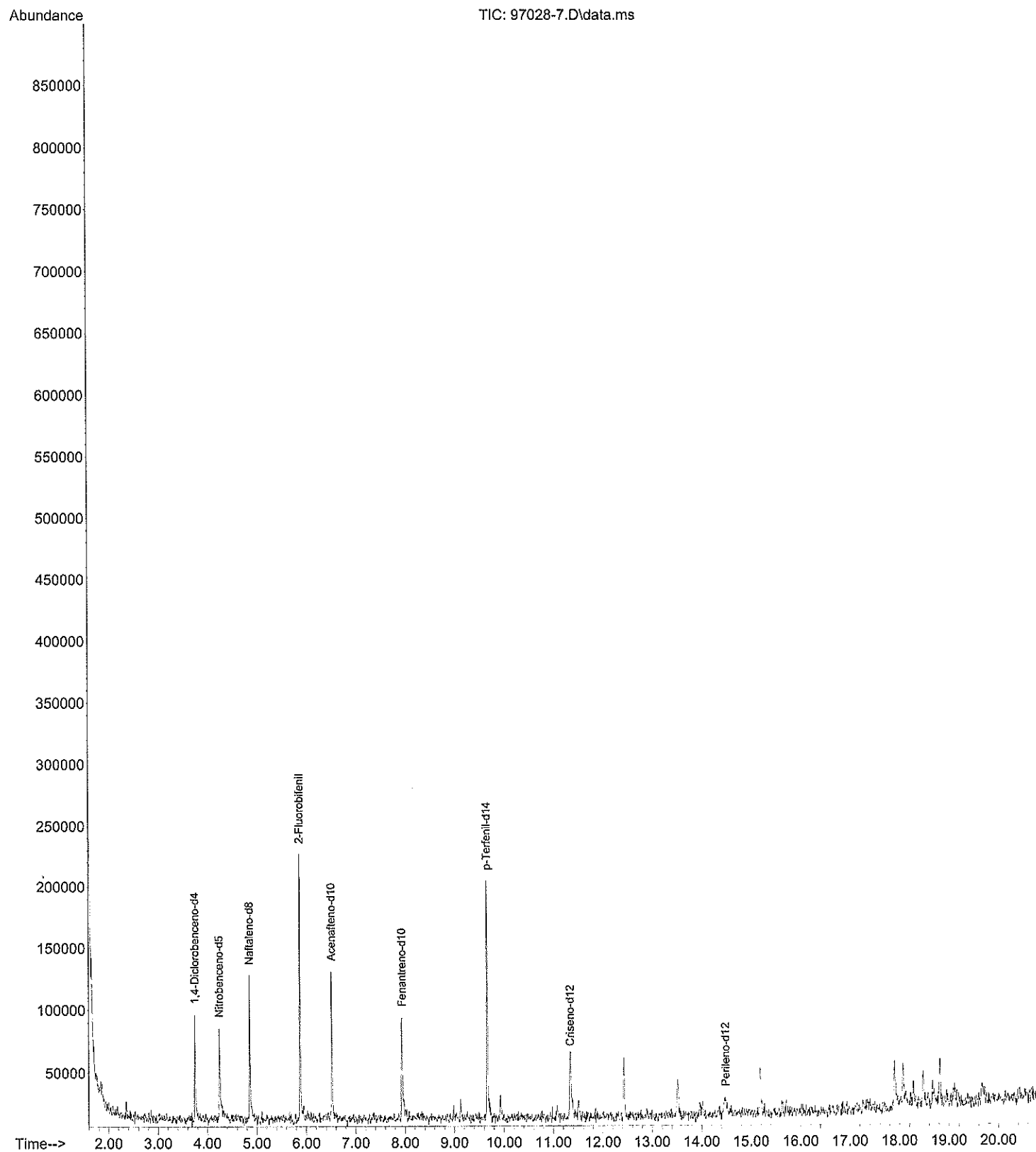
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-5.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 4:44 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-5
Misc Info : HAPS



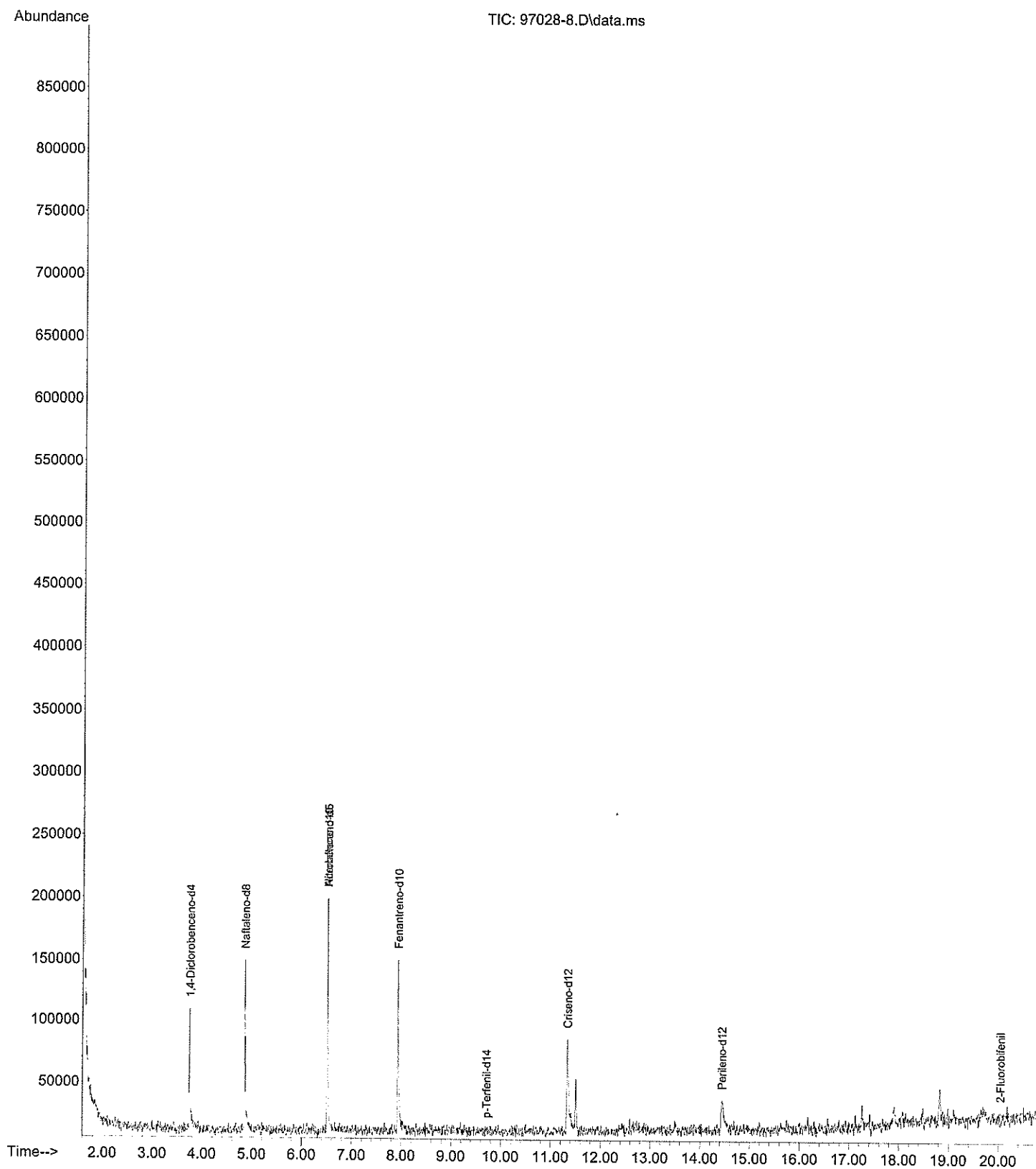
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-6.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 5:12 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-6
Misc Info : HAPS



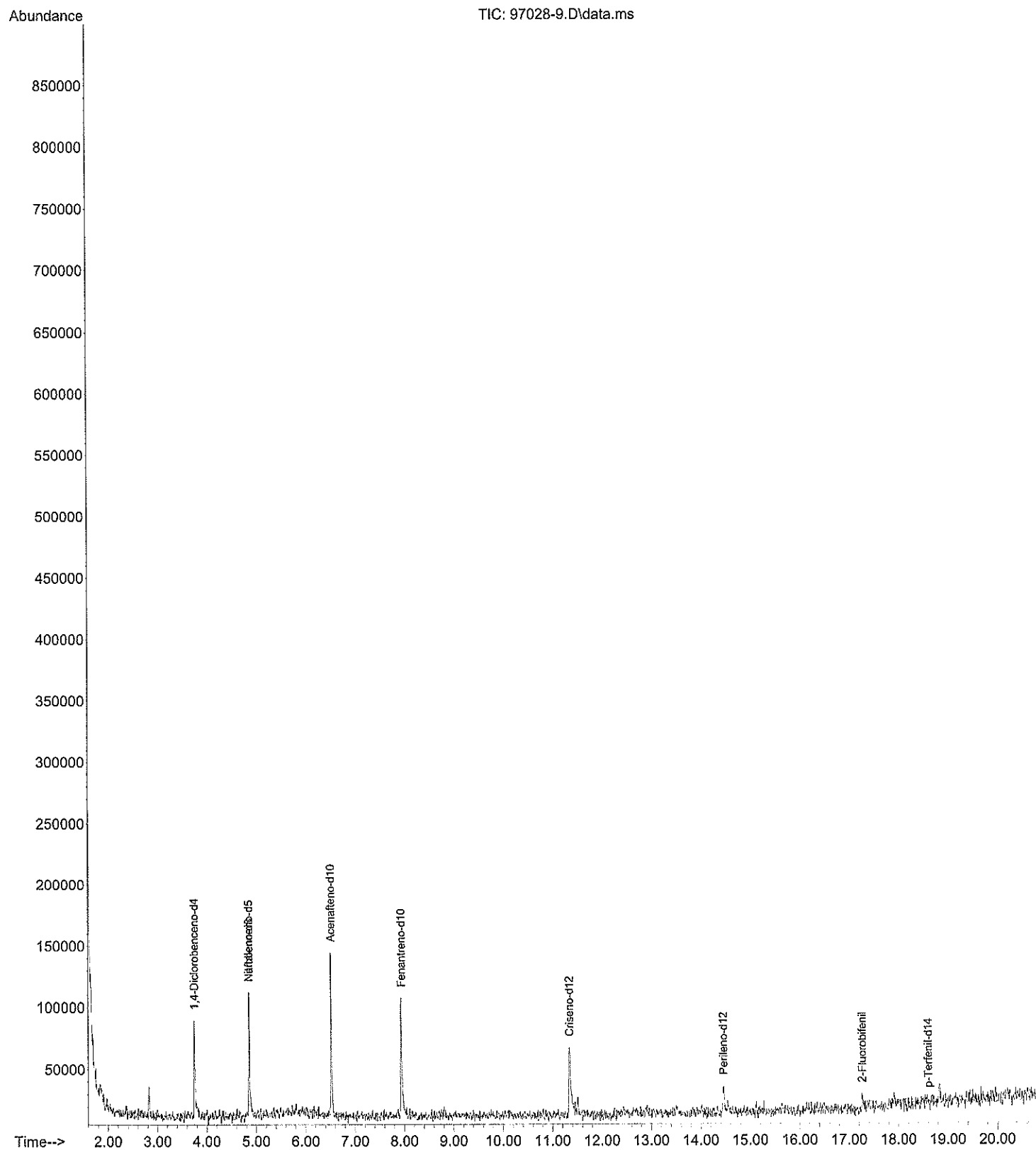
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-7.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 5:40 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-7
Misc Info : HAPS



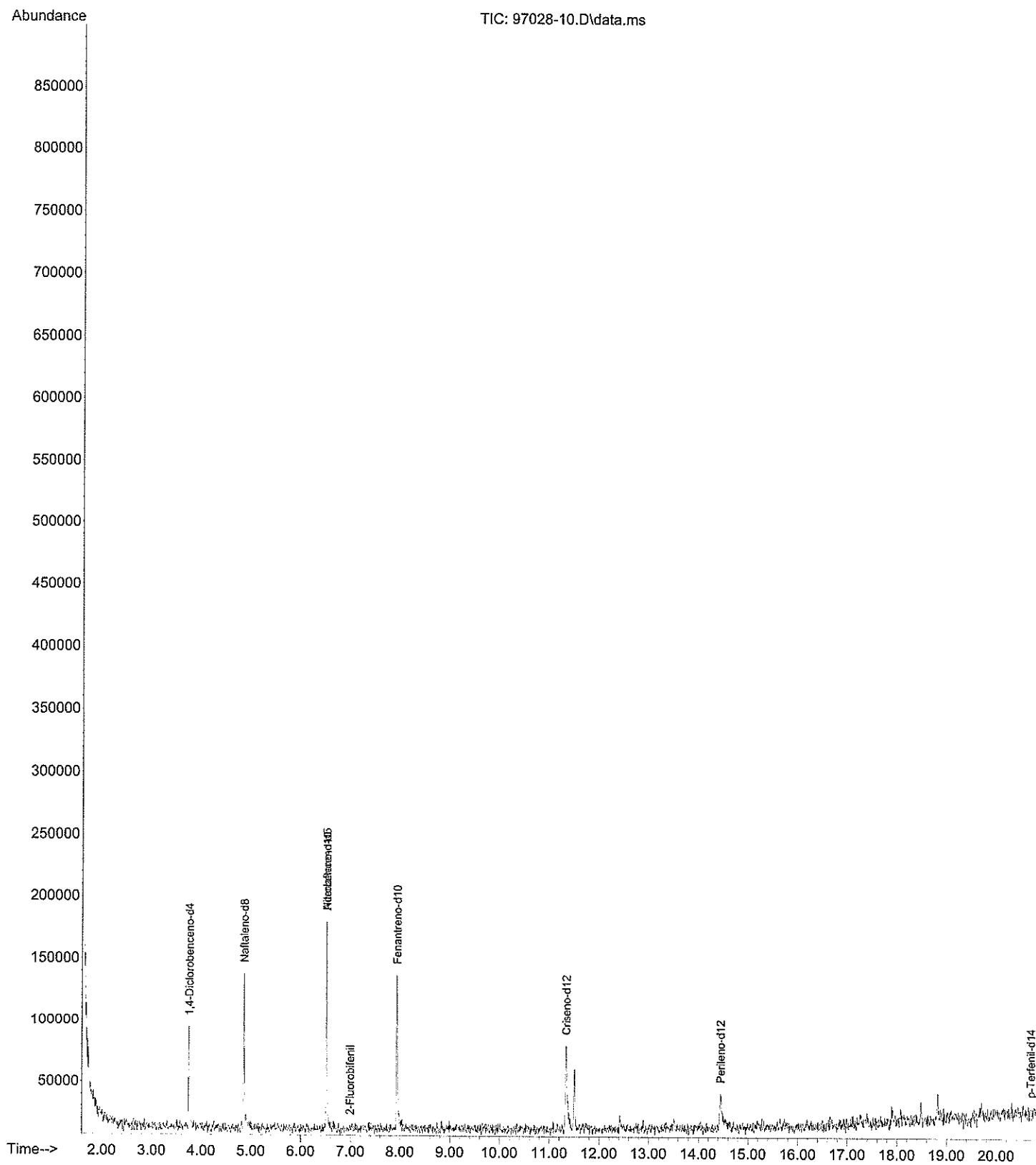
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-8.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 6:08 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-8
Misc Info : HAPS



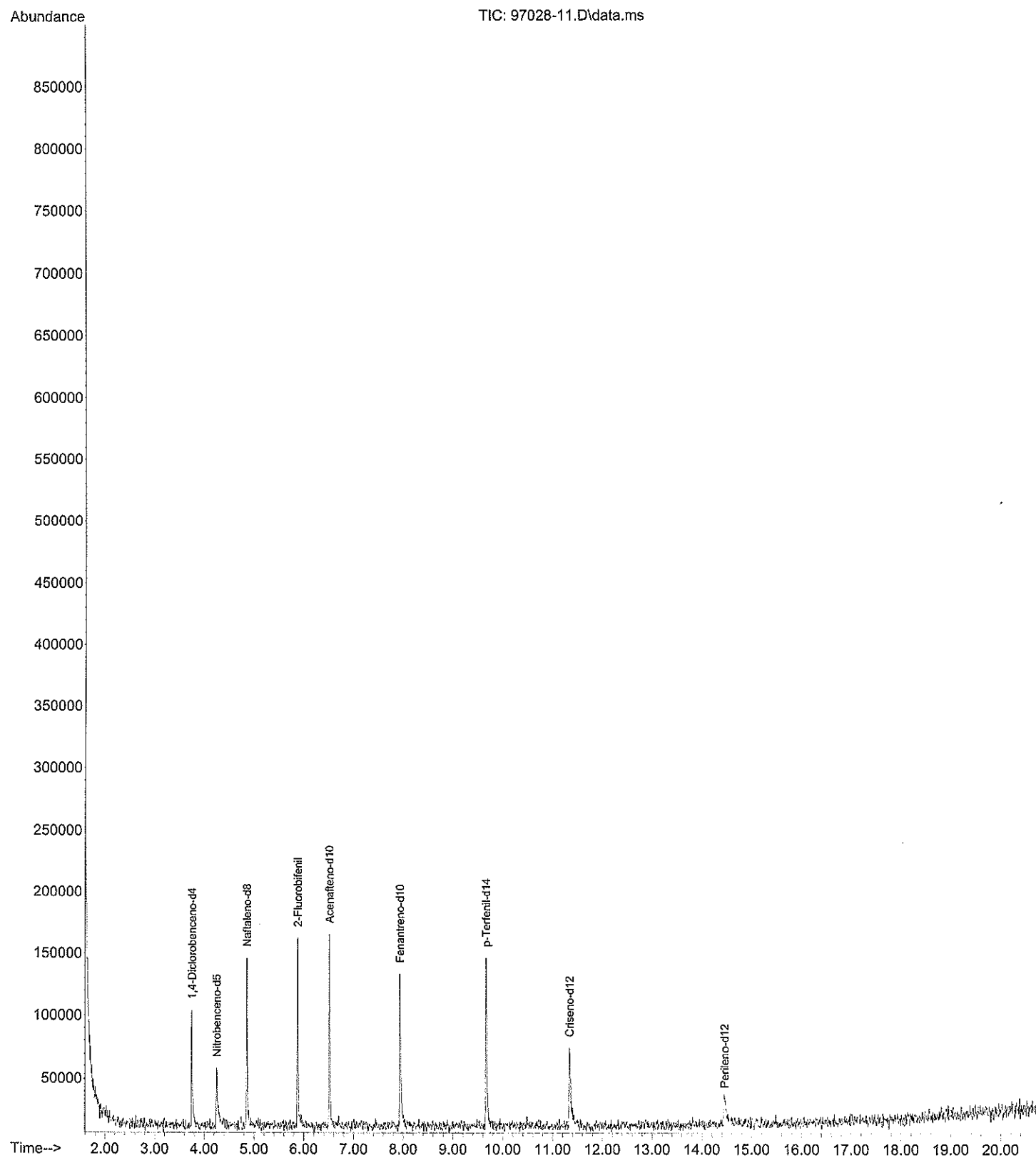
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-9.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 6:36 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-9
Misc Info : HAPS



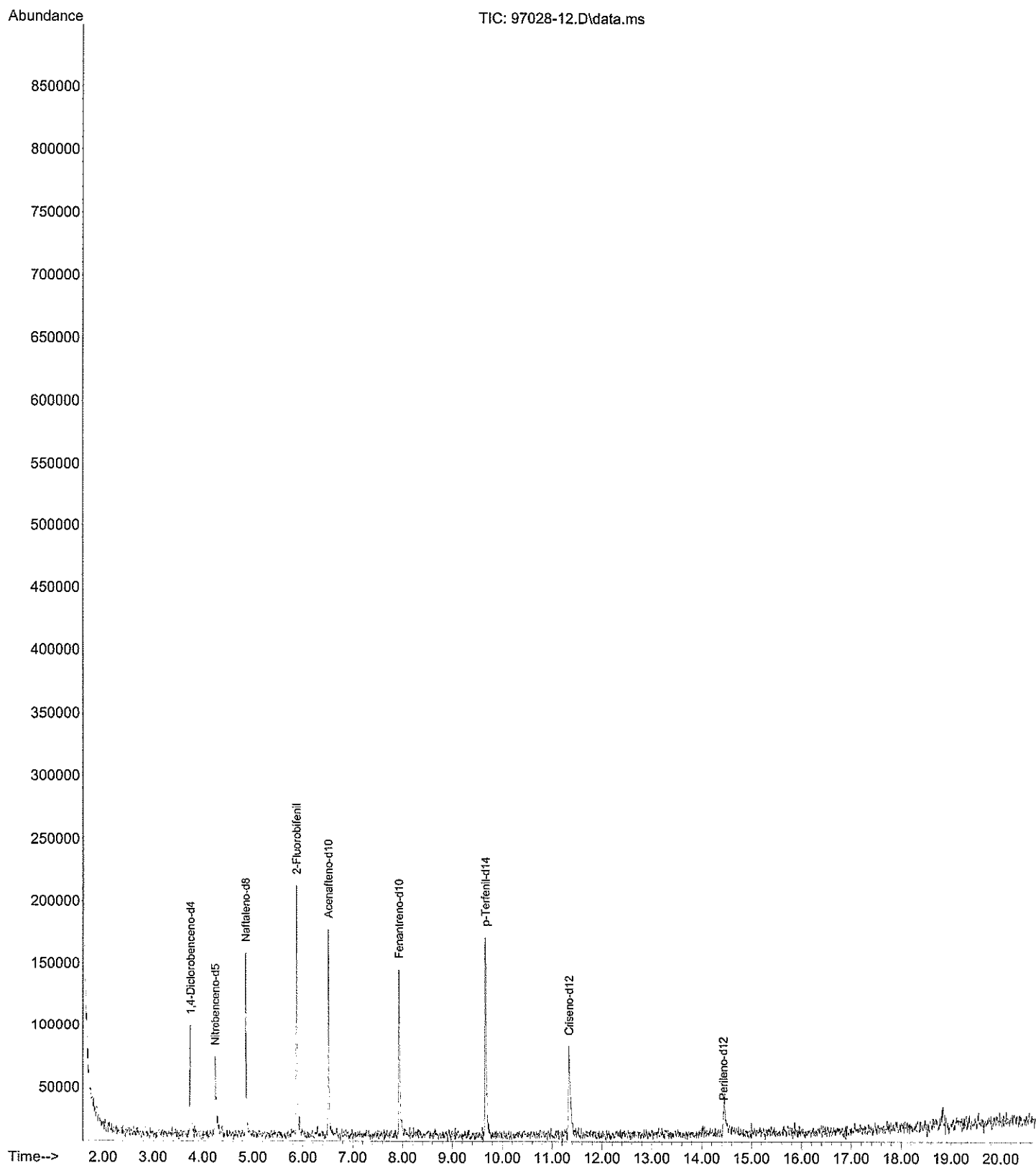
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-10.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 7:04 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-10
Misc Info : HAPS



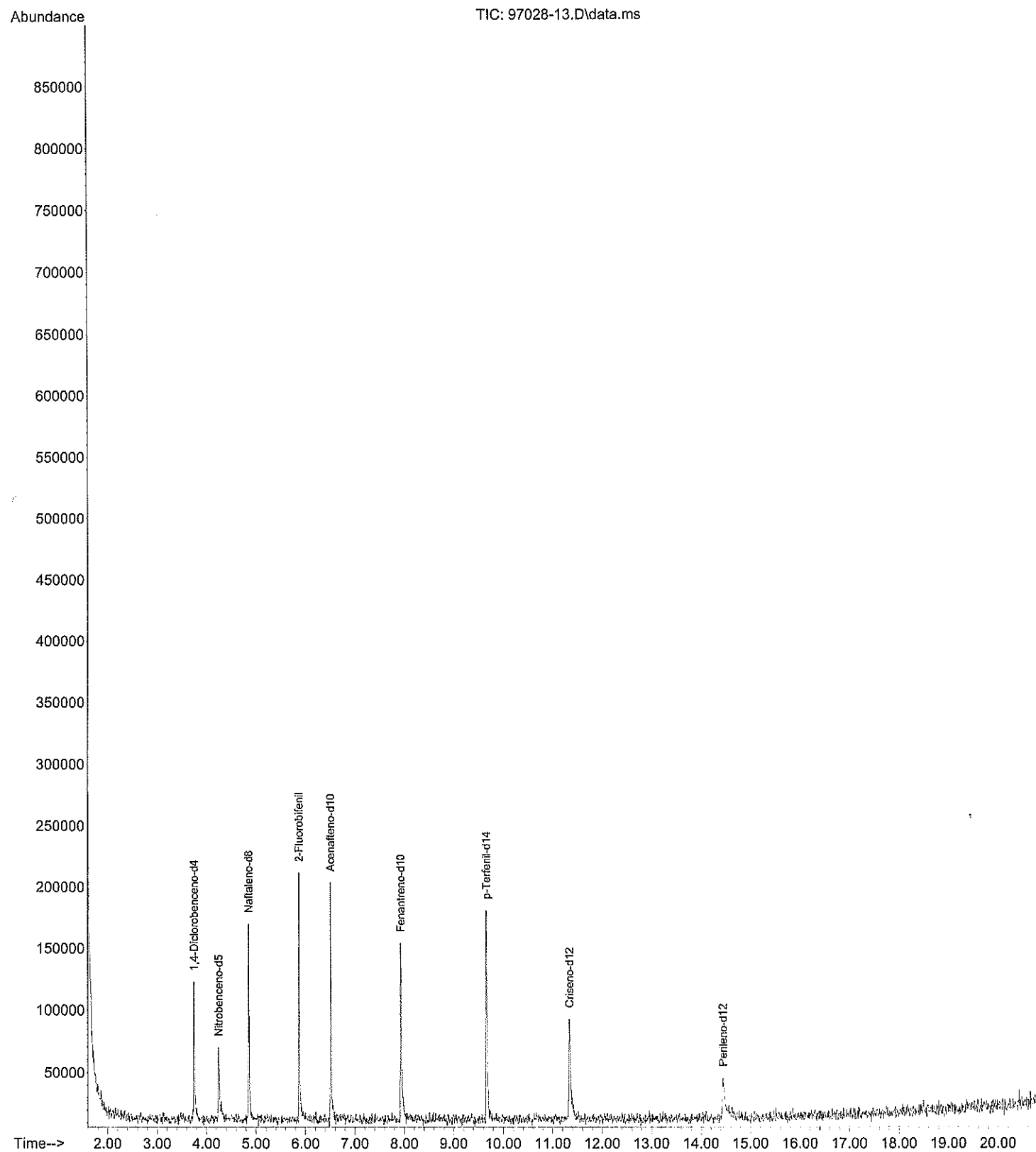
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-11.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 7:32 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-11
Misc Info : HAPS



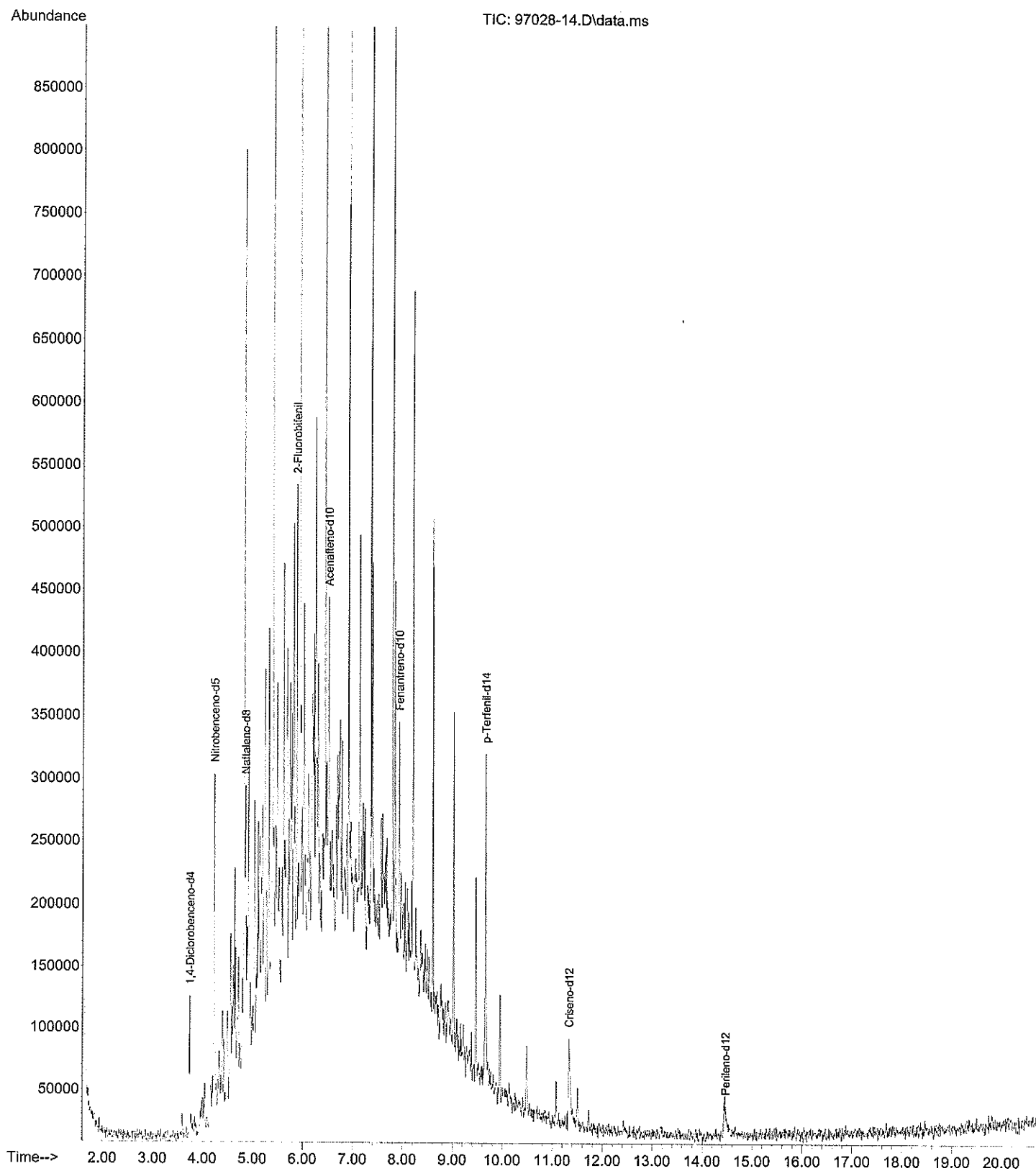
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-12.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 8:00 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-12
Misc Info : HAPS



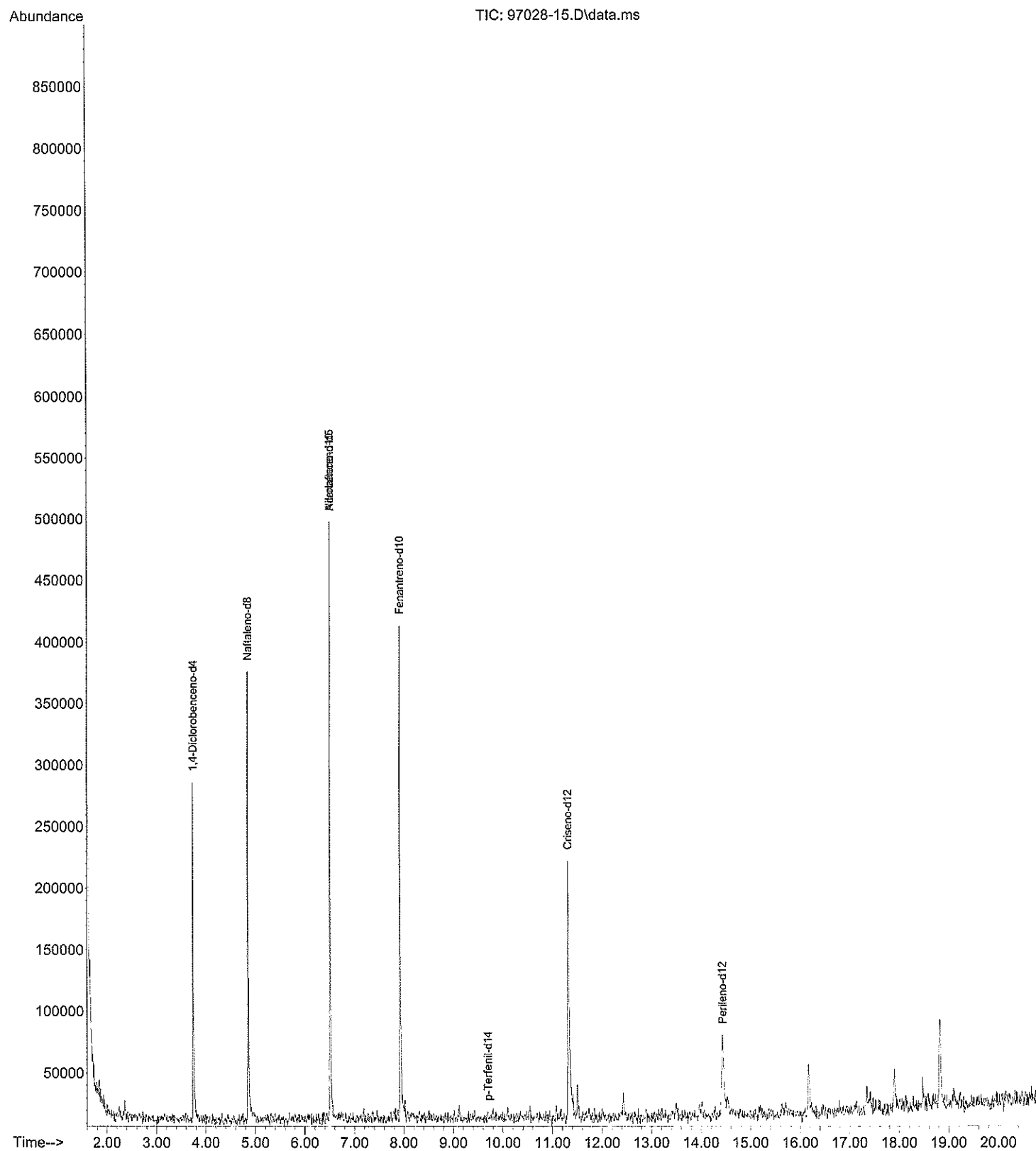
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-13.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 8:28 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-13
Misc Info : HAPS



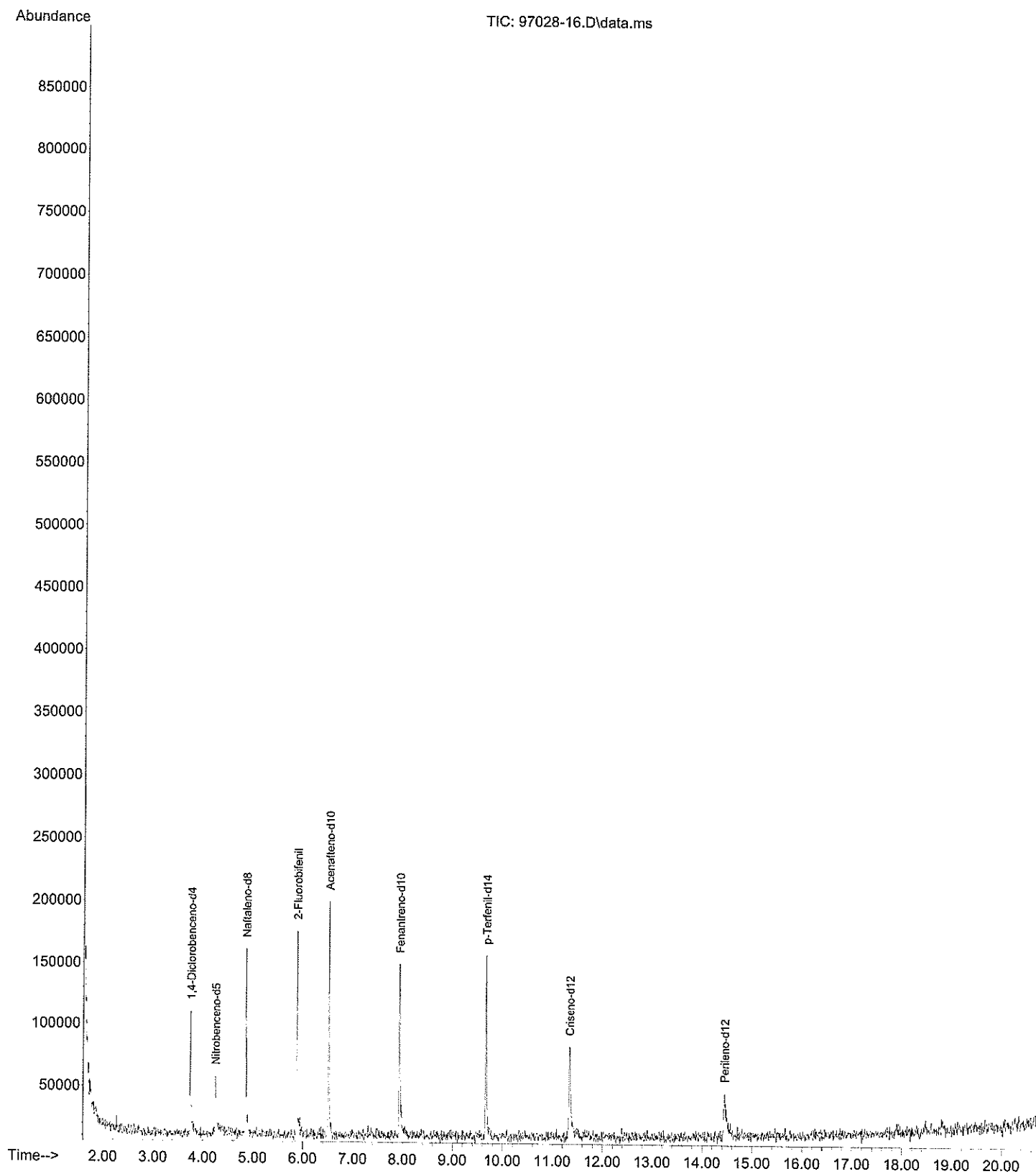
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-14.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 8:56 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-14
Misc Info : HAPS



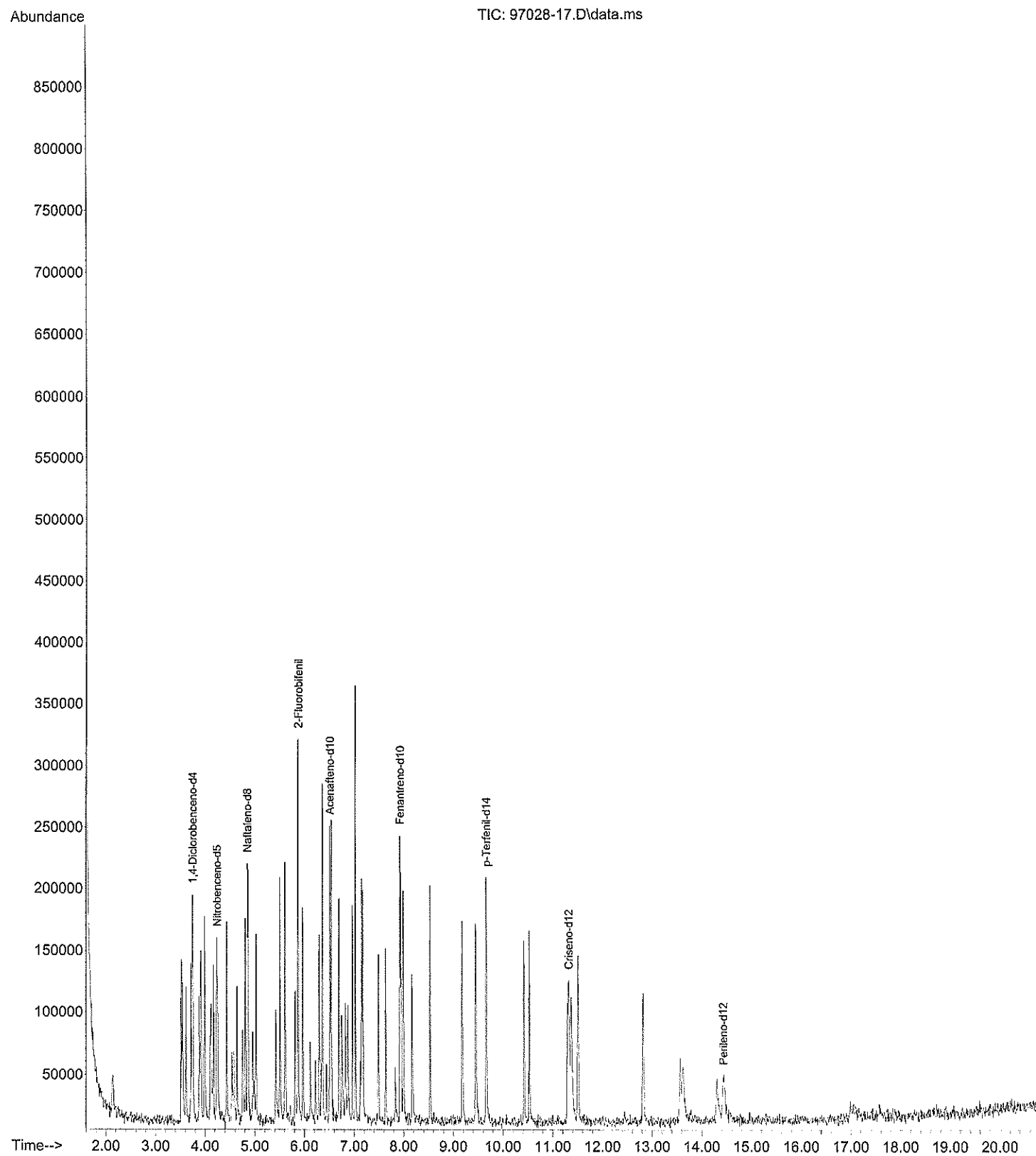
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-15.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 9:24 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-15
Misc Info : HAPS



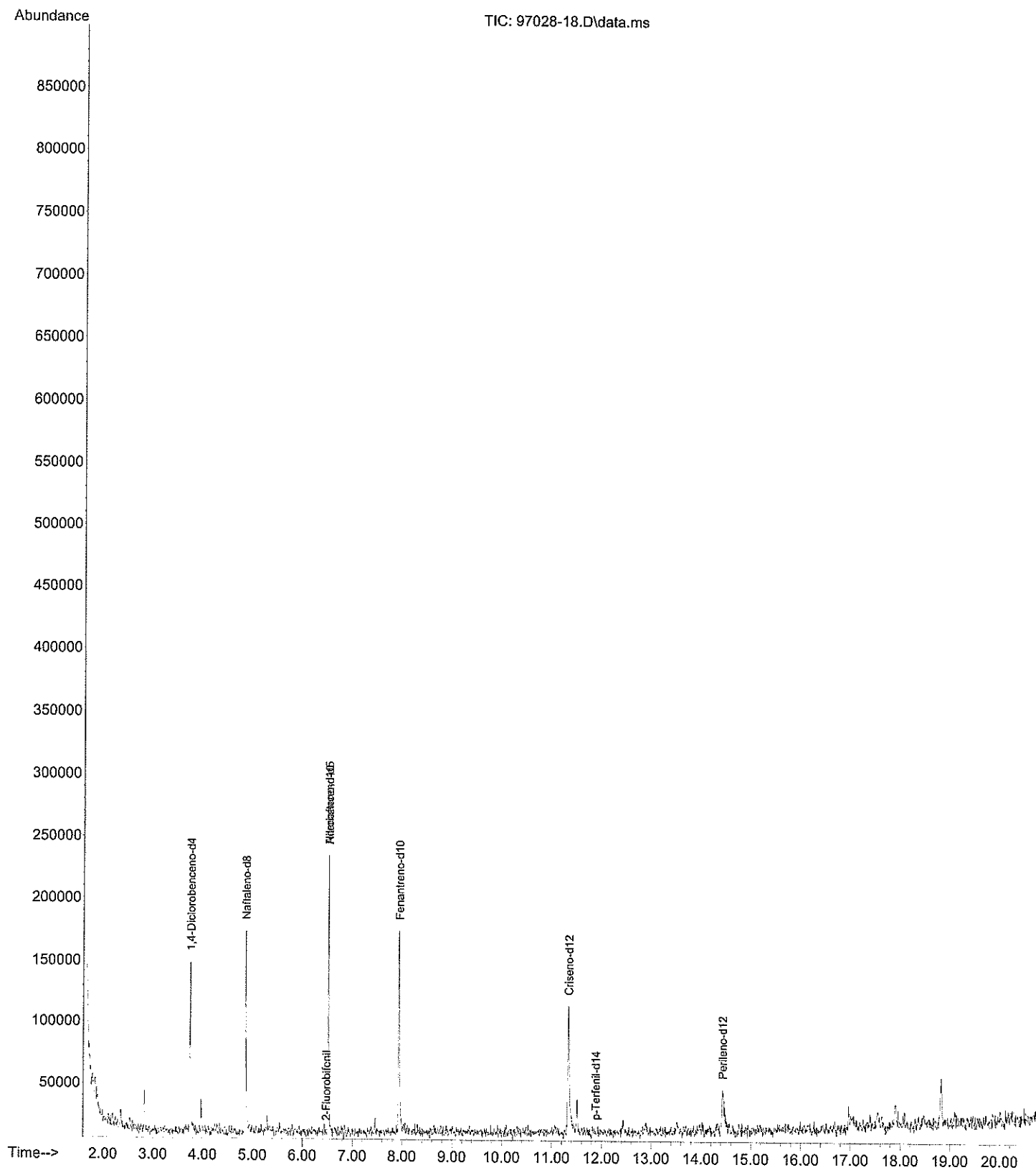
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-16.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 9:52 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-16
Misc Info : HAPS



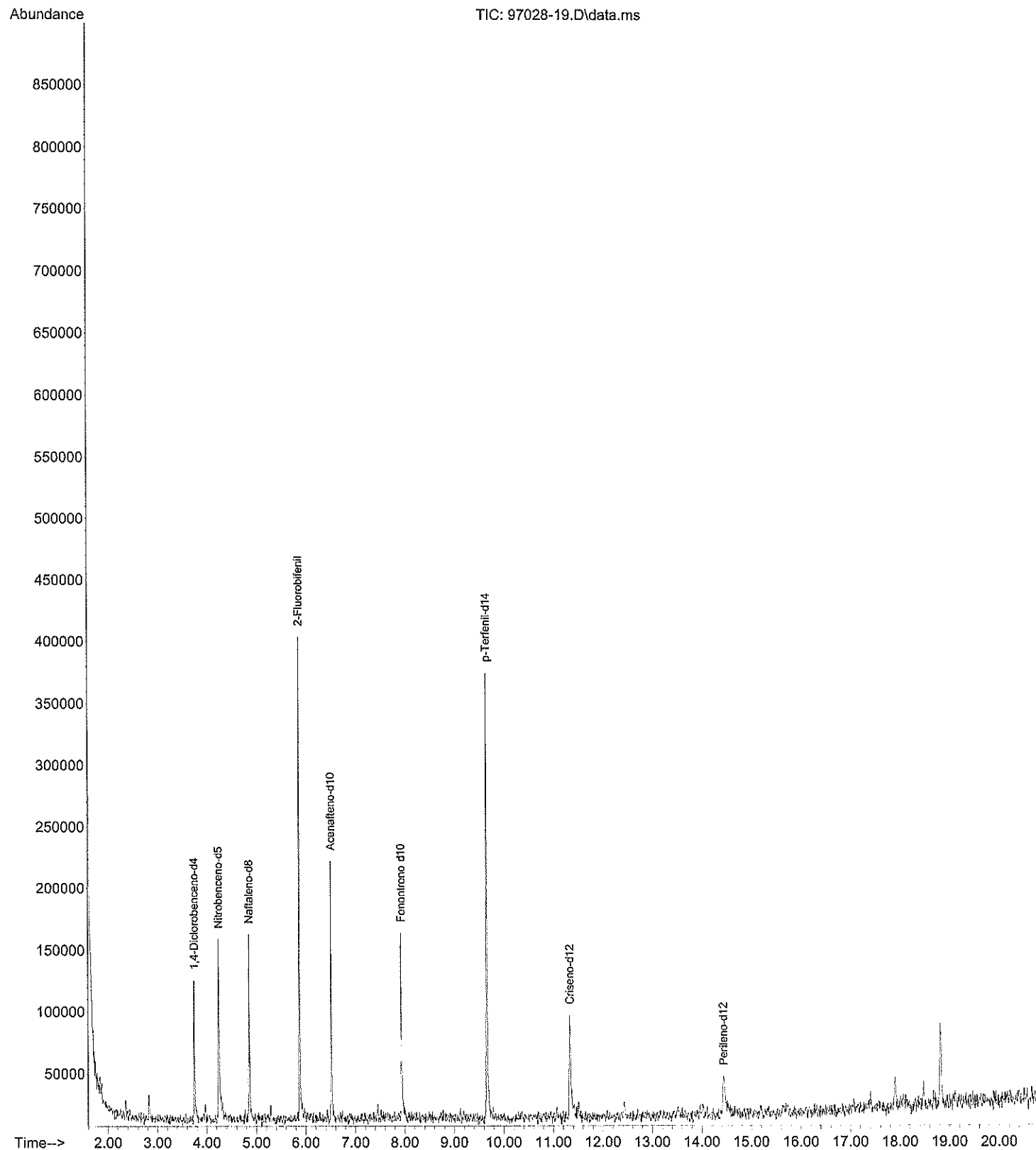
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-17.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 20 Aug 2021 11:16 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-17
Misc Info : HAPS



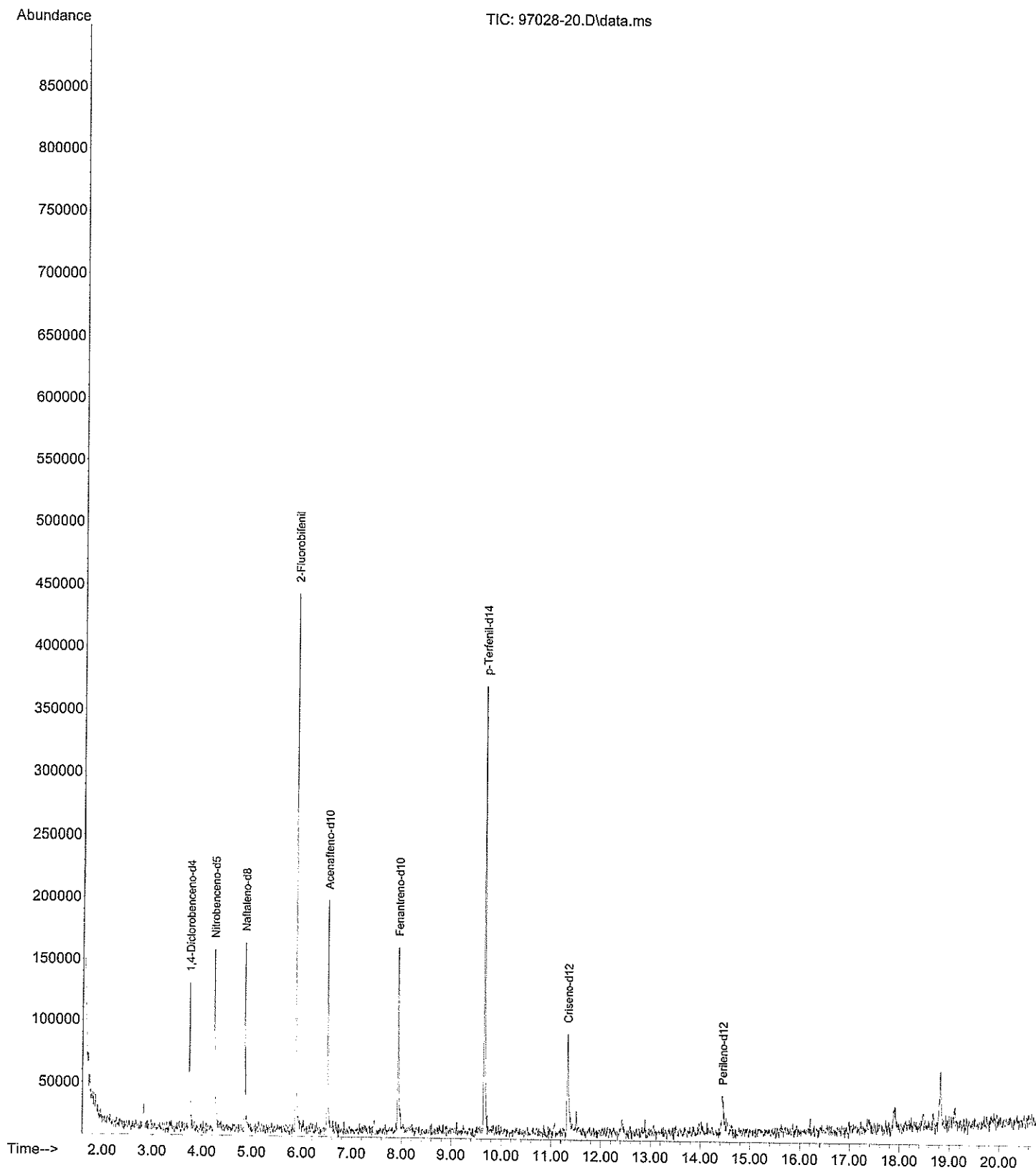
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-18.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 12:40 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-18
Misc Info : HAPS



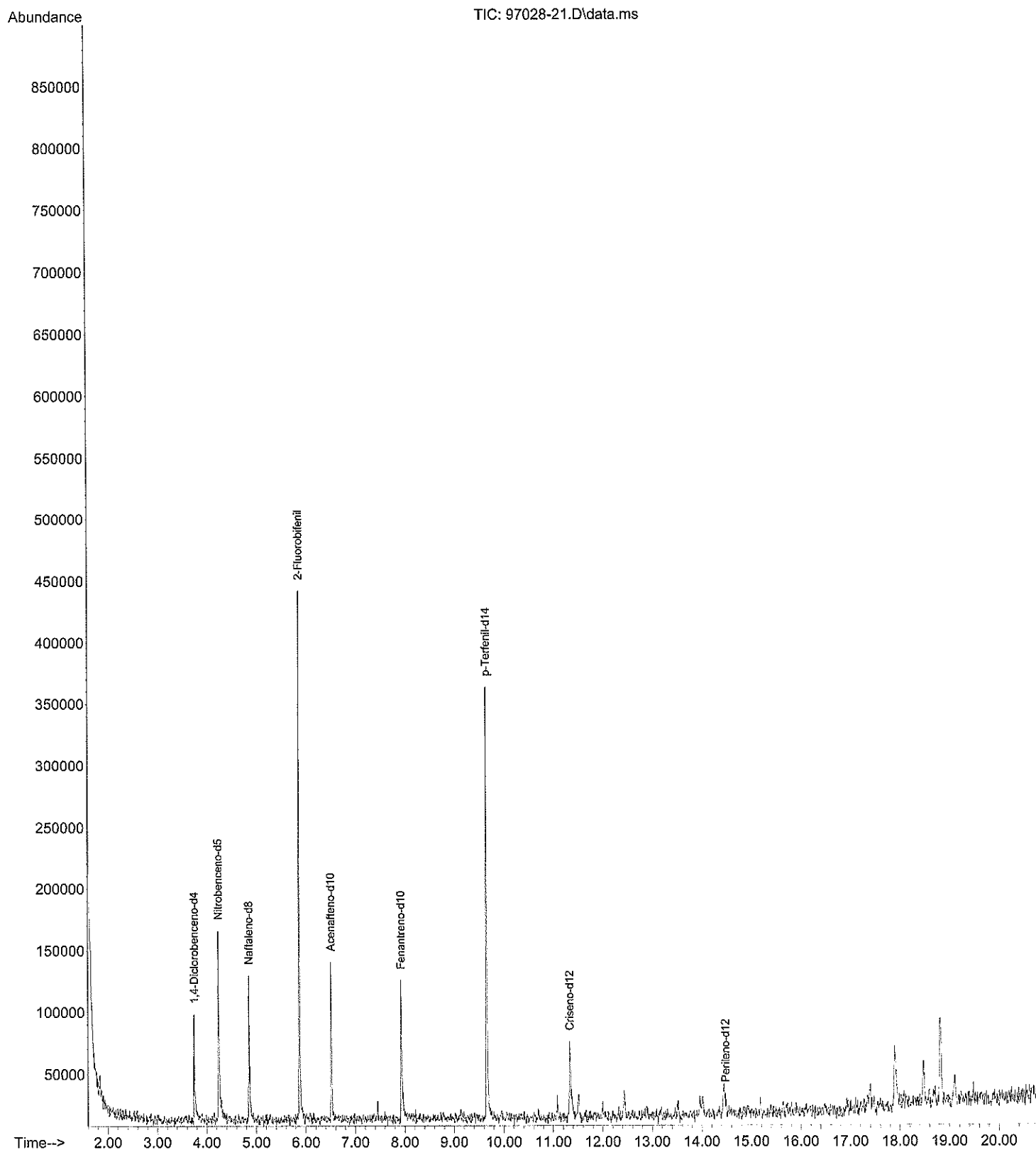
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-19.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 1:08 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-19
Misc Info : HAPS



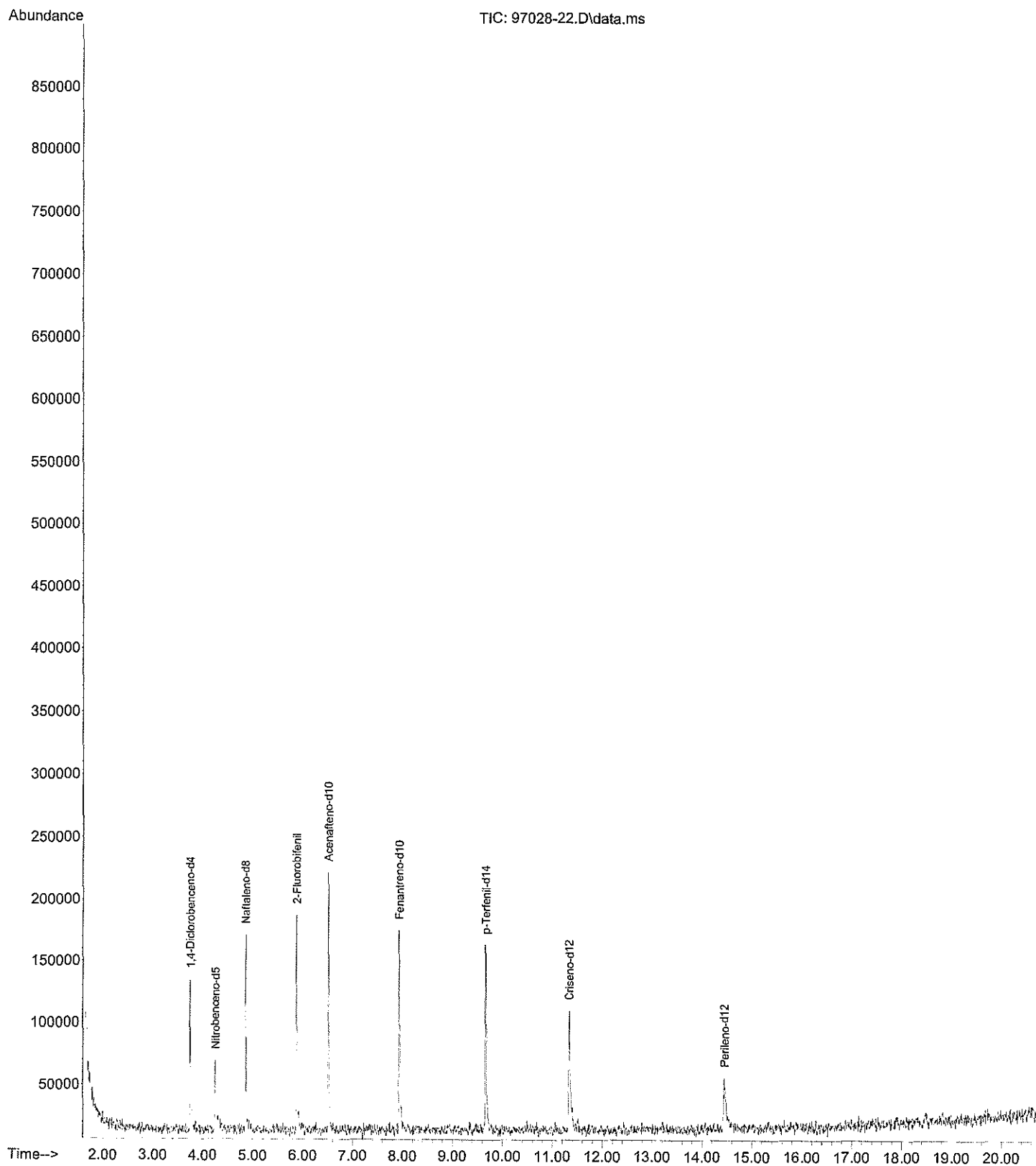
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-20.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 1:37 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-20
Misc Info : HAPS



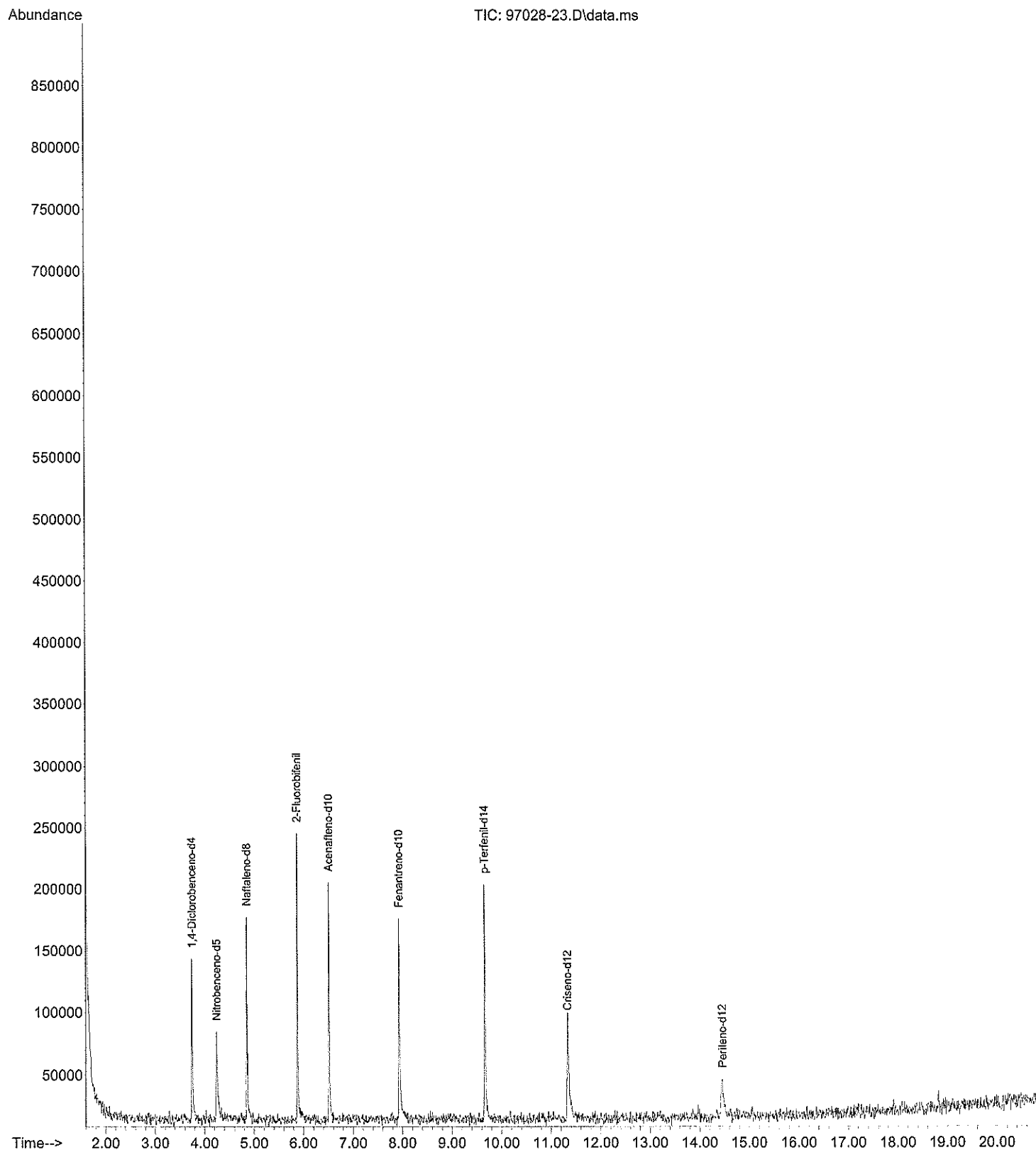
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-21.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 2:05 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-21
Misc Info : HAPS



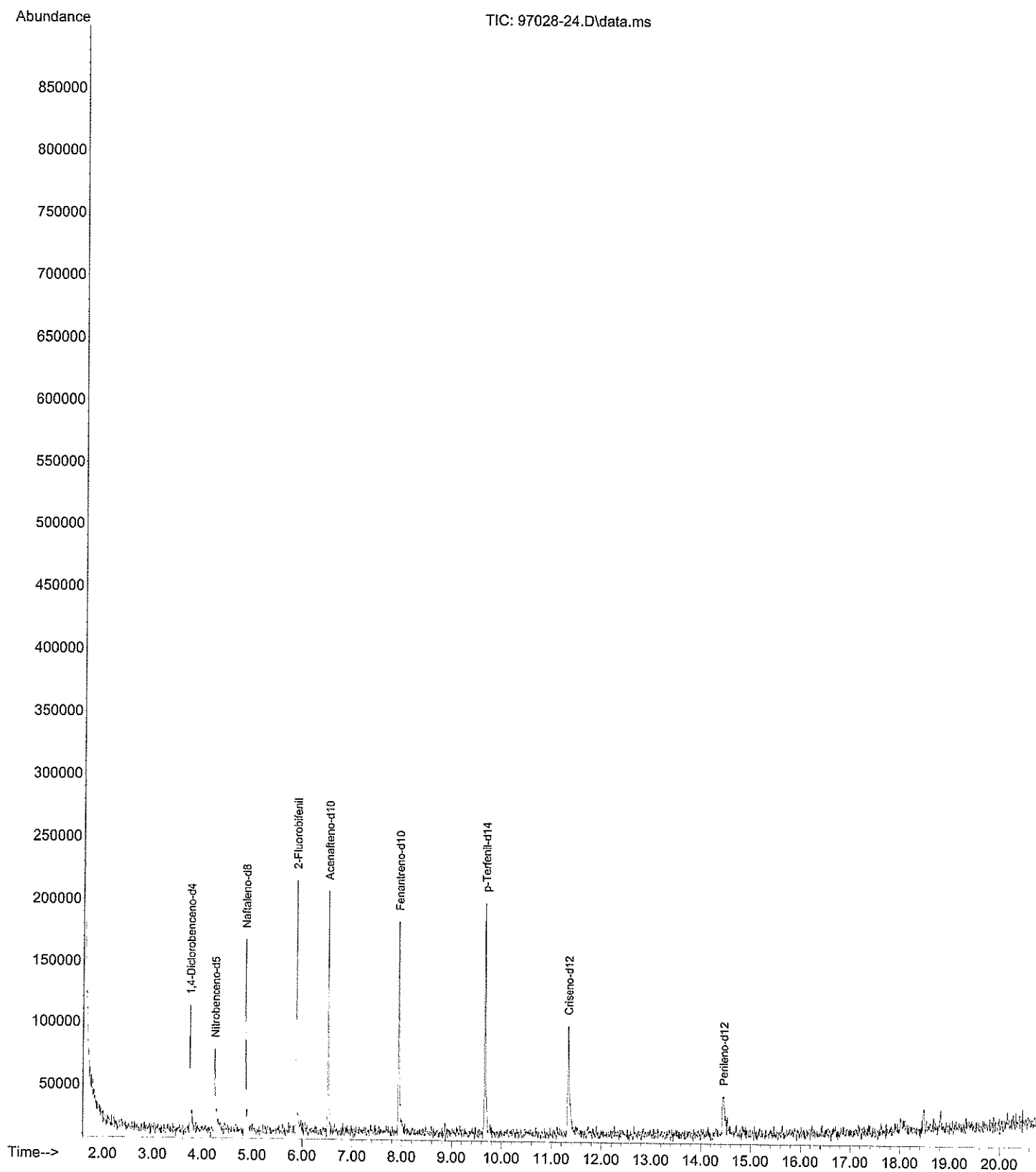
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-22.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 2:33 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-22
Misc Info : HAPS



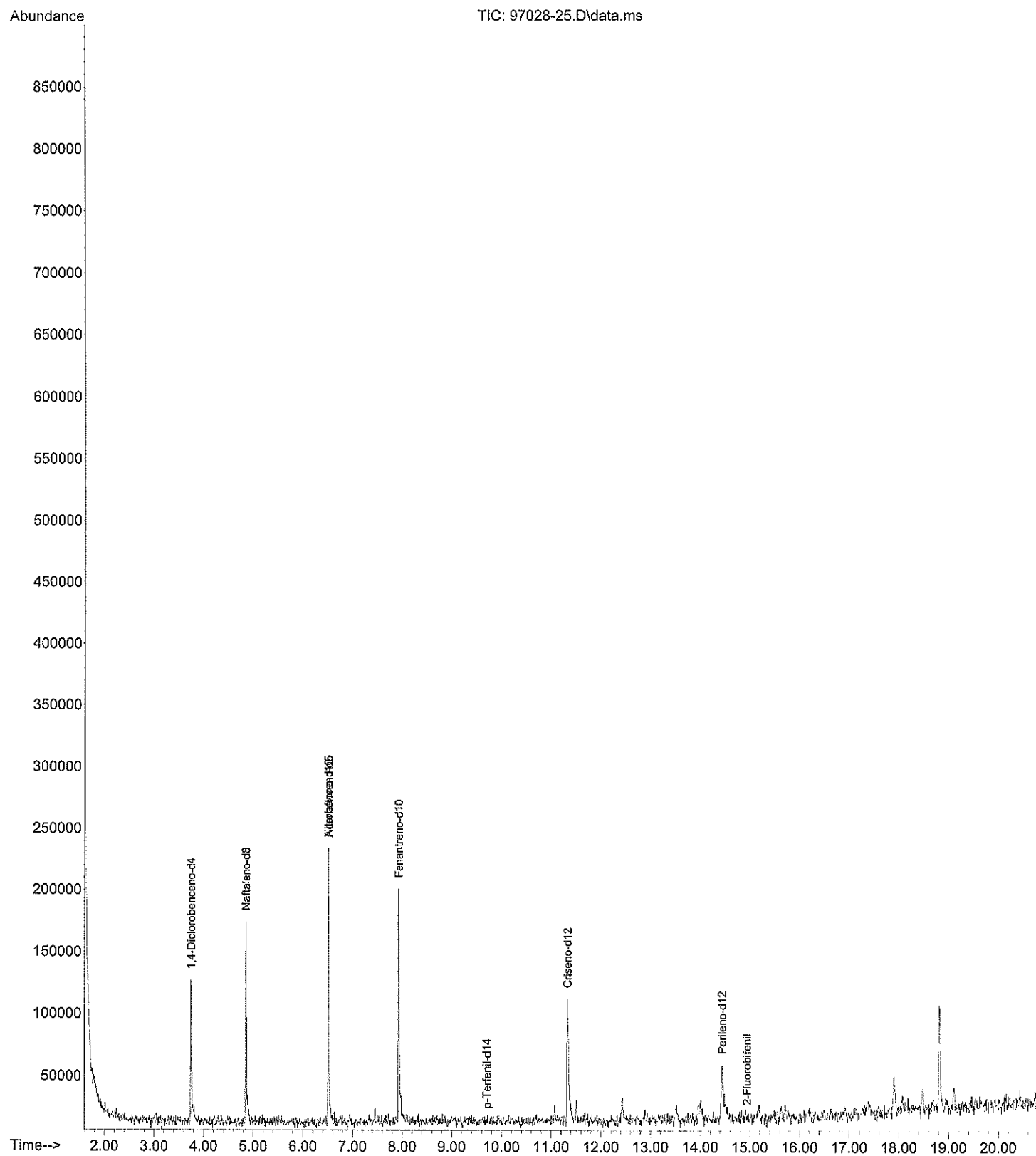
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-23.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 3:01 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-23
Misc Info : HAPS



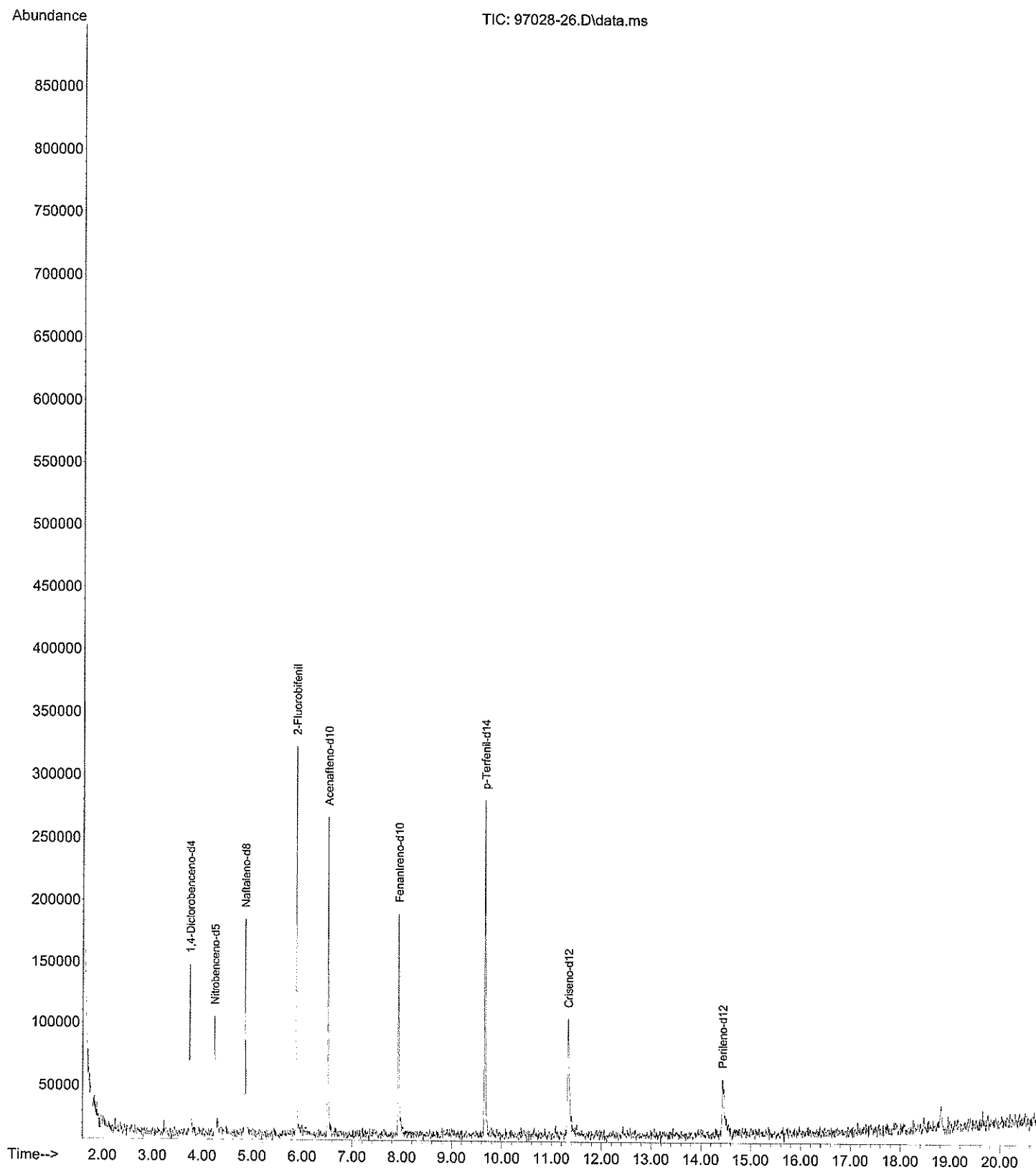
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-24.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 3:29 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-24
Misc Info : HAPS



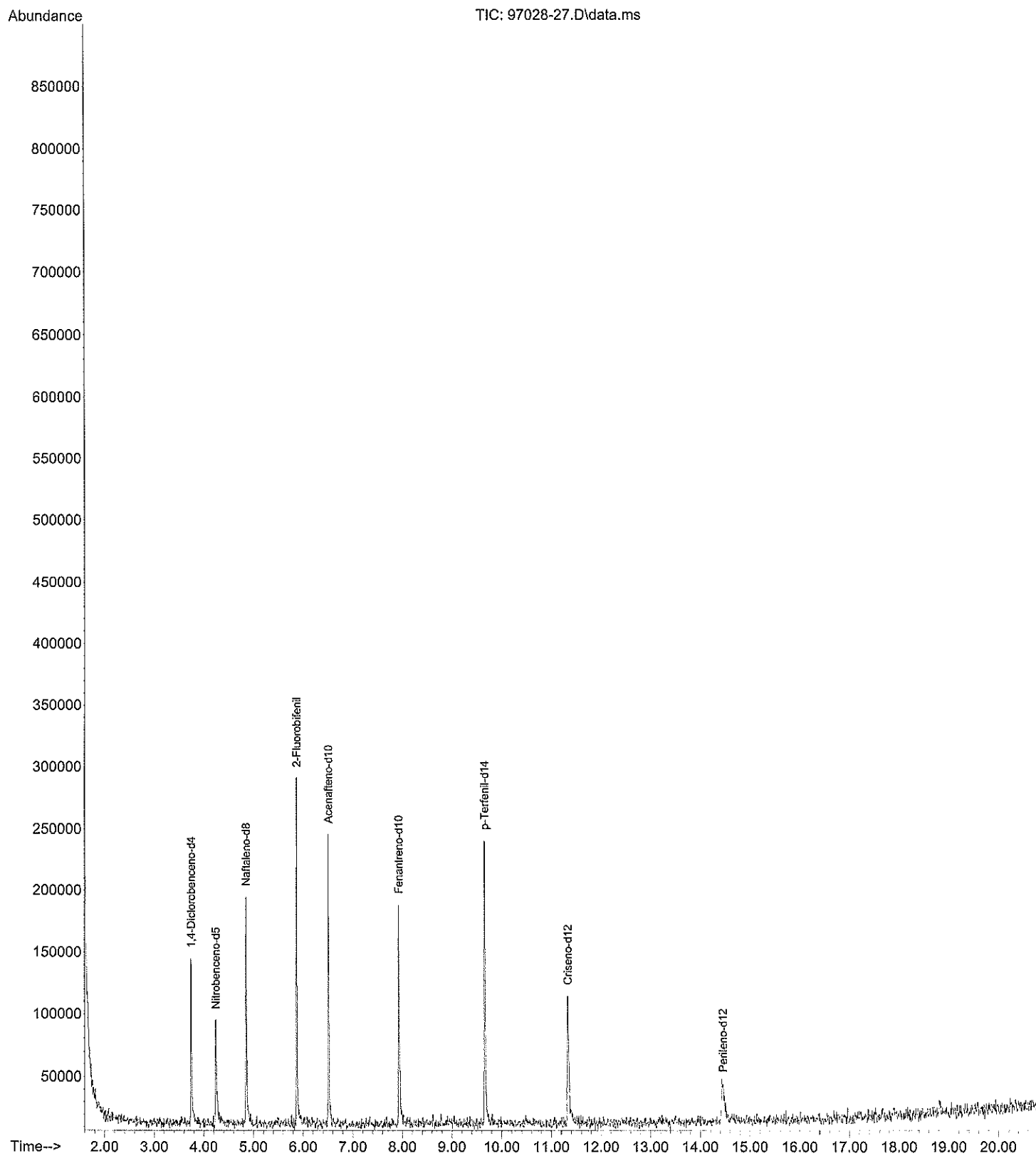
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-25.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 3:57 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-25
Misc Info : HAPS



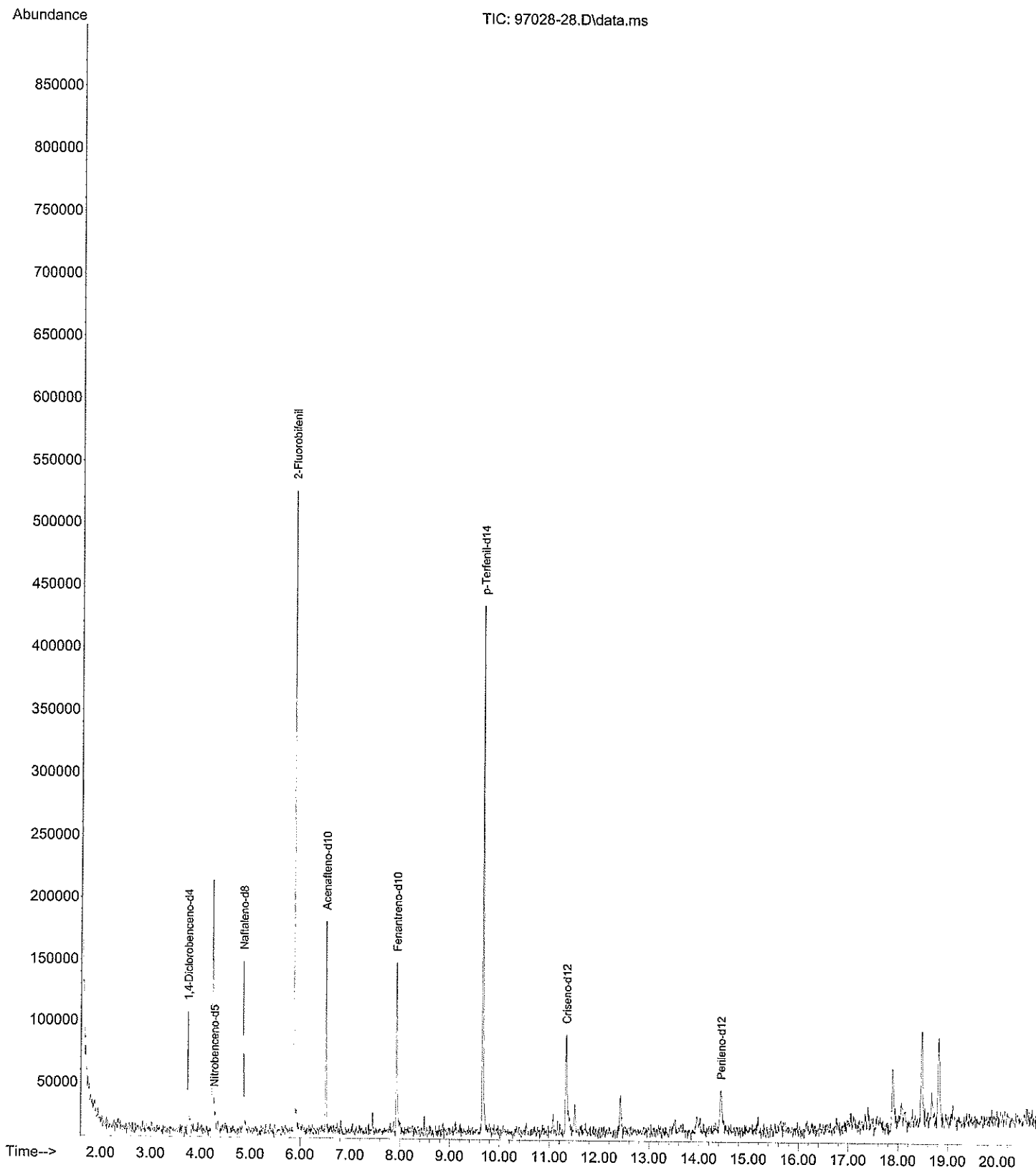
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-26.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 4:25 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-26
Misc Info : HAPS



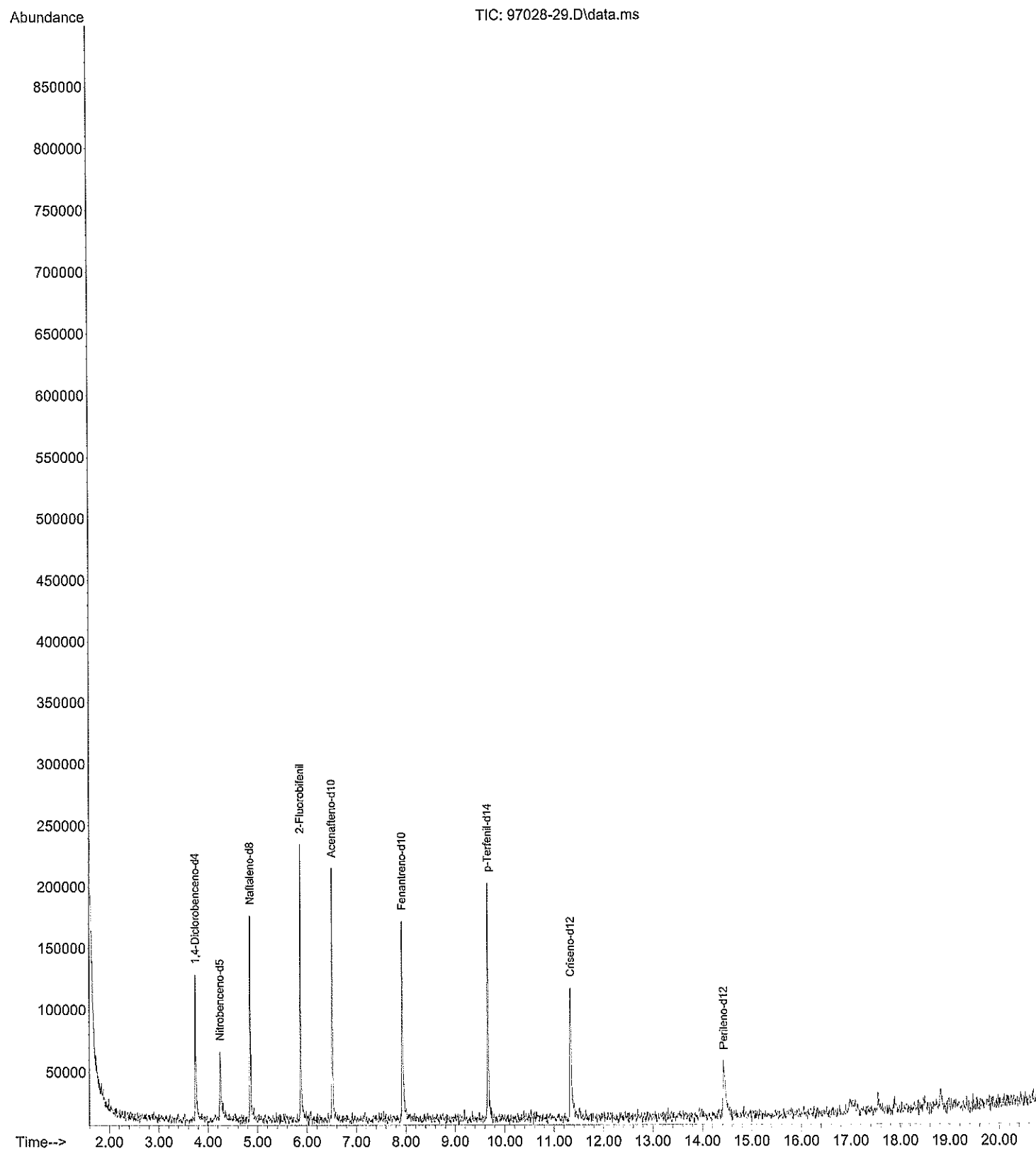
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-27.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 4:53 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-27
Misc Info : HAPS



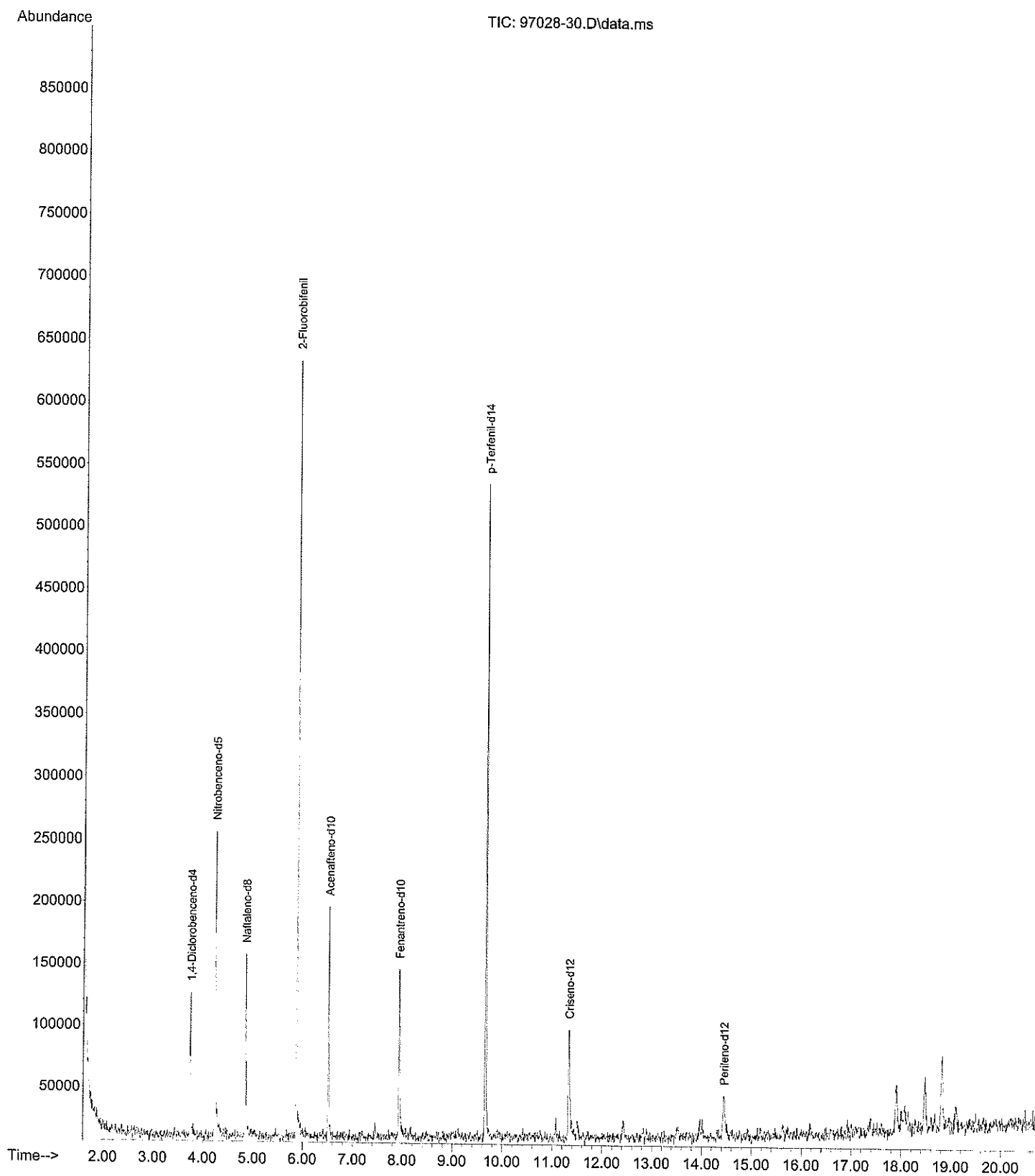
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-28.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 6:17 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-28
Misc Info : HAPS



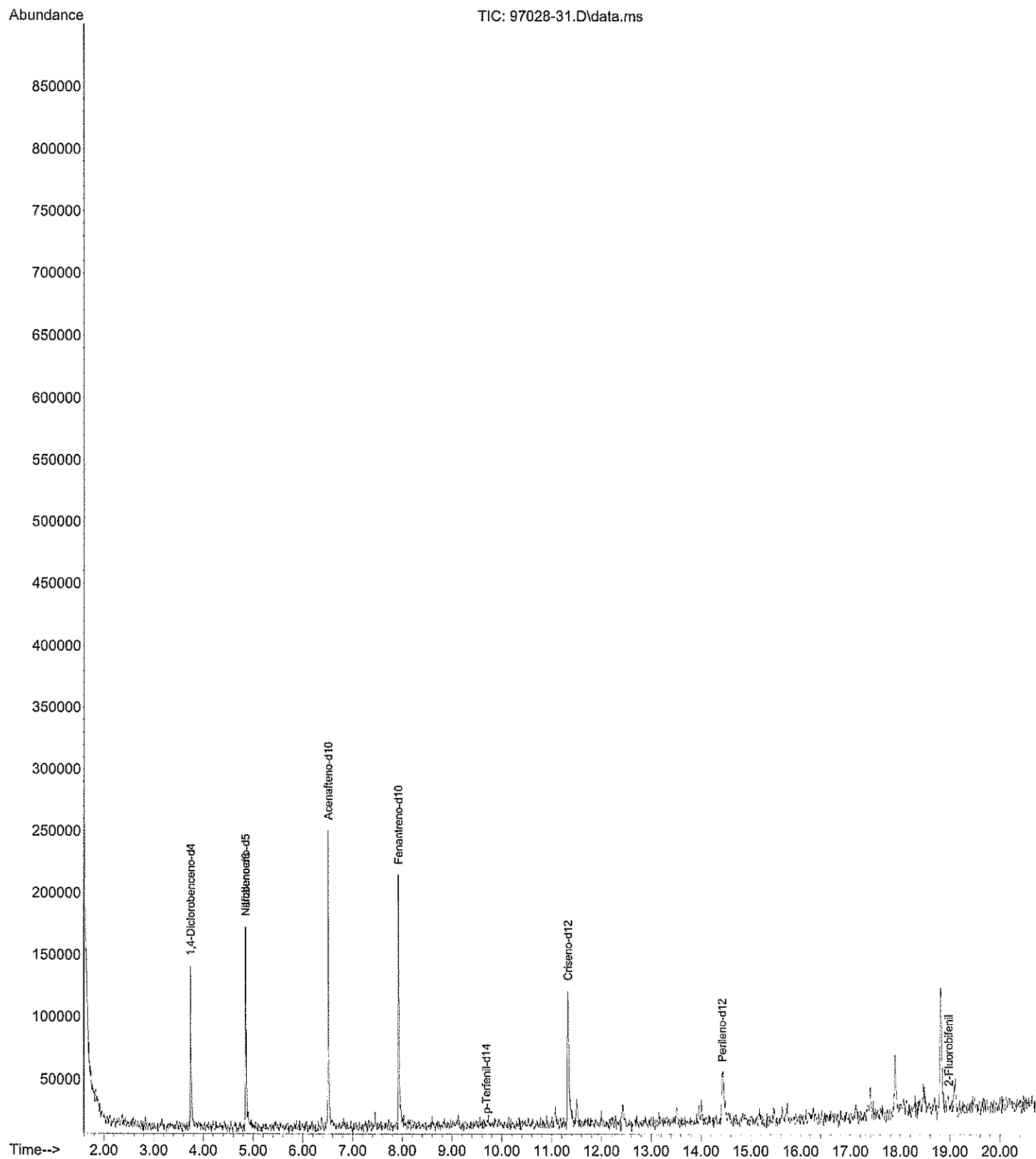
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-29.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 7:41 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-29
Misc Info : HAPS



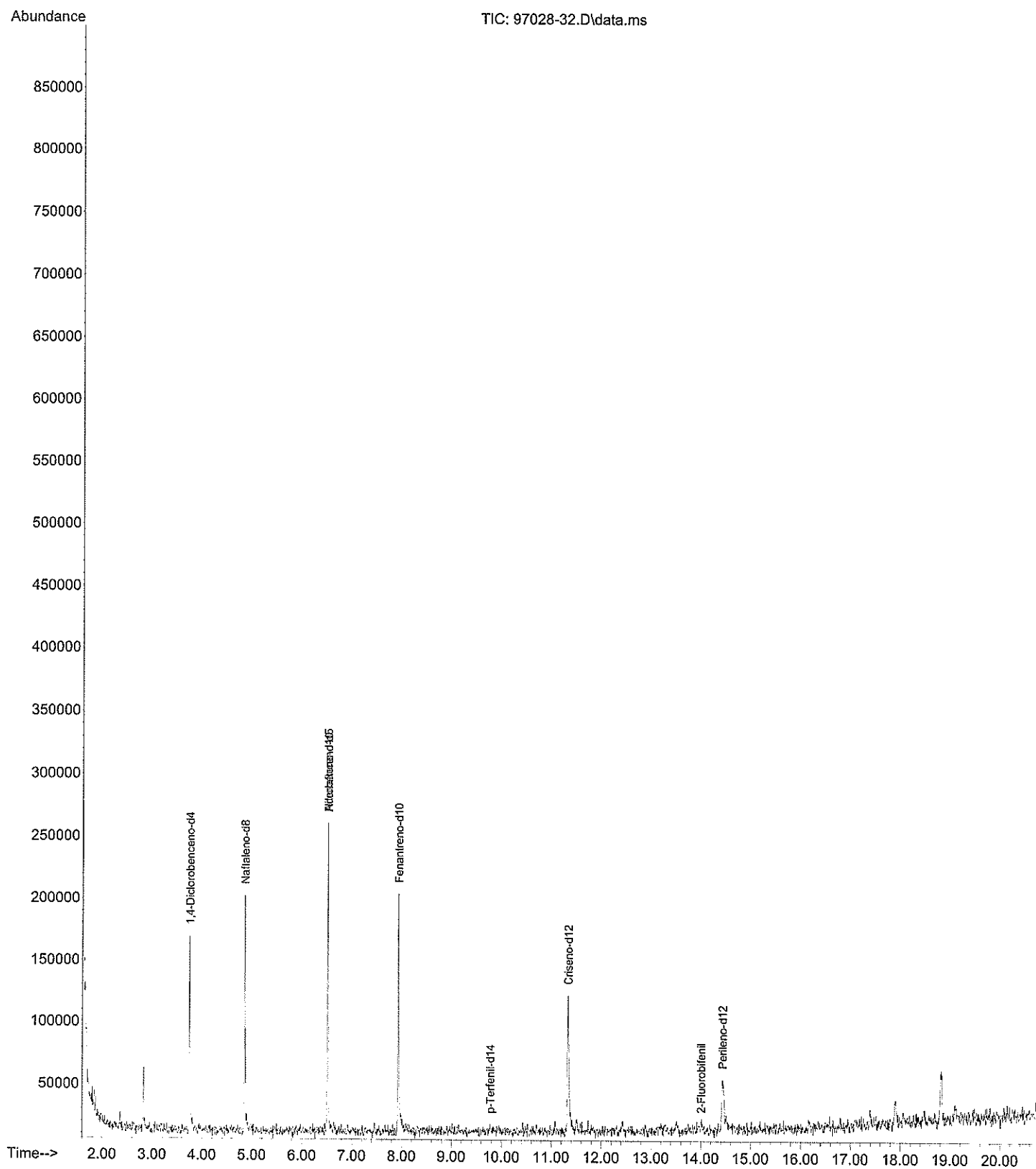
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-30.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 8:09 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-30
Misc Info : HAPS



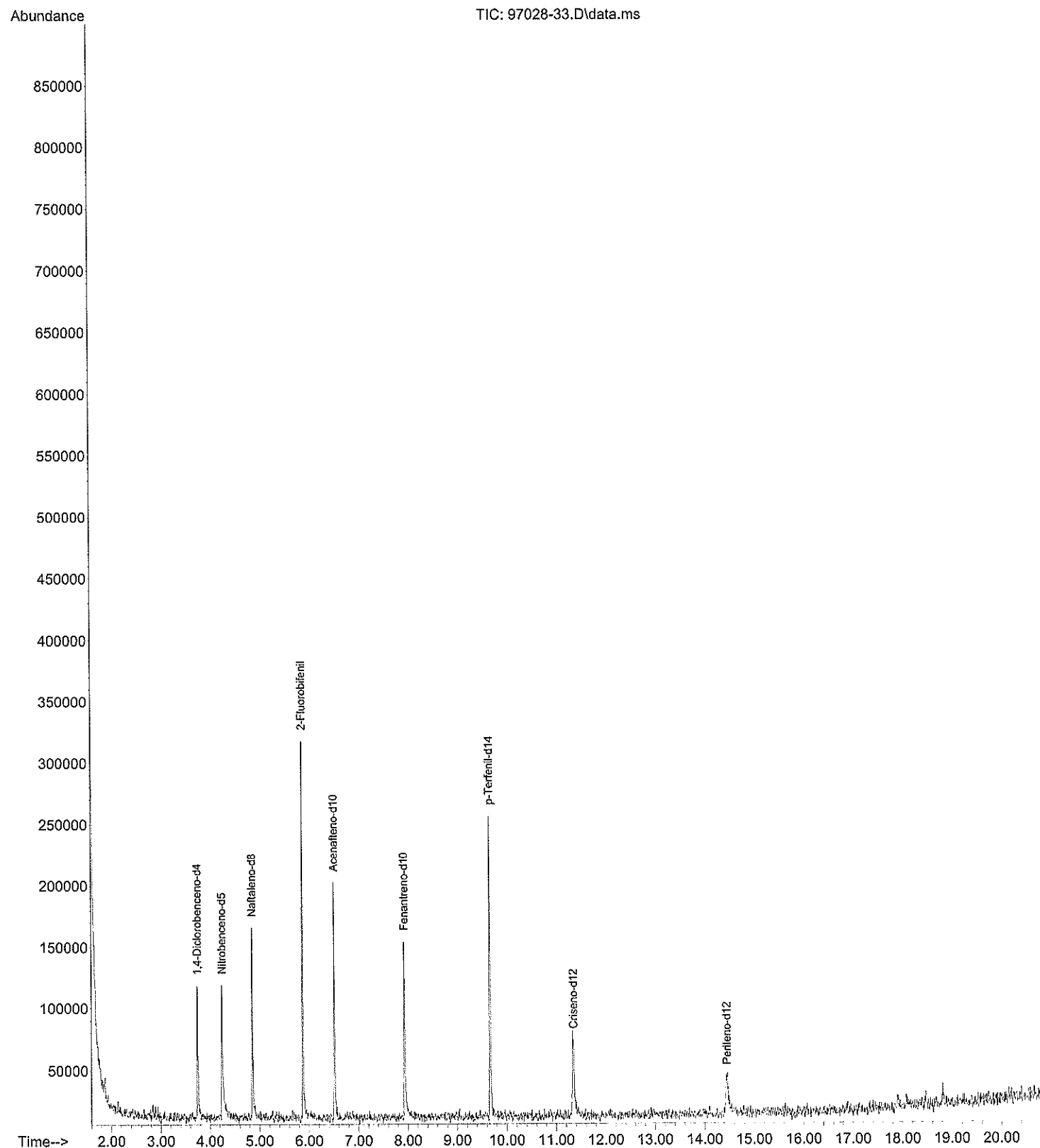
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-31.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 8:37 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-31
Misc Info : HAPS



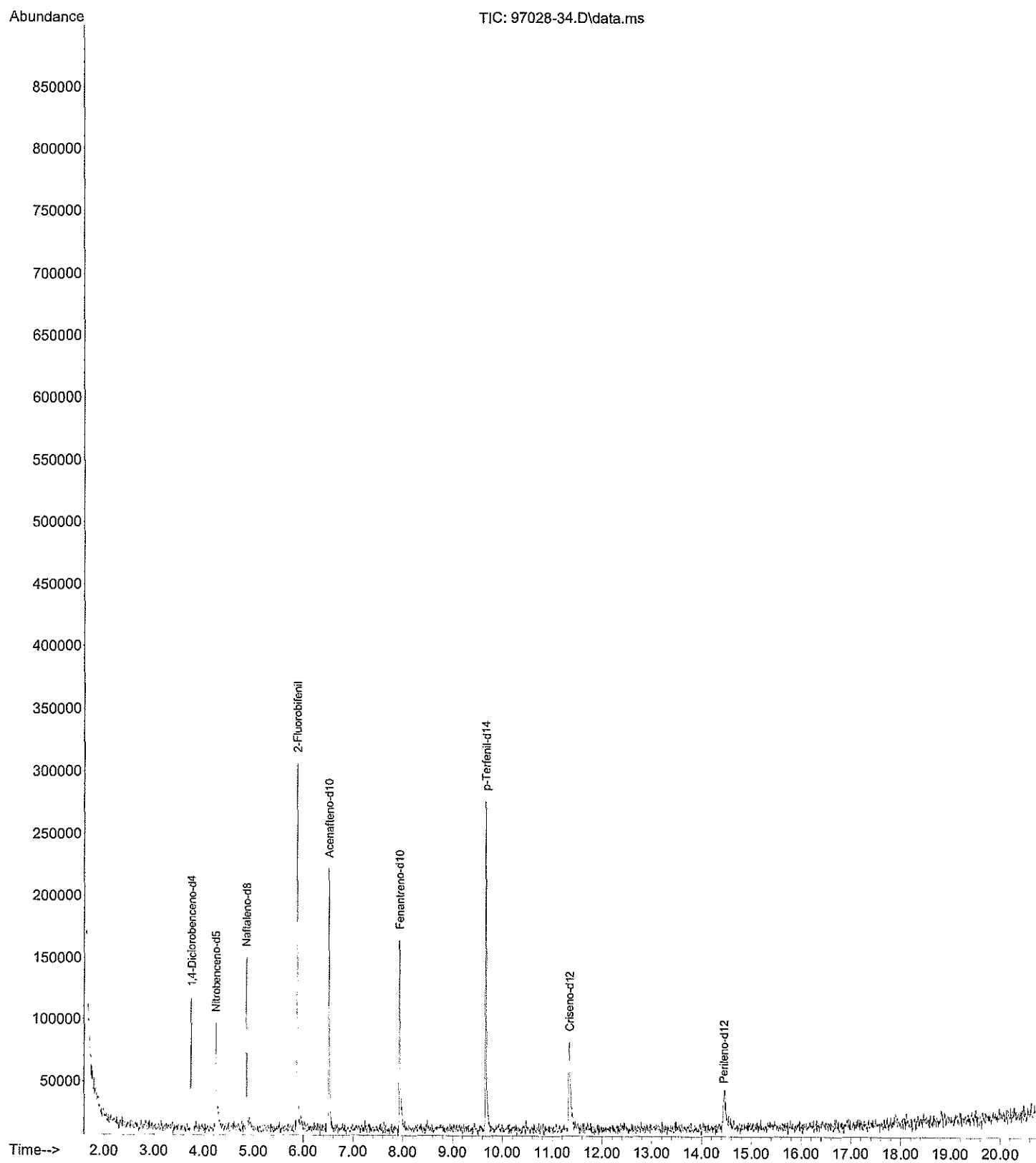
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-32.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 9:05 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-32
Misc Info : HAPS



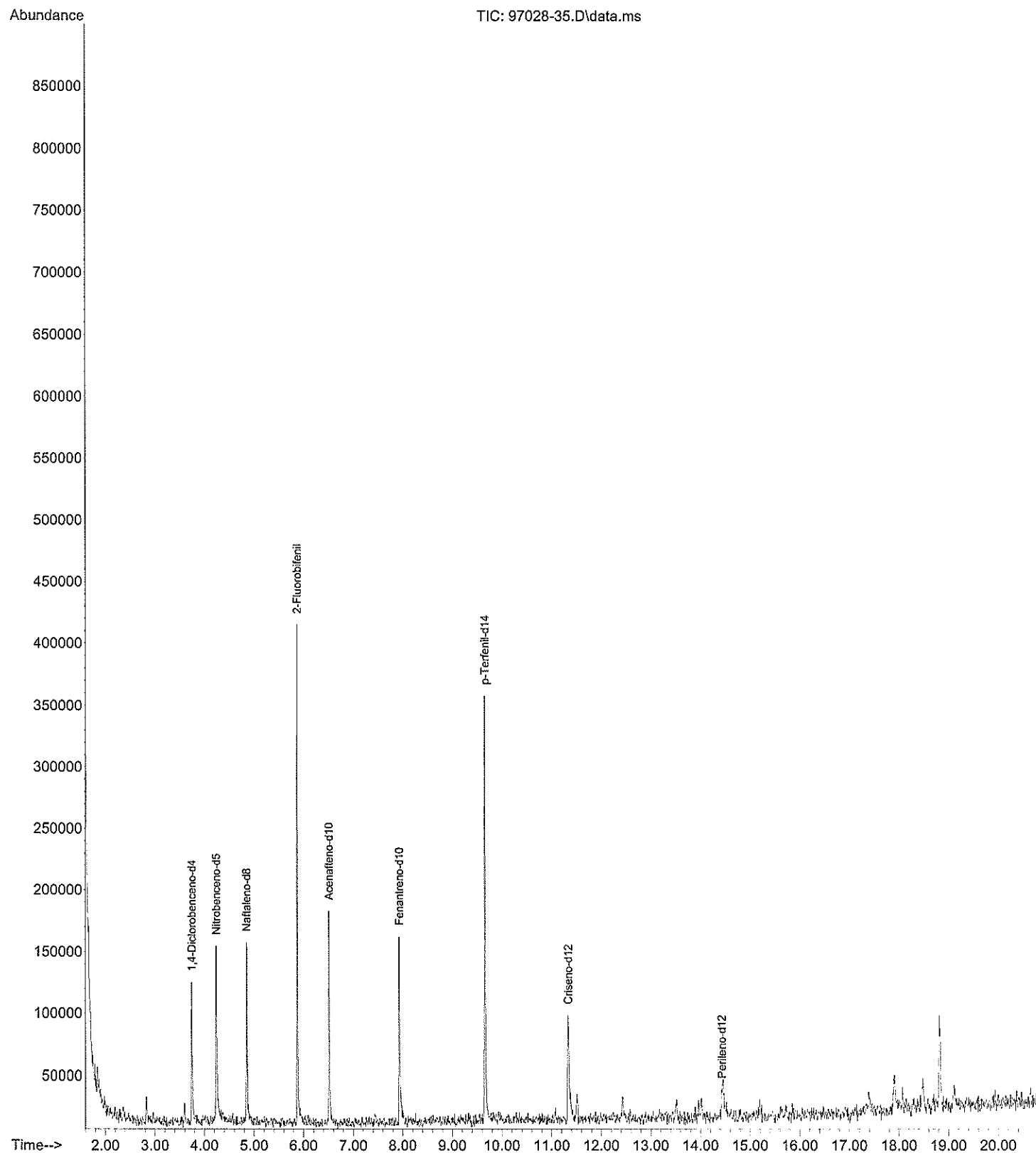
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-33.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 9:33 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-33
Misc Info : HAPS



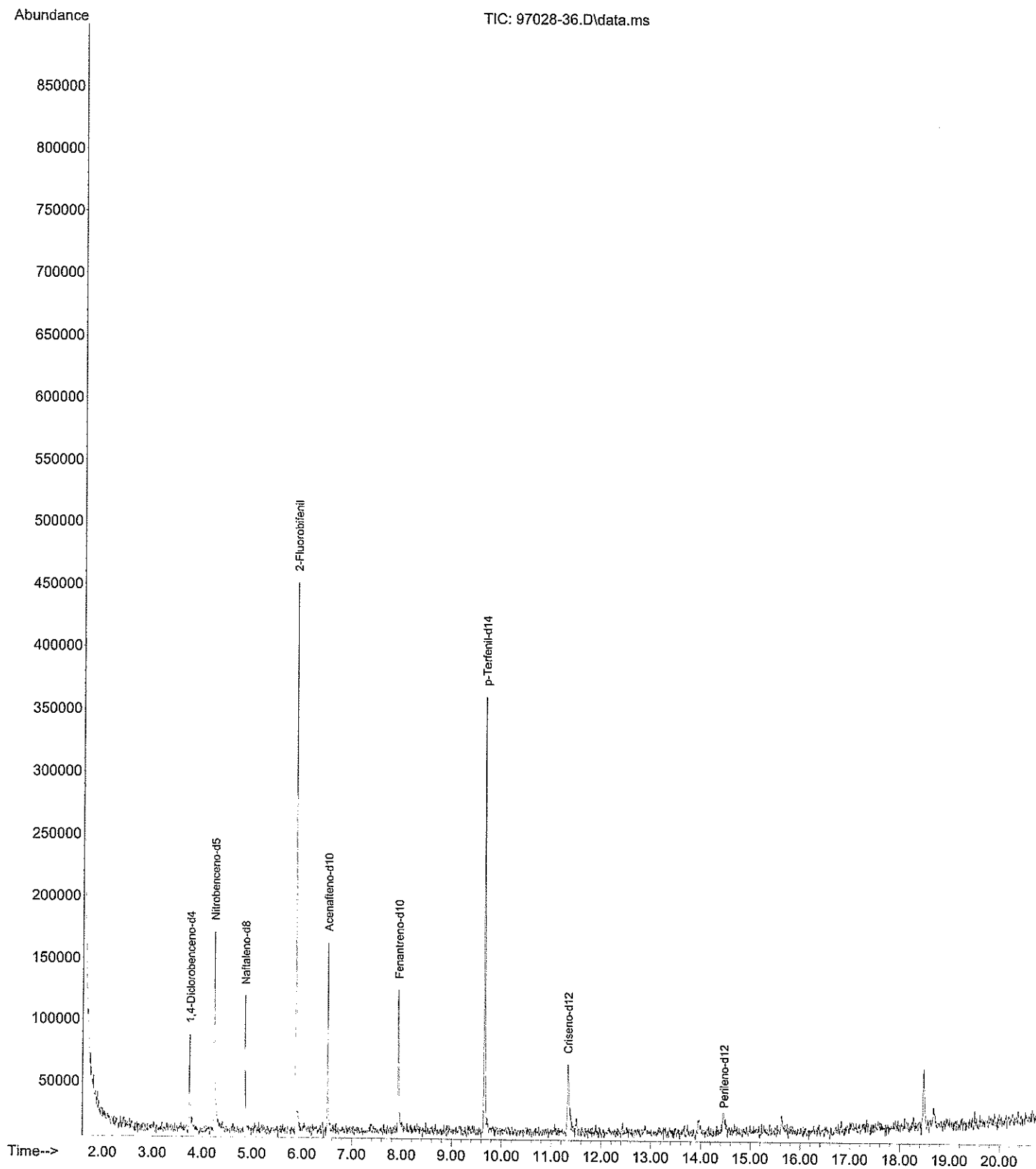
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-34.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 10:01 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-34
Misc Info : HAPS



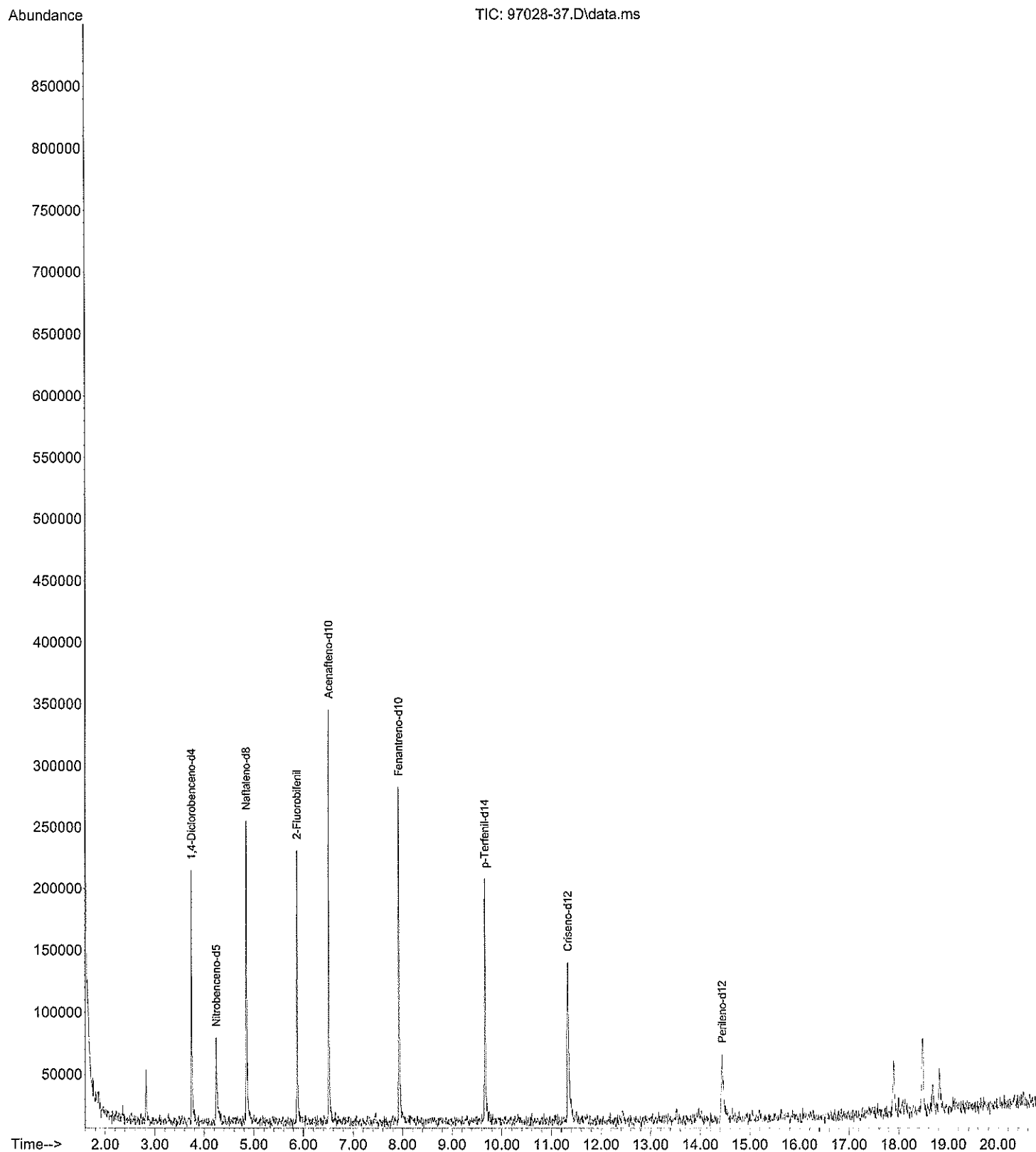
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210820
... HAPs\97028-35.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 21 Aug 2021 10:29 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-35
Misc Info : HAPS



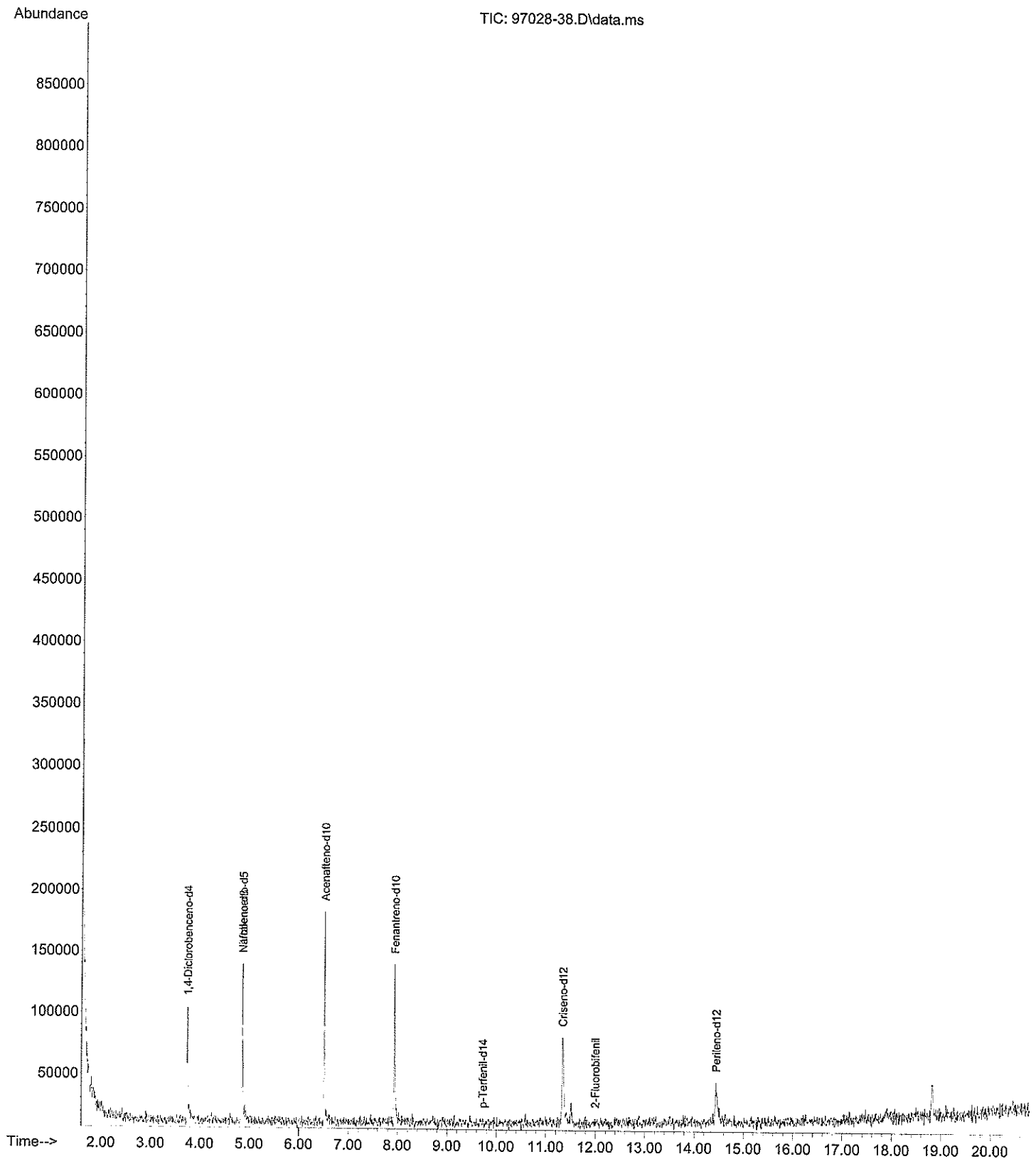
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-36.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 12:19 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-36
Misc Info : HAPS



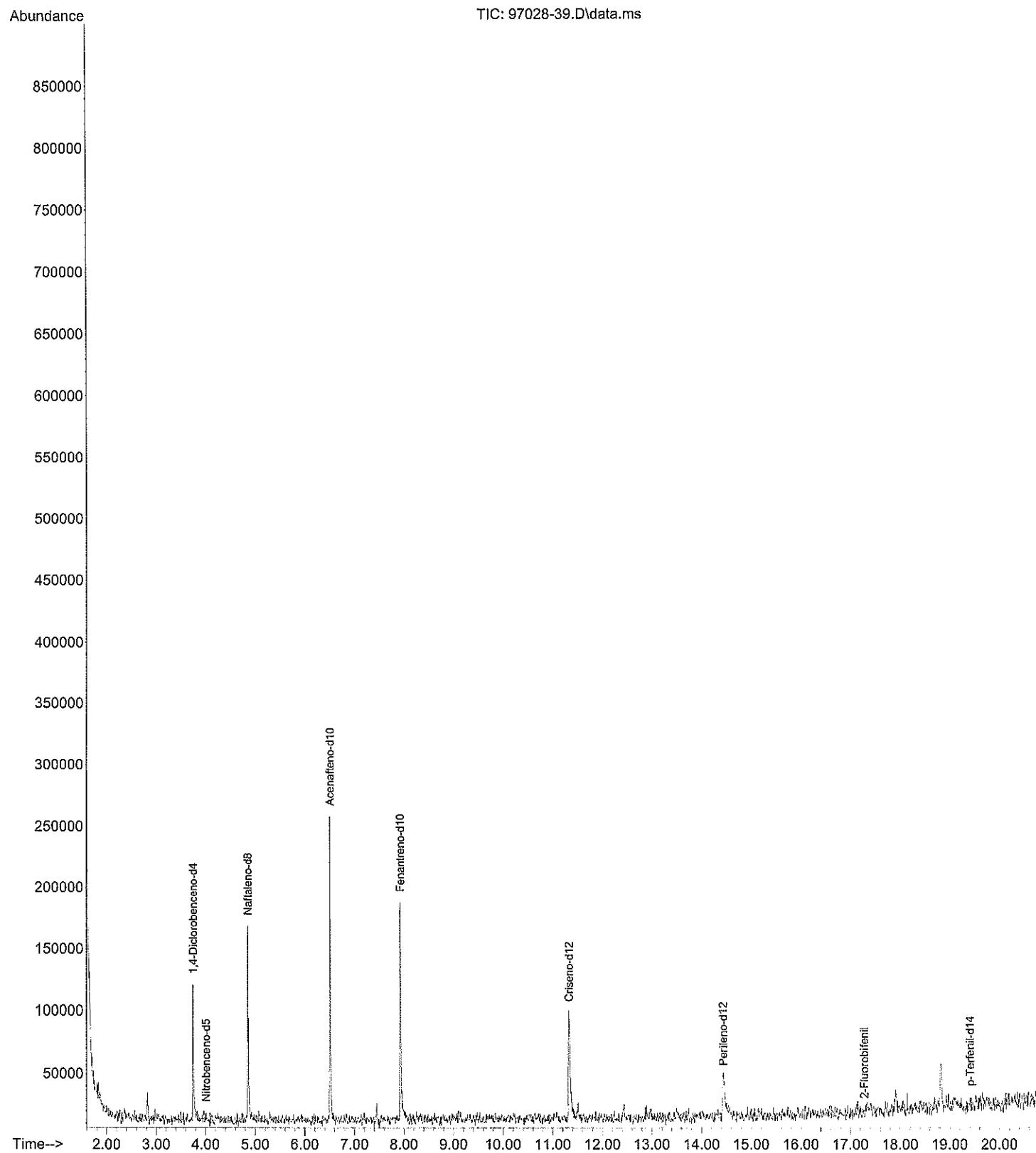
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-37.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 12:47 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-37
Misc Info : HAPS



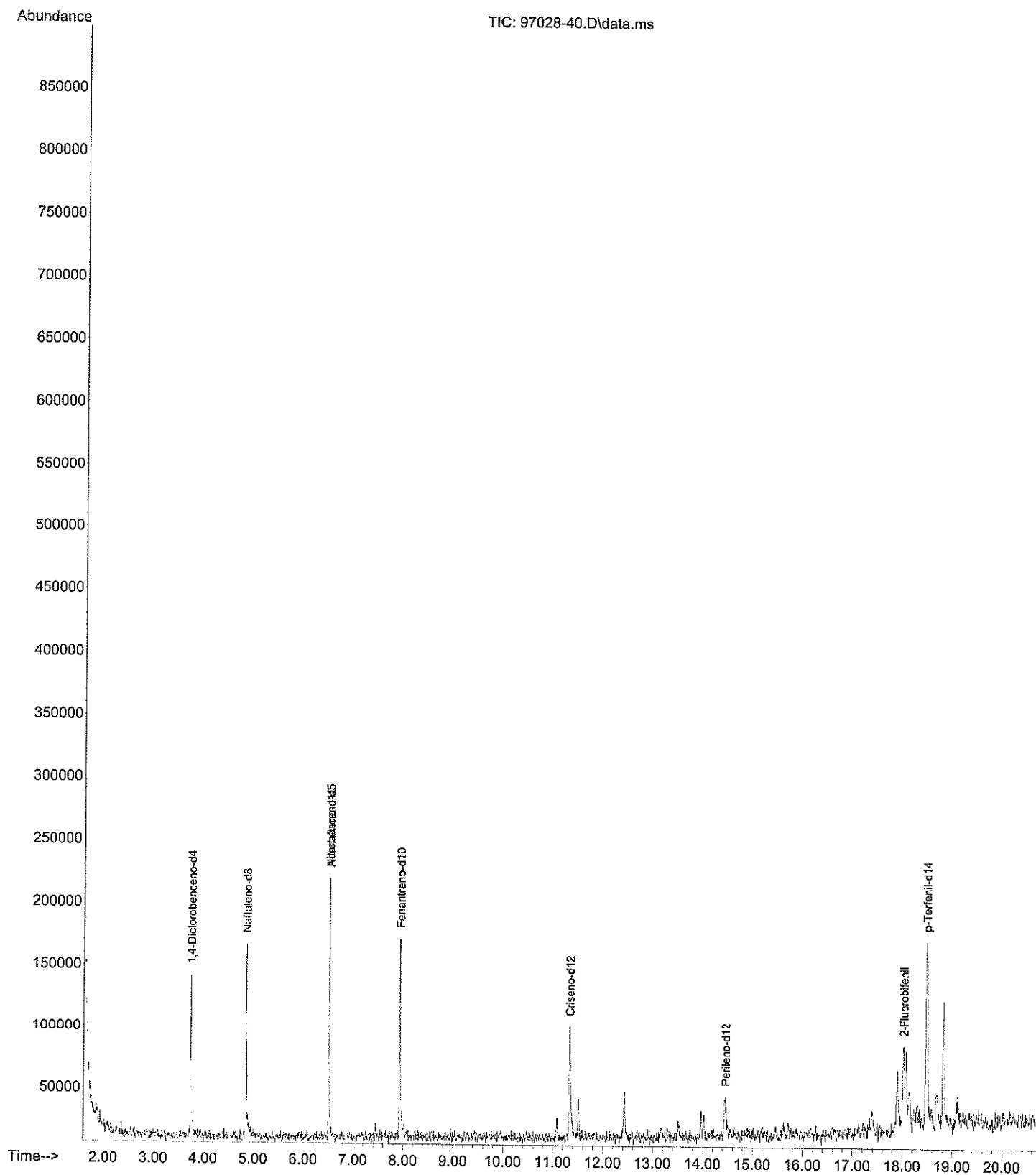
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-38.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 1:15 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-38
Misc Info : HAPS



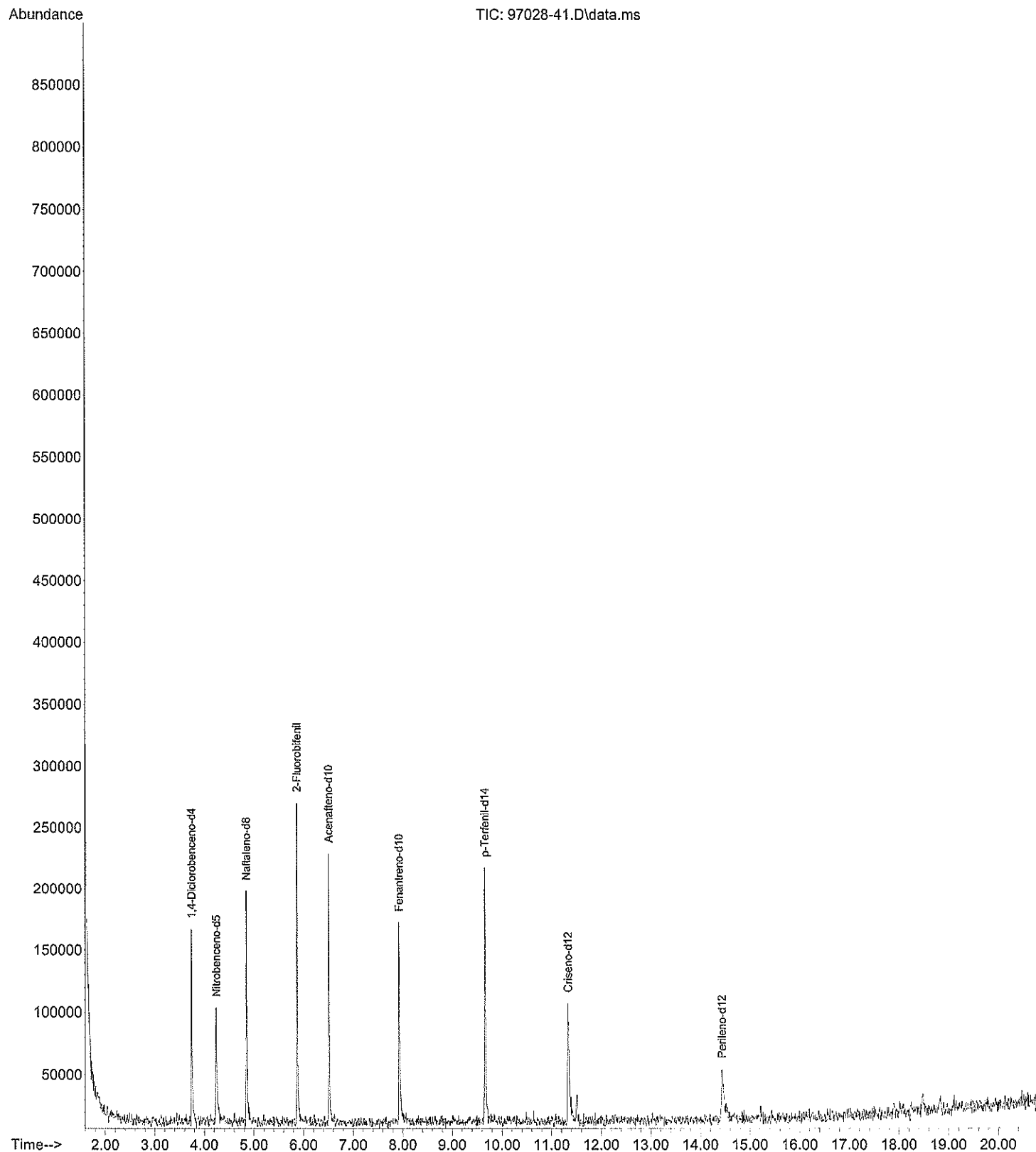
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-39.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 1:43 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-39
Misc Info : HAPS



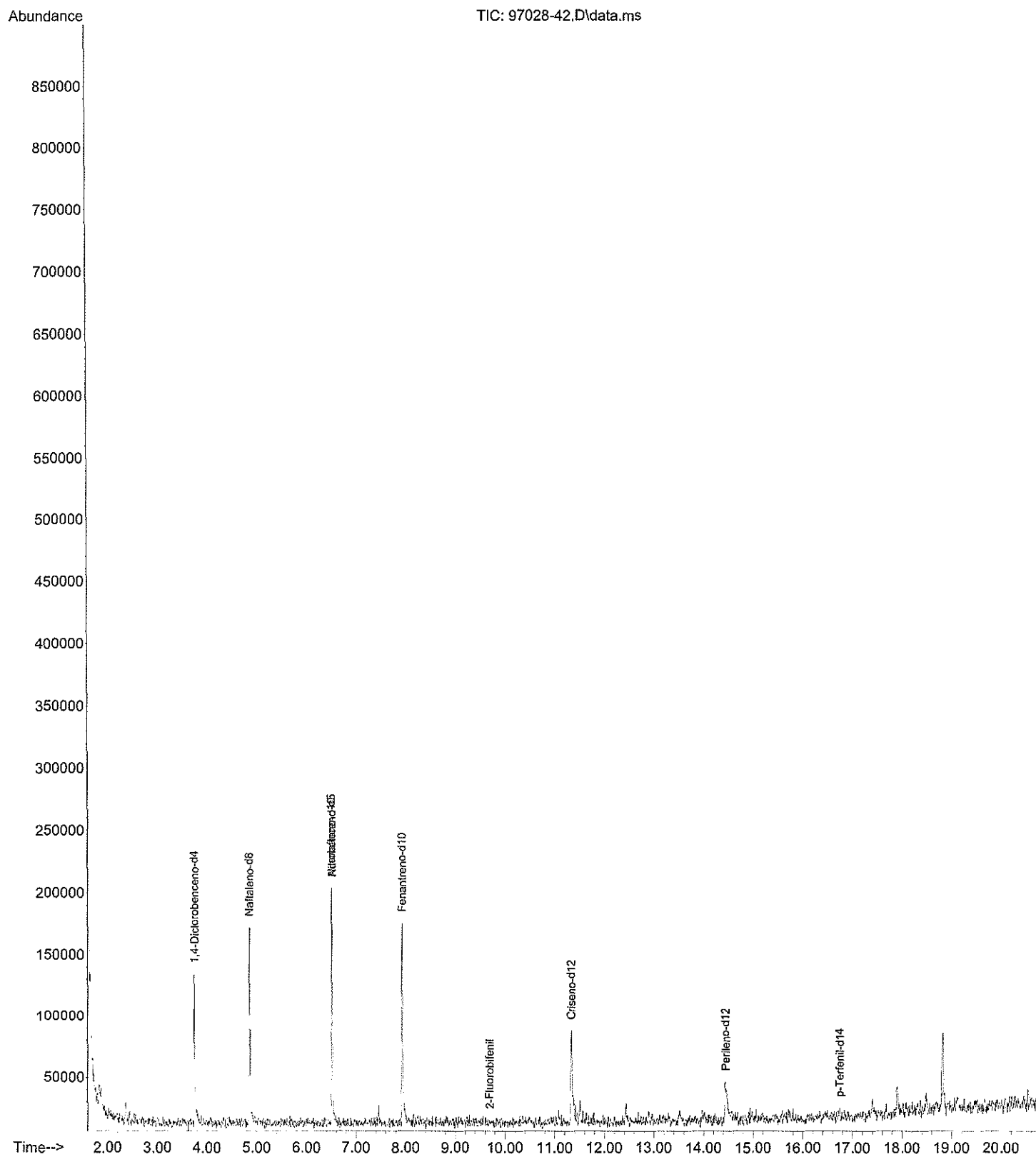
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPS\97028-40.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 2:11 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-40
Misc Info : HAPS



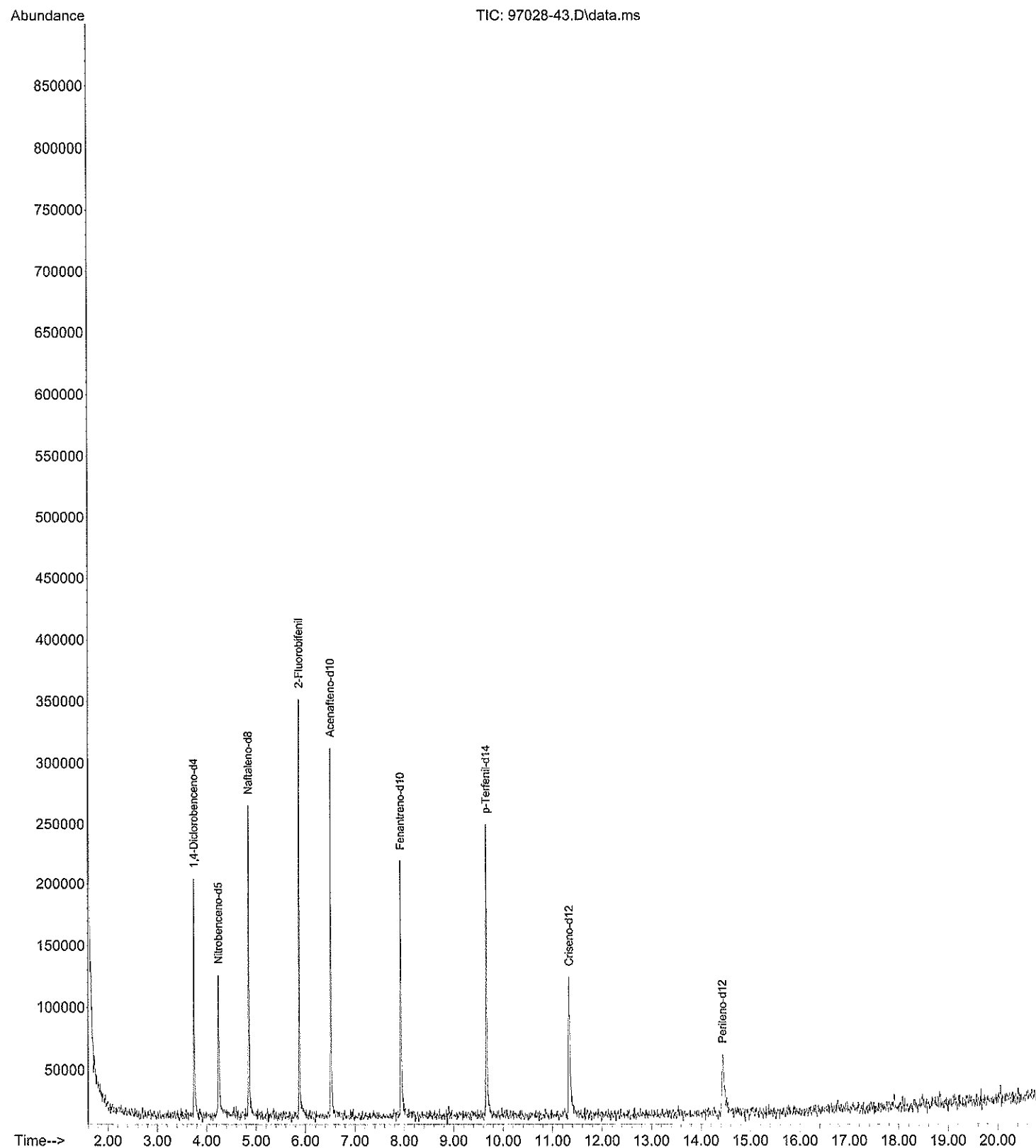
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-41.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 2:39 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-41
Misc Info : HAPS



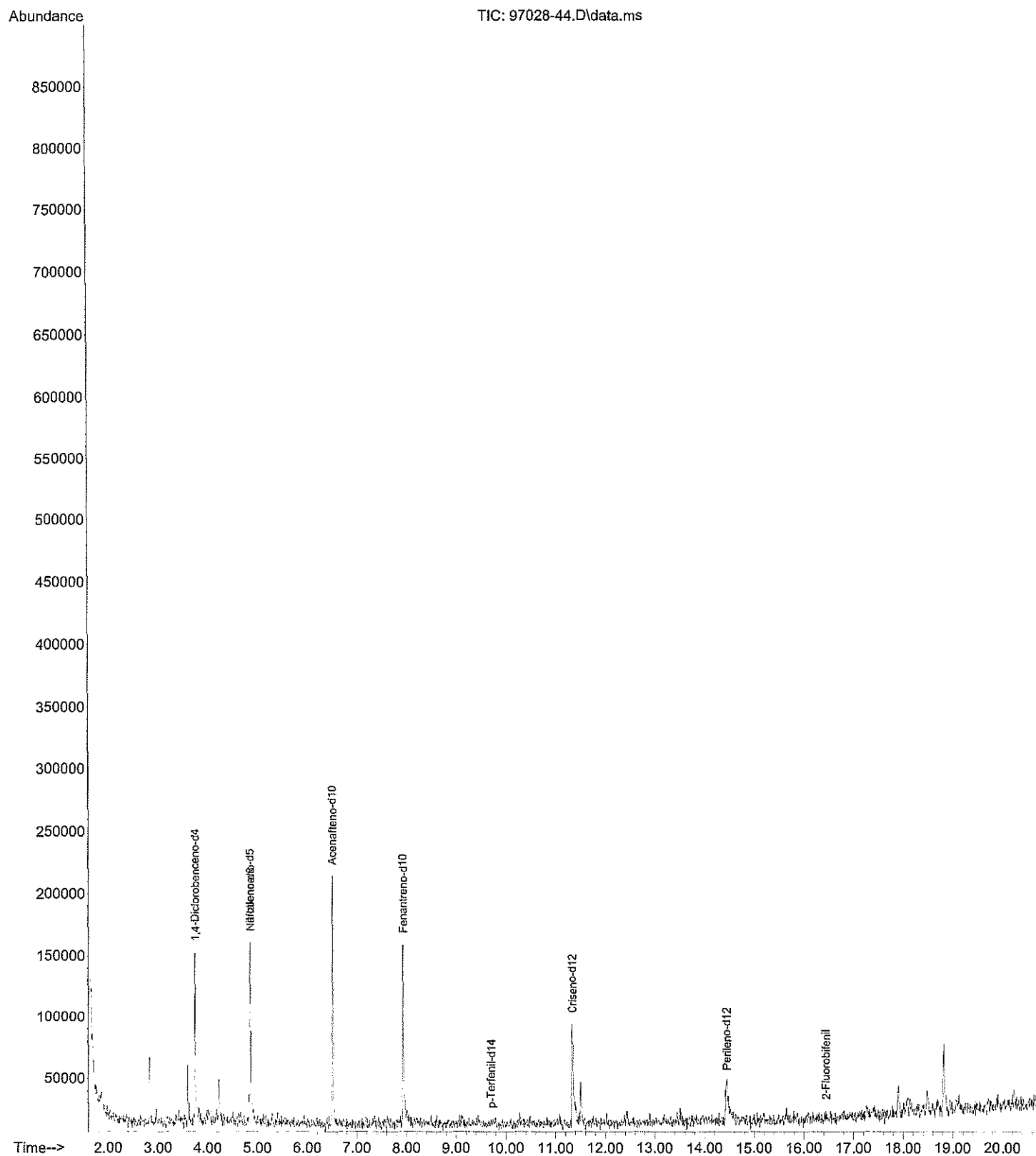
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-42.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 3:07 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-42
Misc Info : HAPS



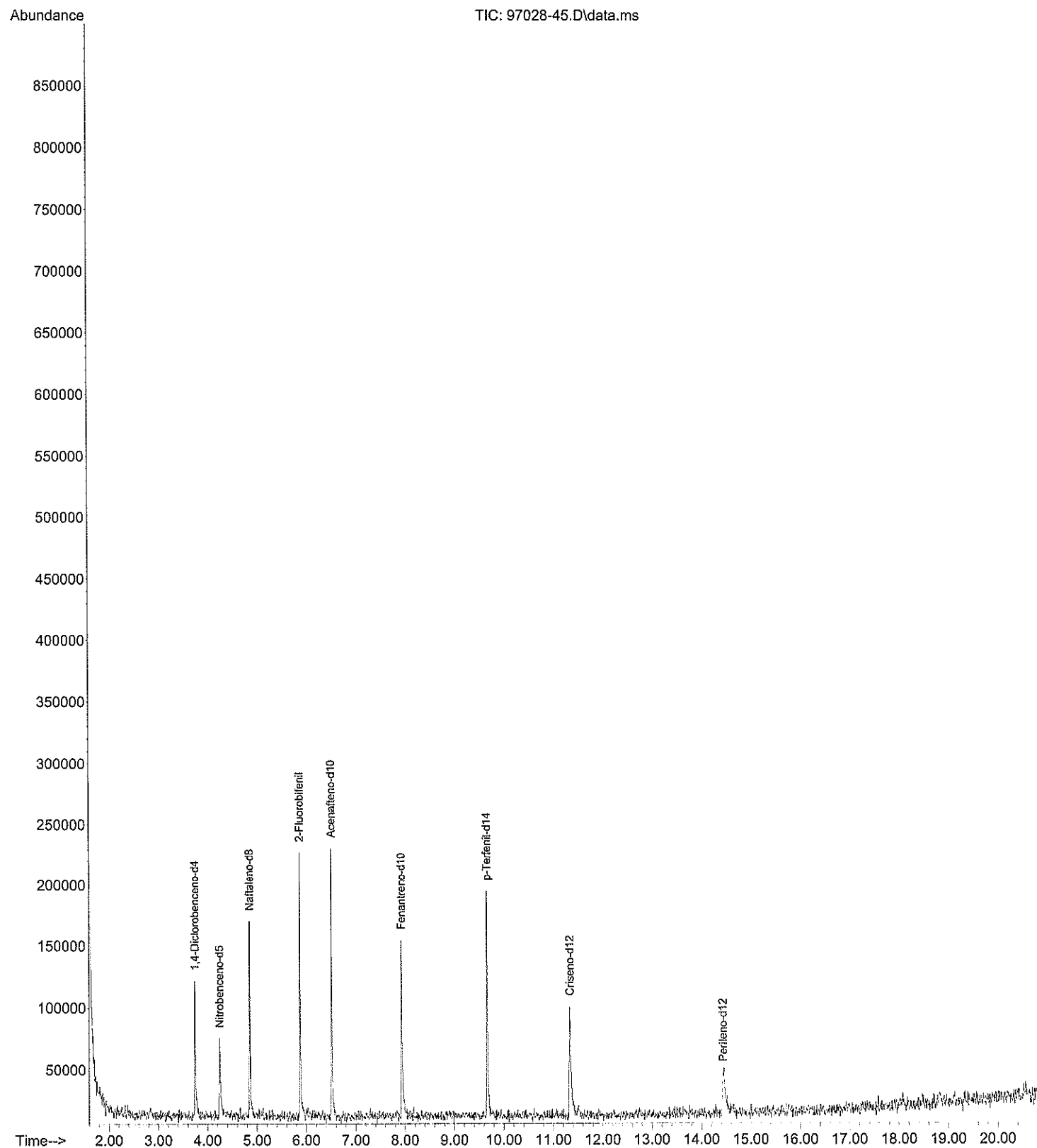
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-43.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 3:35 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-43
Misc Info : HAPS



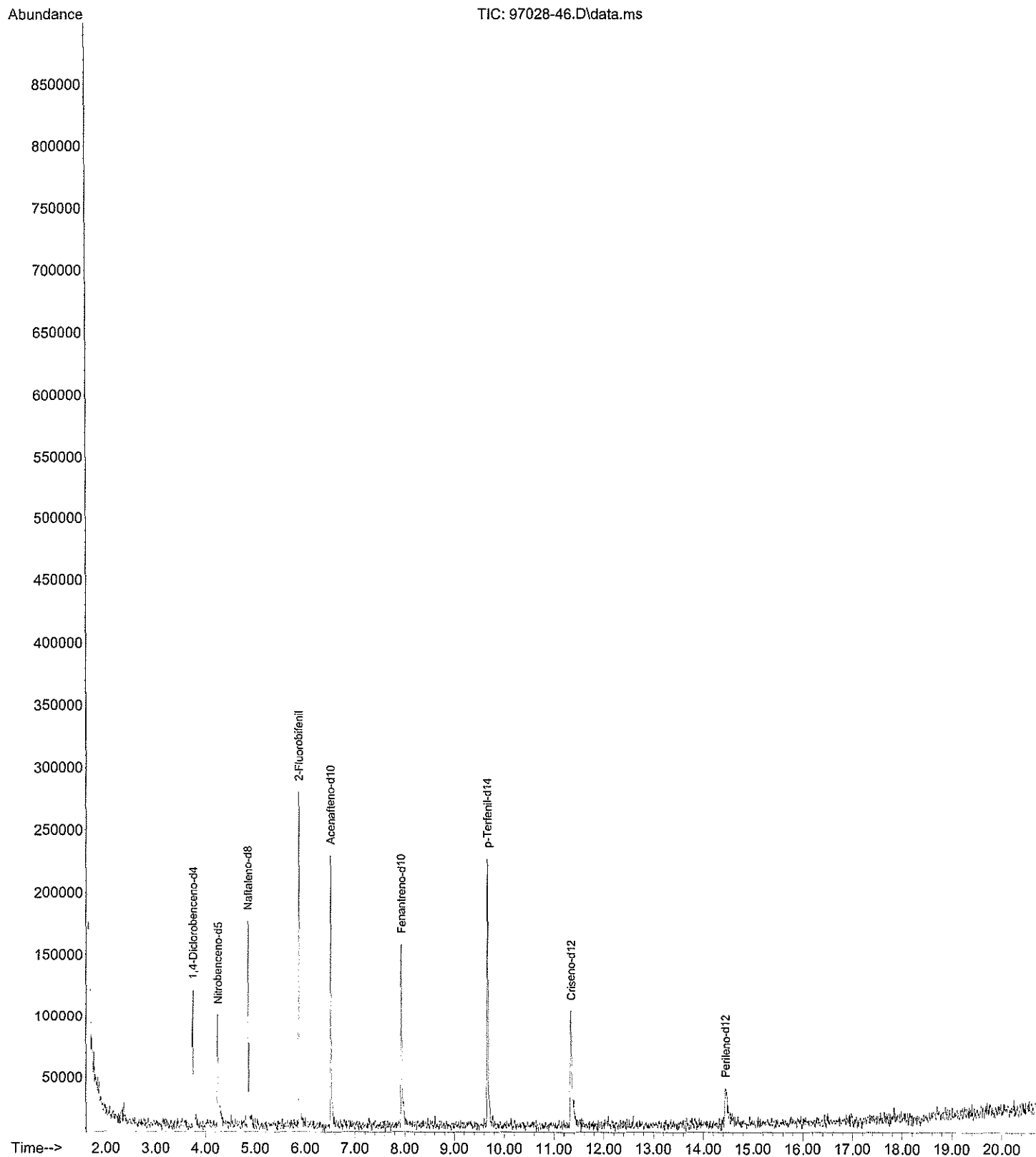
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-44.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 4:03 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-44
Misc Info : HAPS



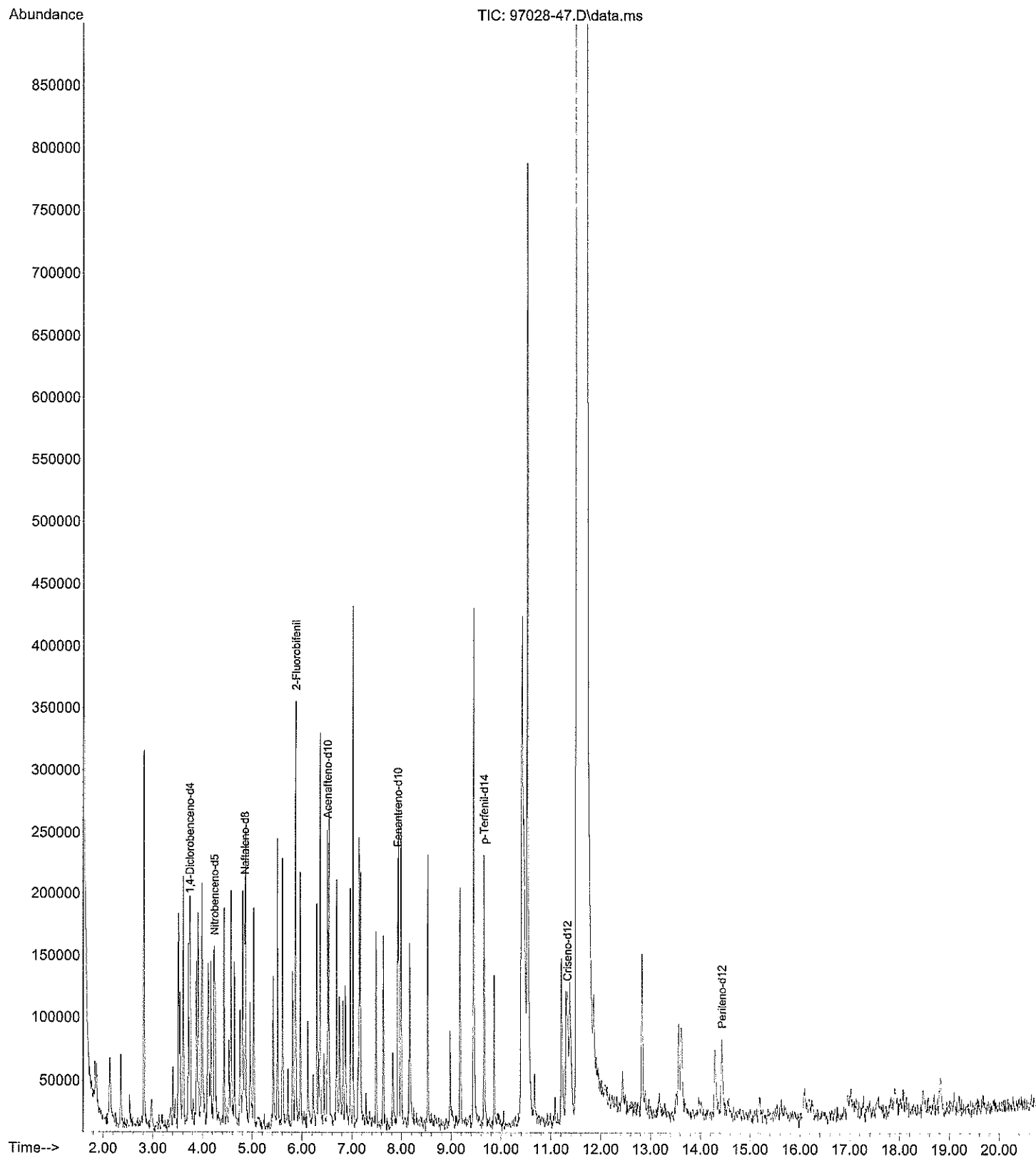
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-45.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 4:31 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-45
Misc Info : HAPS



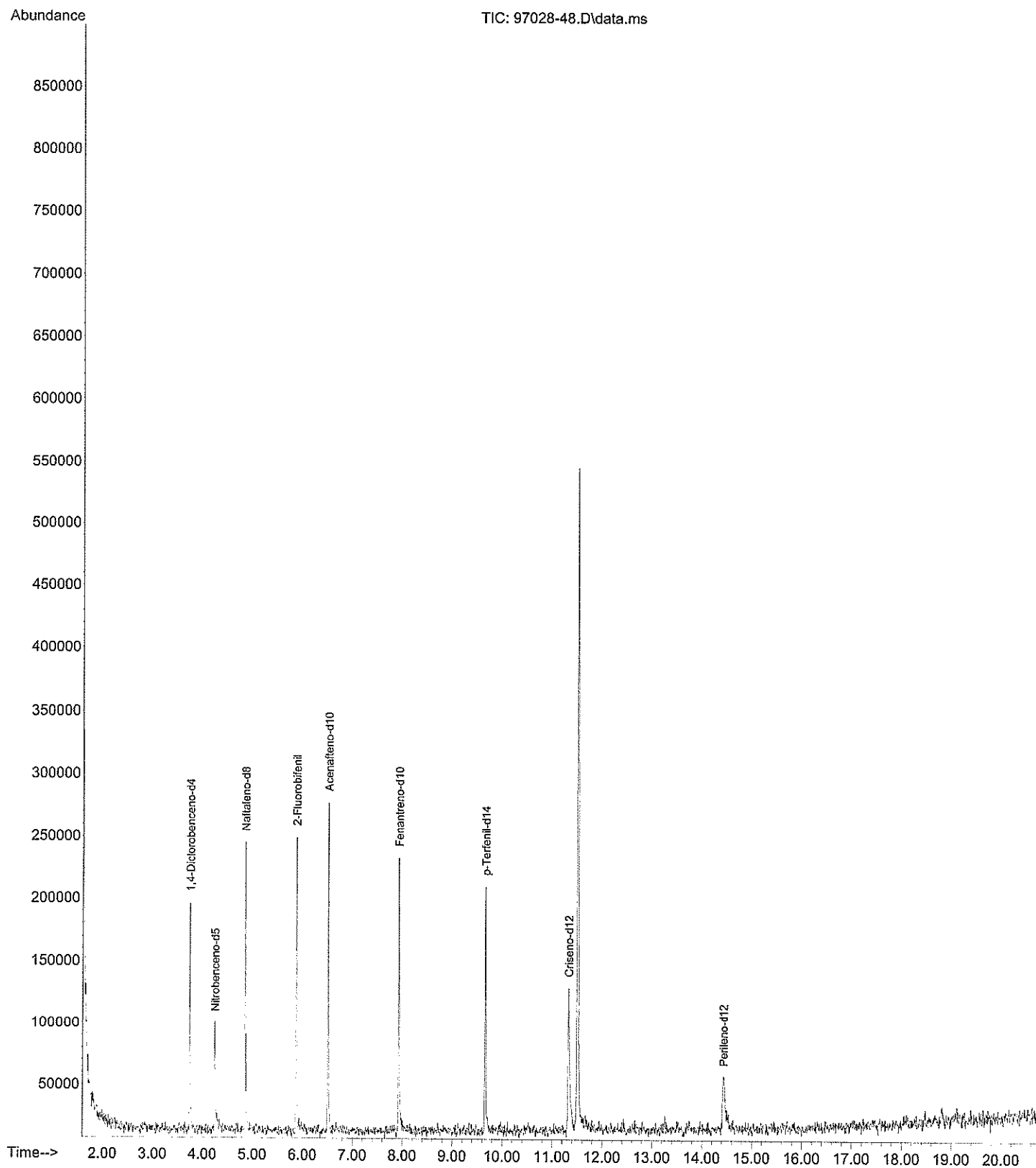
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-46.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 4:59 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-46
Misc Info : HAPS



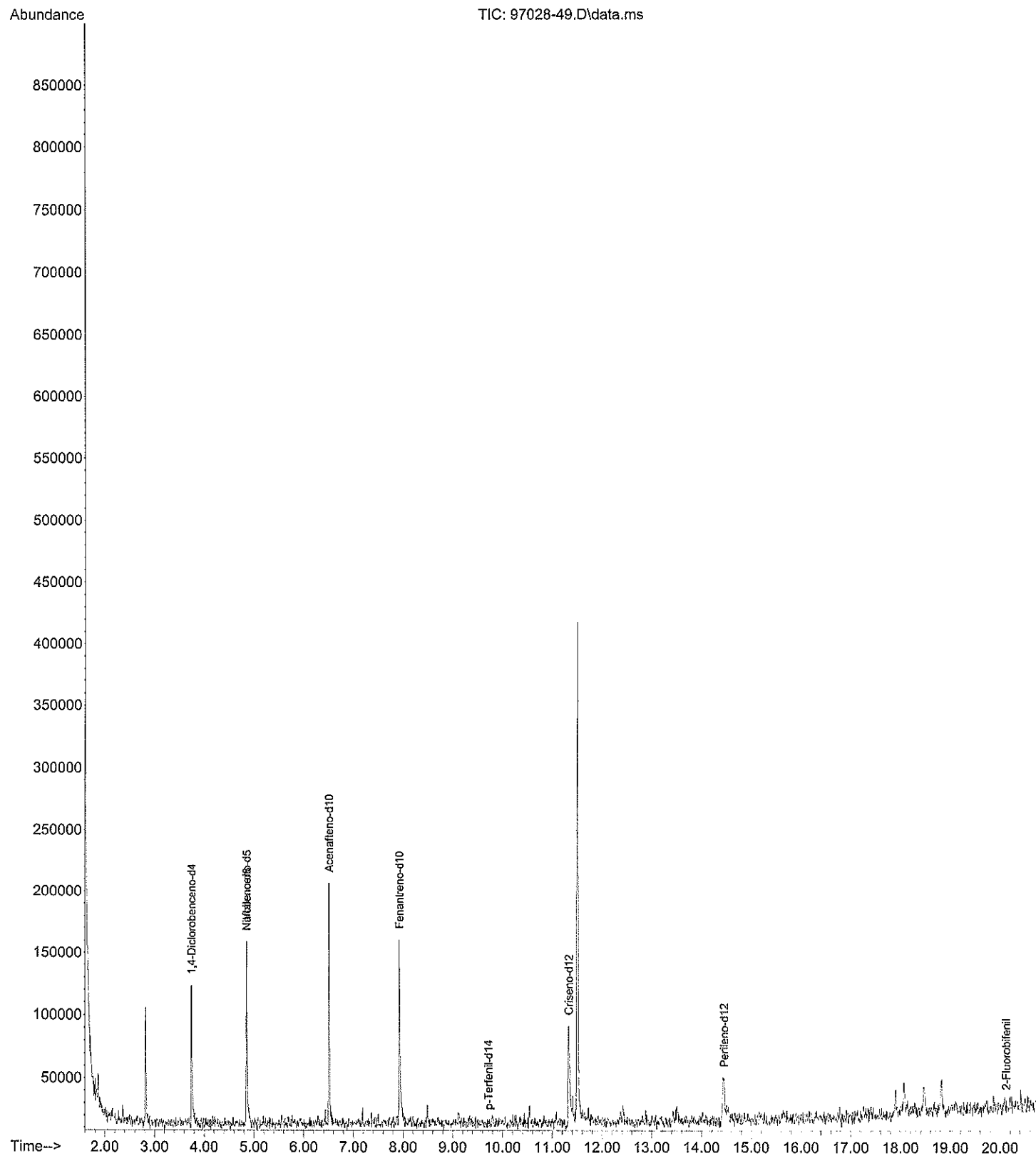
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-47.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 6:23 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-47
Misc Info : HAPS



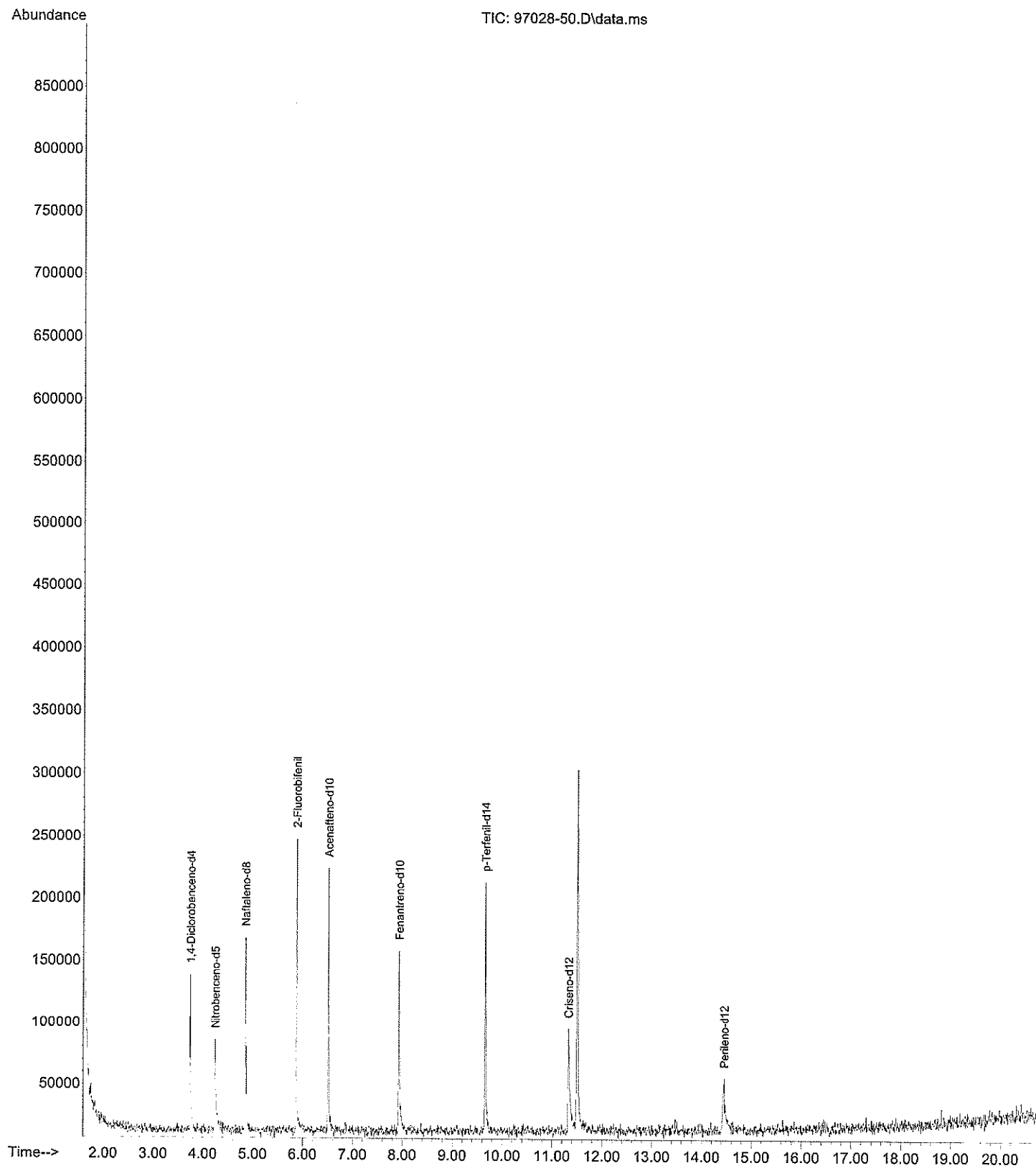
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-48.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 7:47 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-48
Misc Info : HAPS



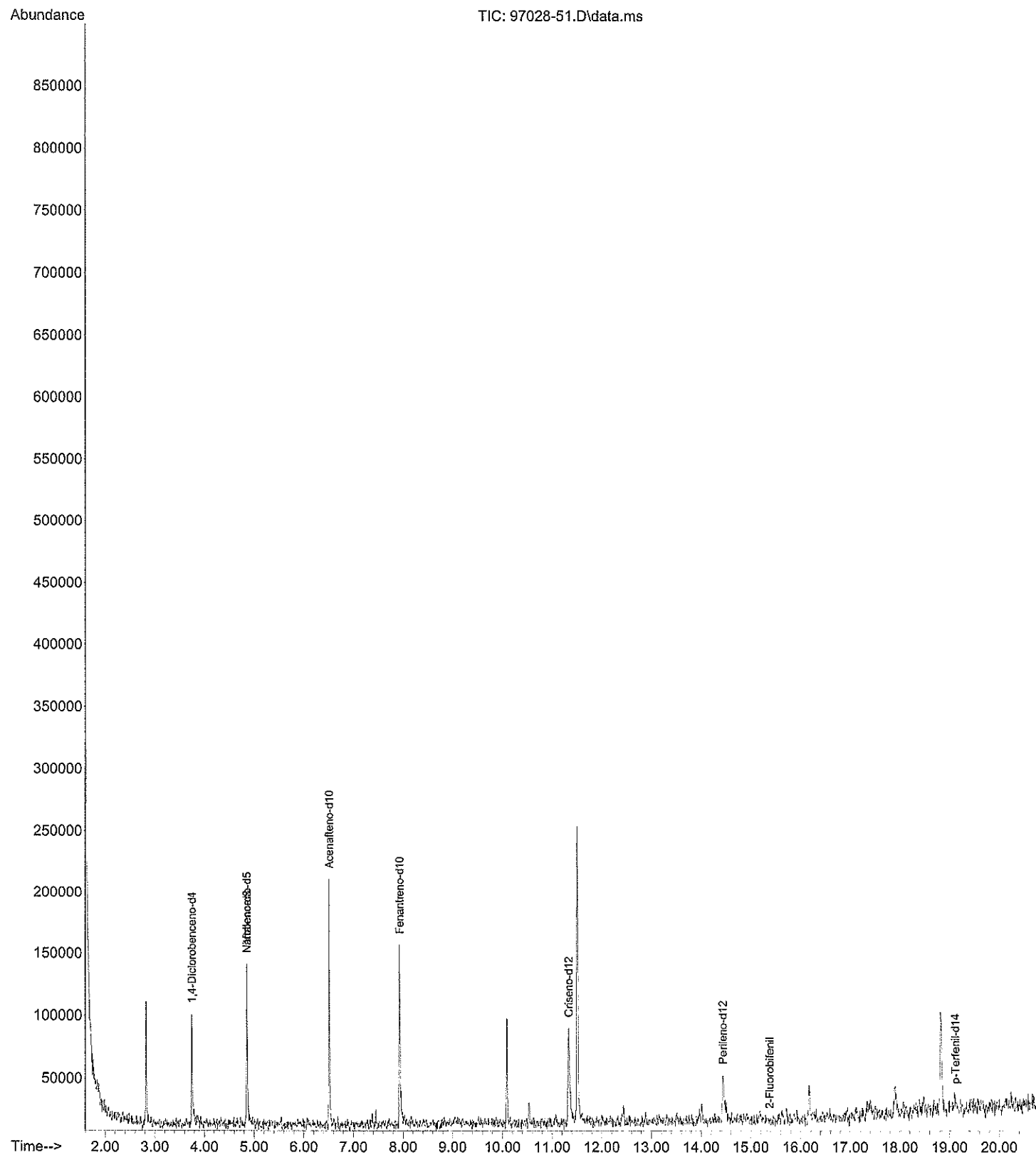
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-49.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 8:15 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-49
Misc Info : HAPS



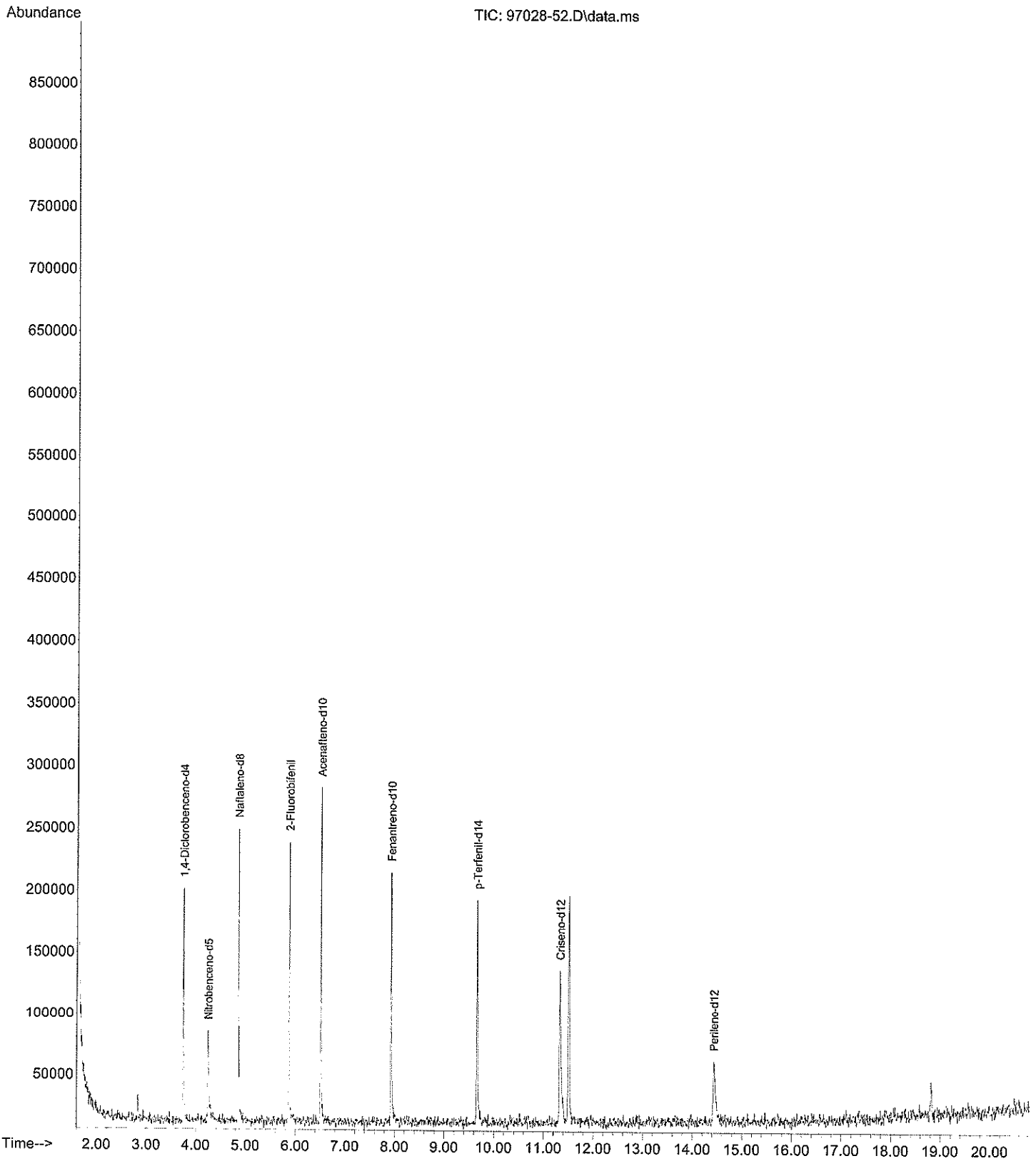
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-50.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 8:43 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-50
Misc Info : HAPS



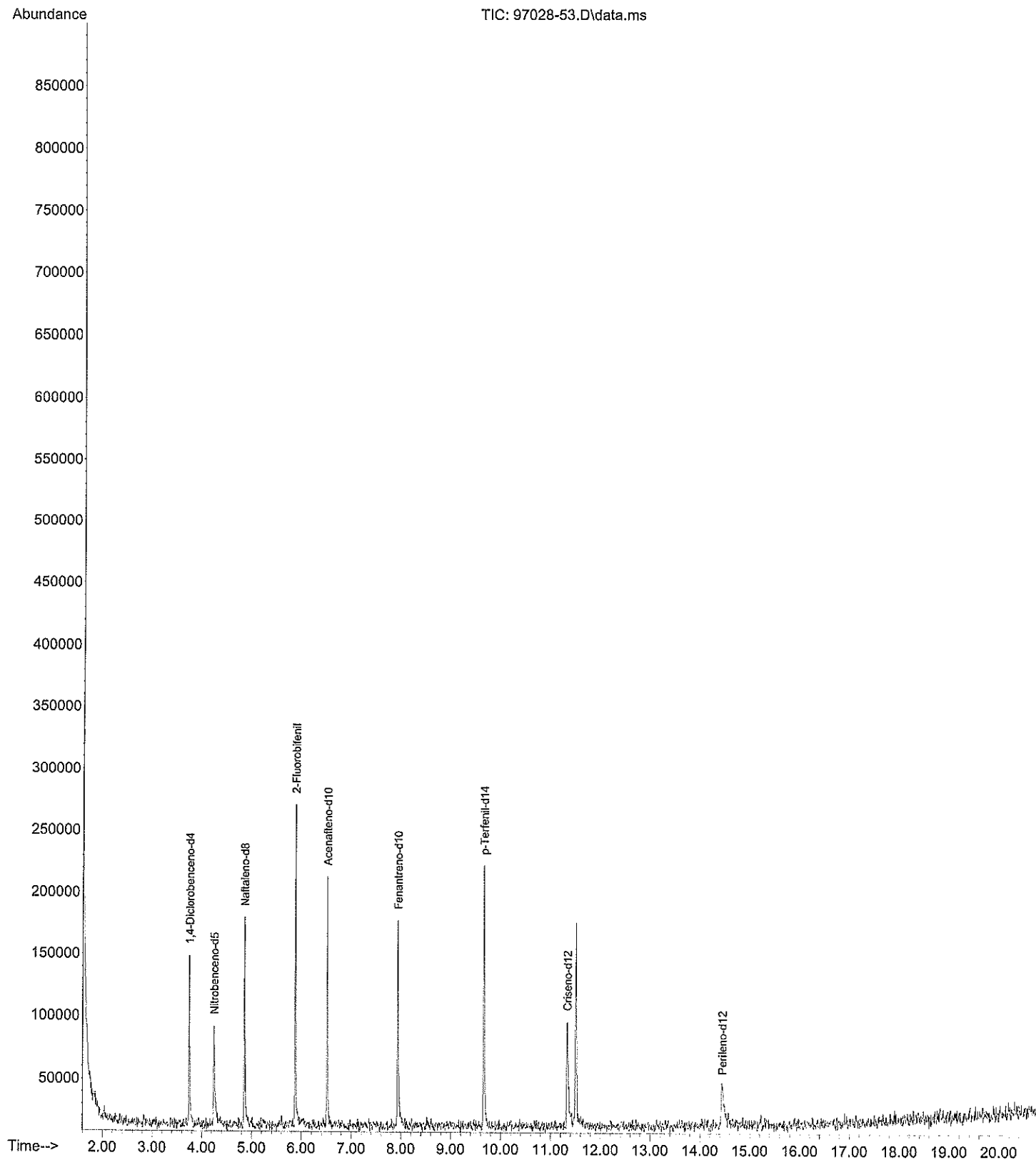
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-51.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 9:11 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-51
Misc Info : HAPS



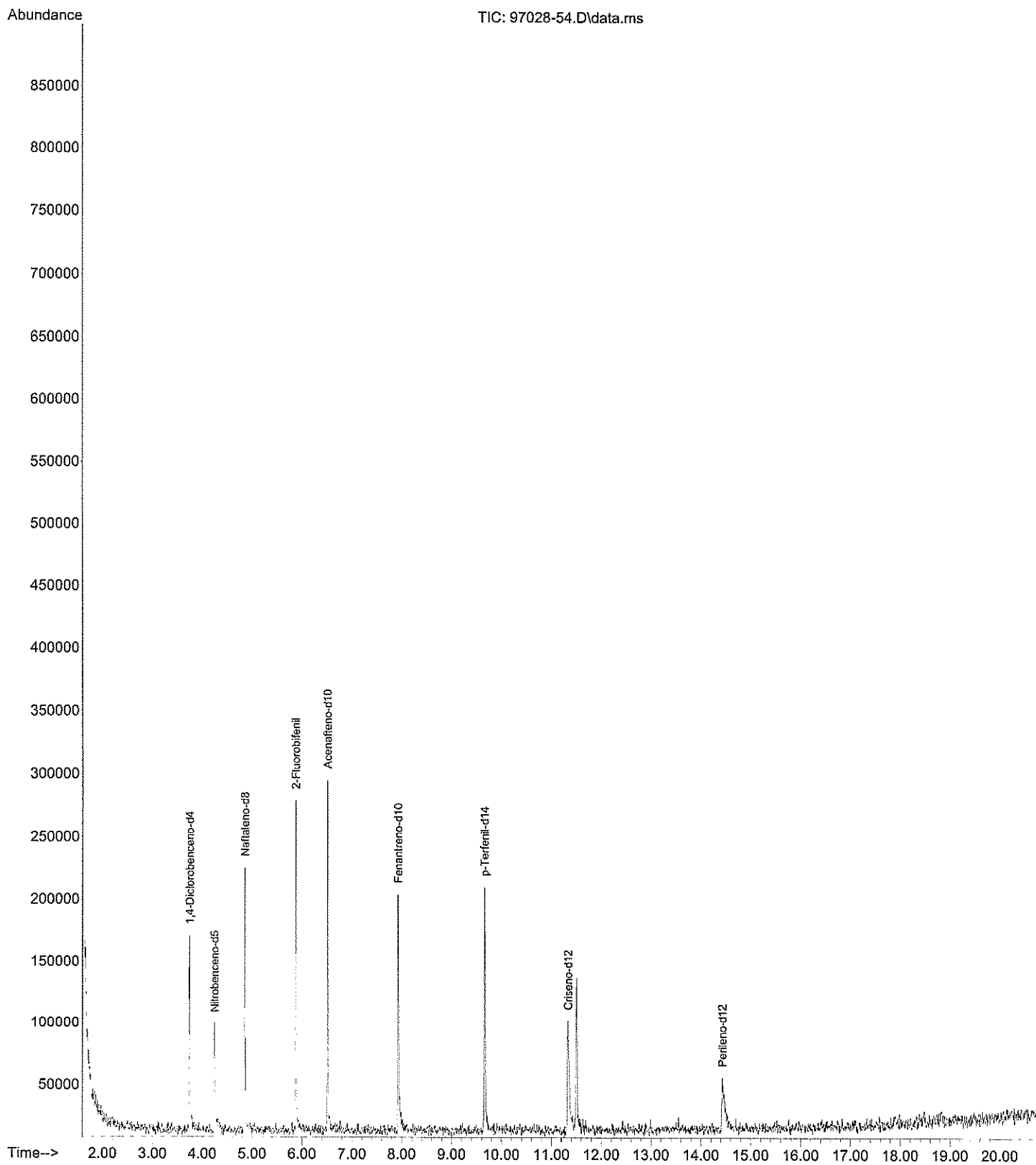
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-52.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 9:39 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-52
Misc Info : HAPS



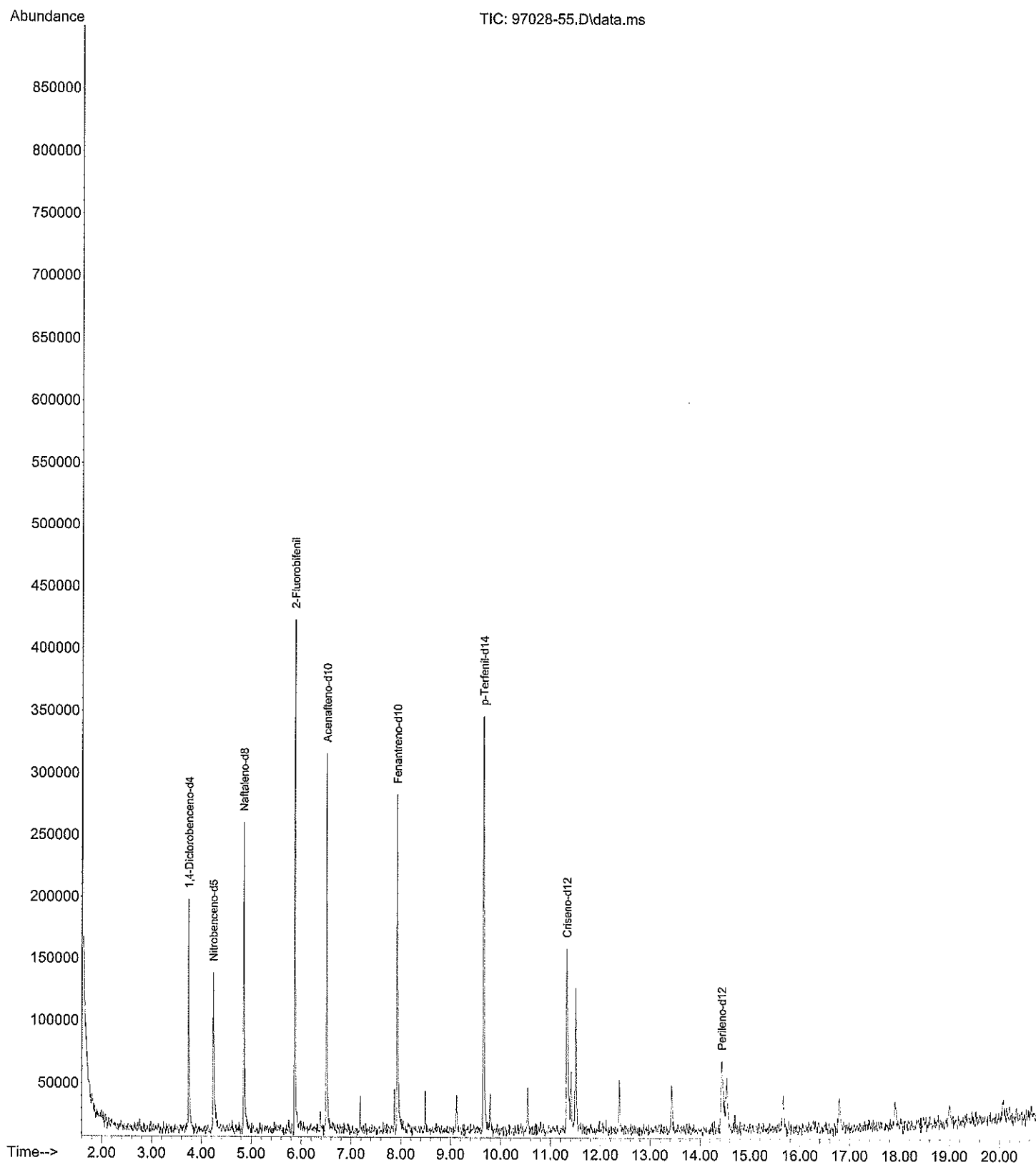
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-53.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 10:07 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-53
Misc Info : HAPS



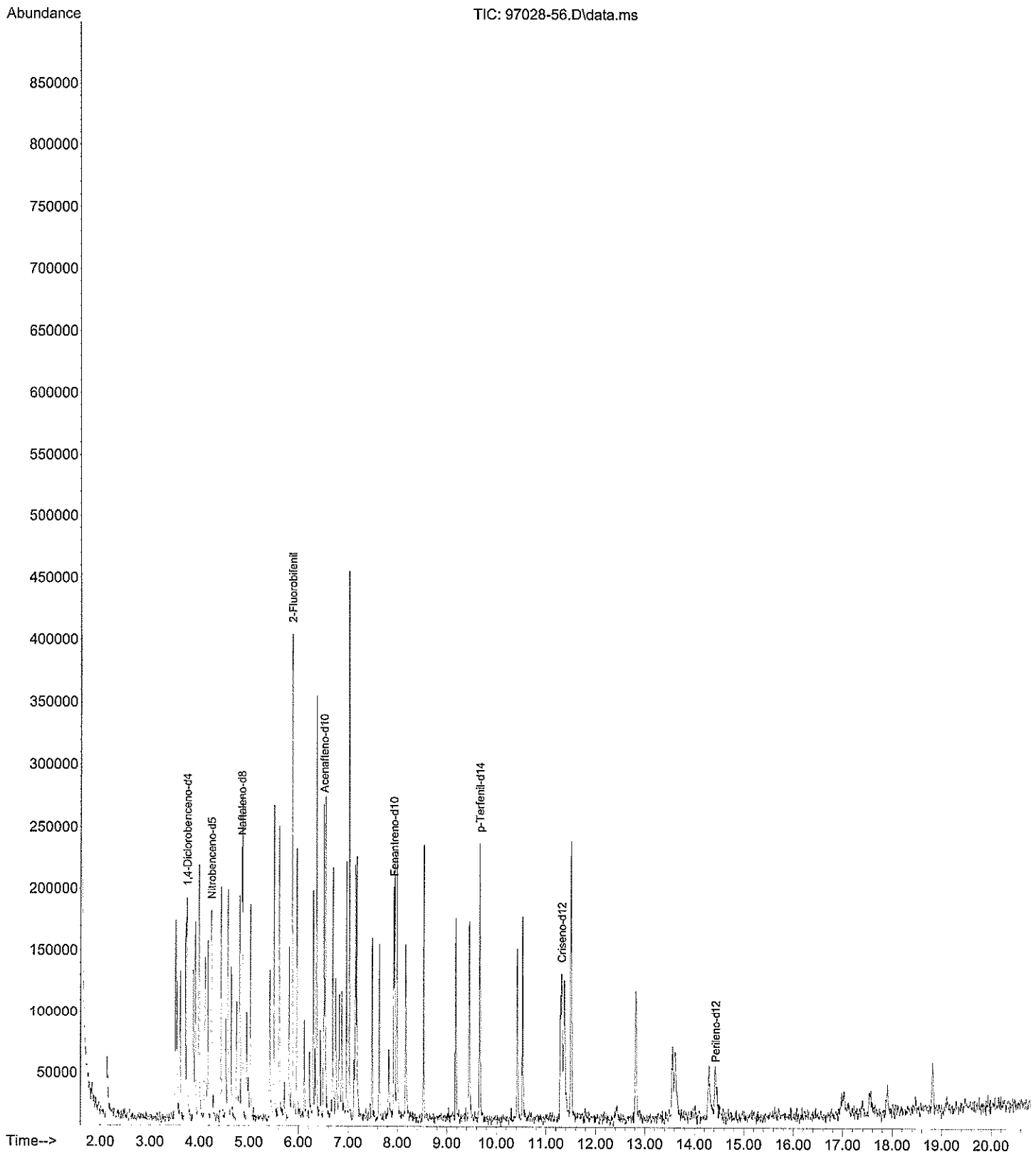
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-54.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 10:35 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-54
Misc Info : HAPS



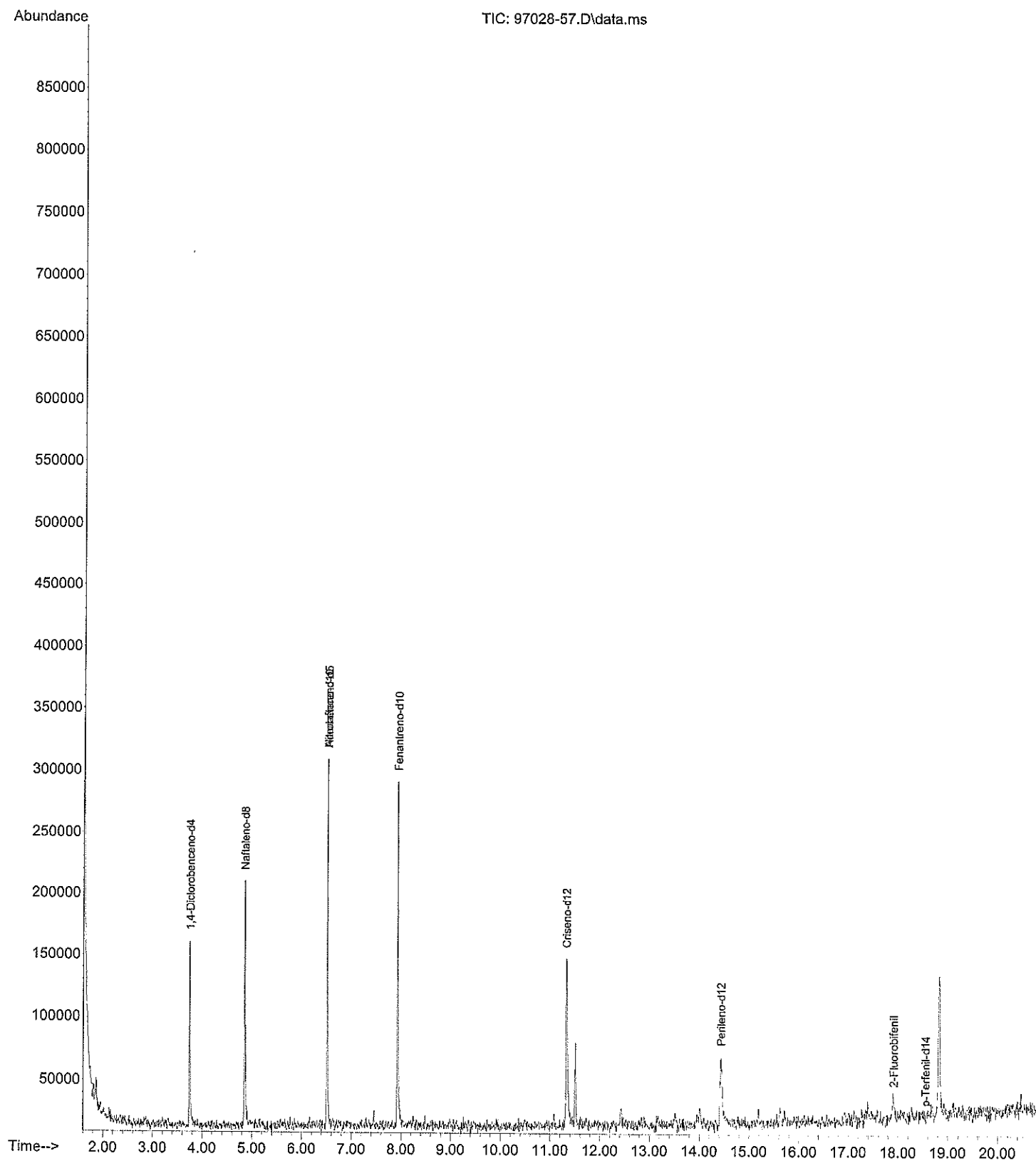
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-55.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 11:04 am using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-55
Misc Info : HAPS



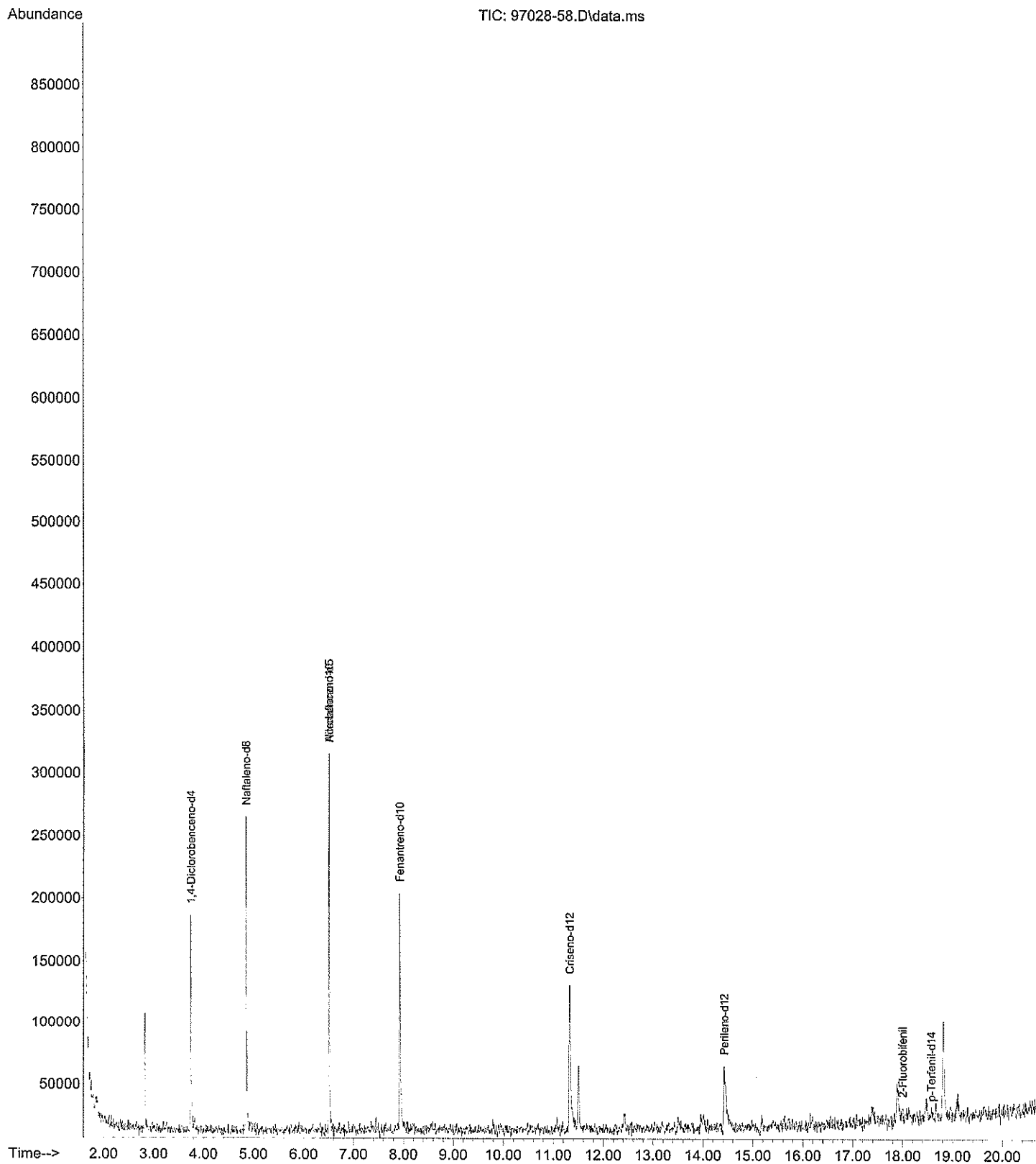
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-56.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 12:28 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-56
Misc Info : HAPS



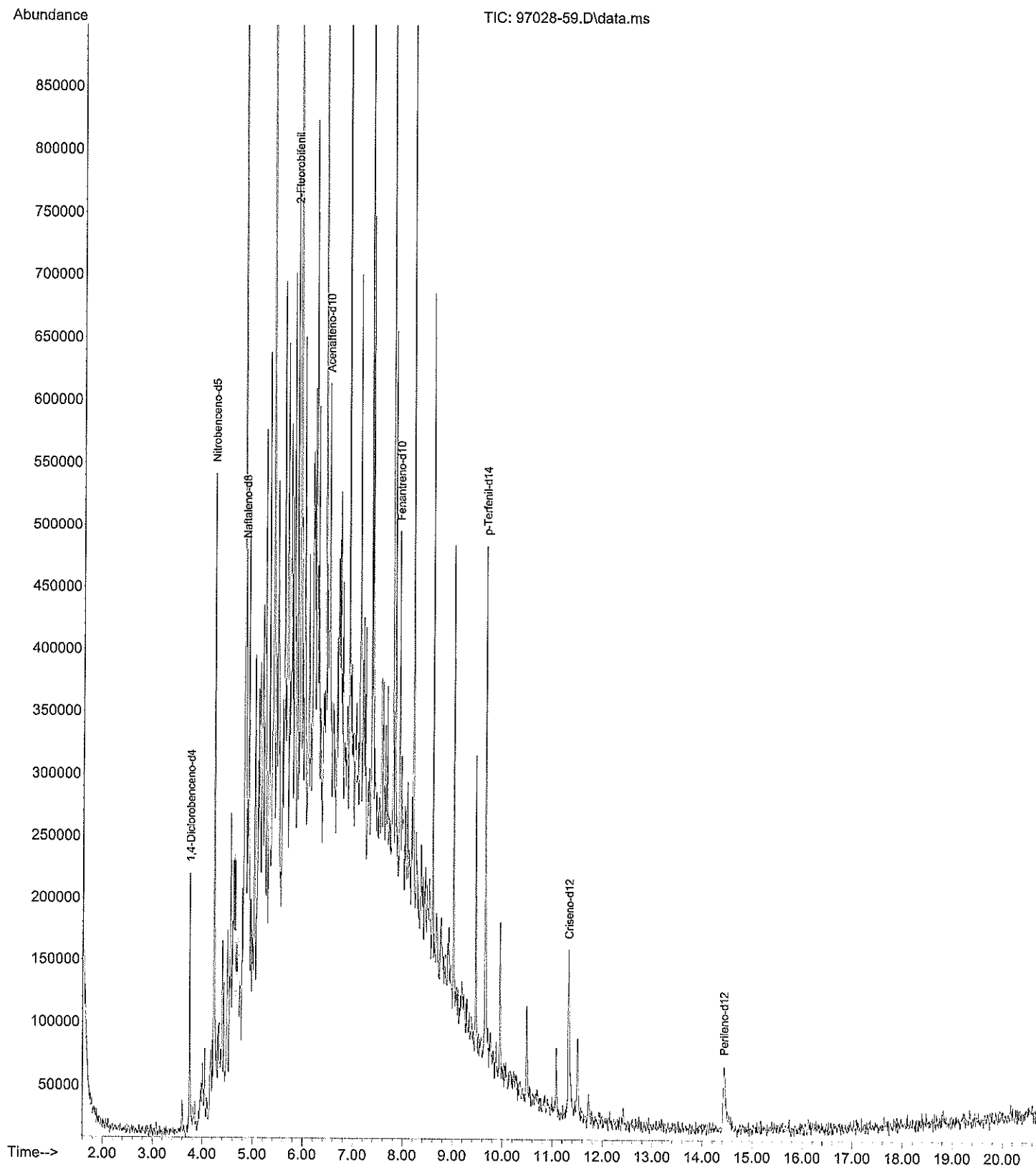
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-57.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 1:52 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-57
Misc Info : HAPS



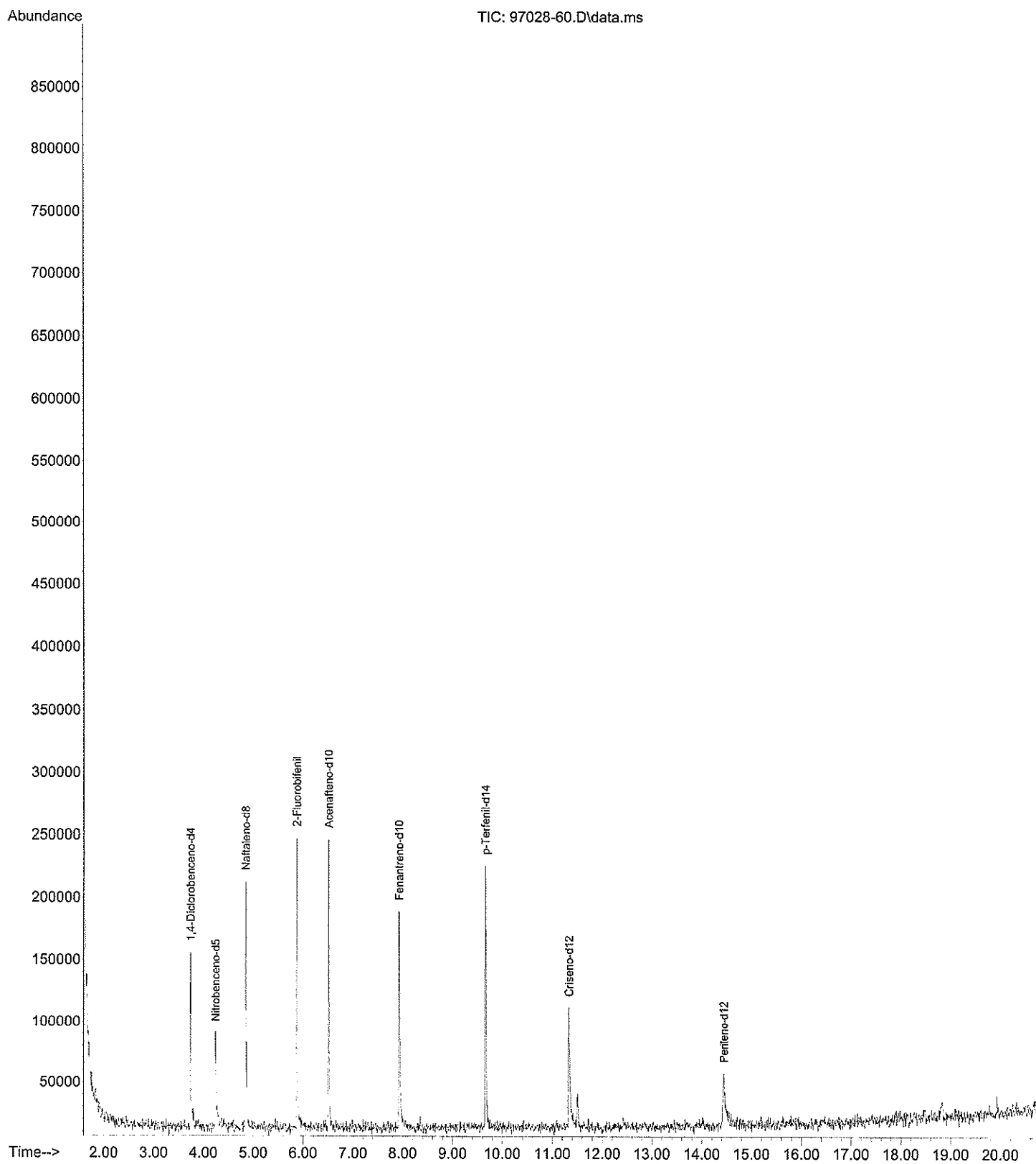
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-58.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 2:20 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-58
Misc Info : HAPS



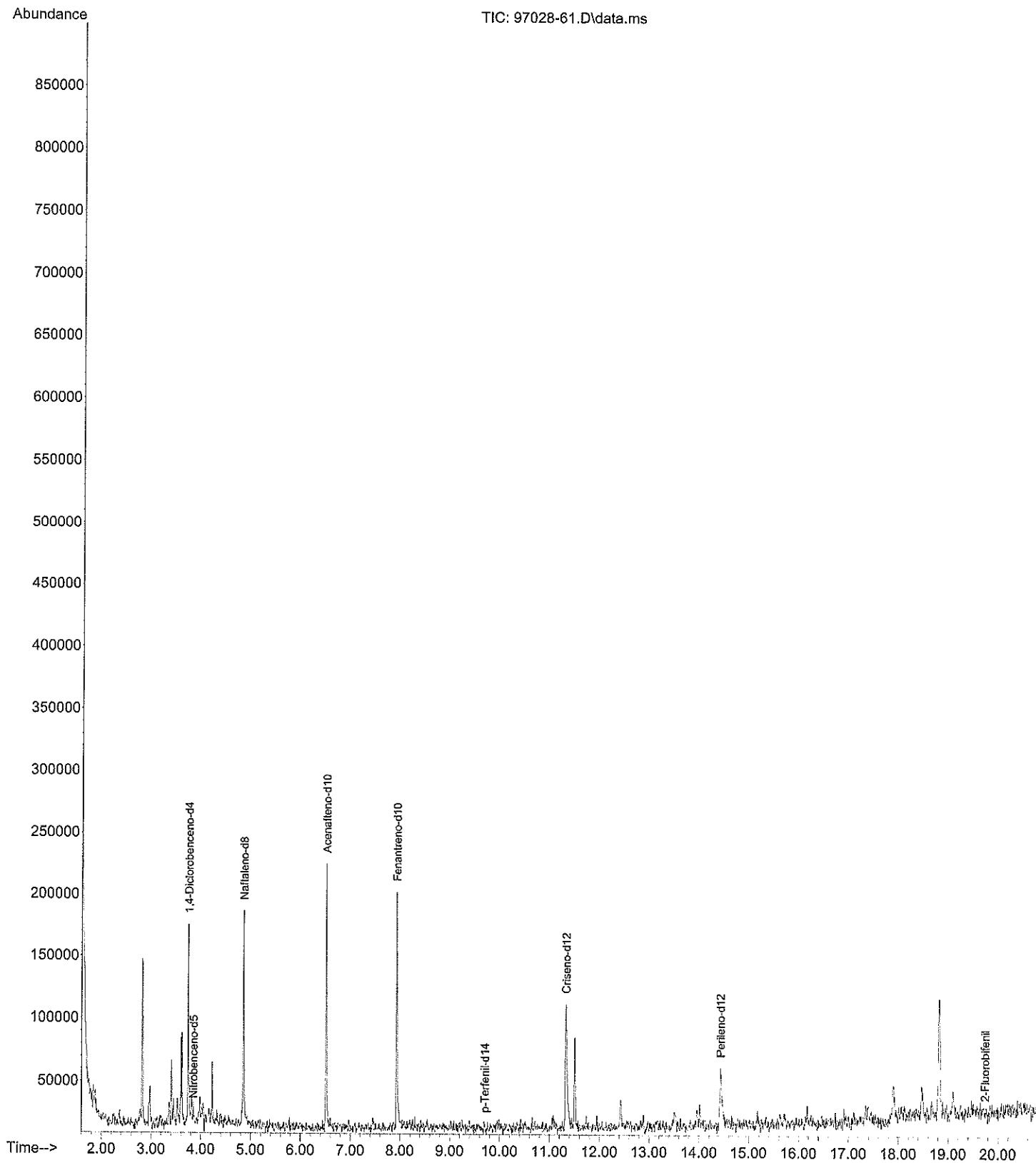
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-59.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 2:48 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-59
Misc Info : HAPS



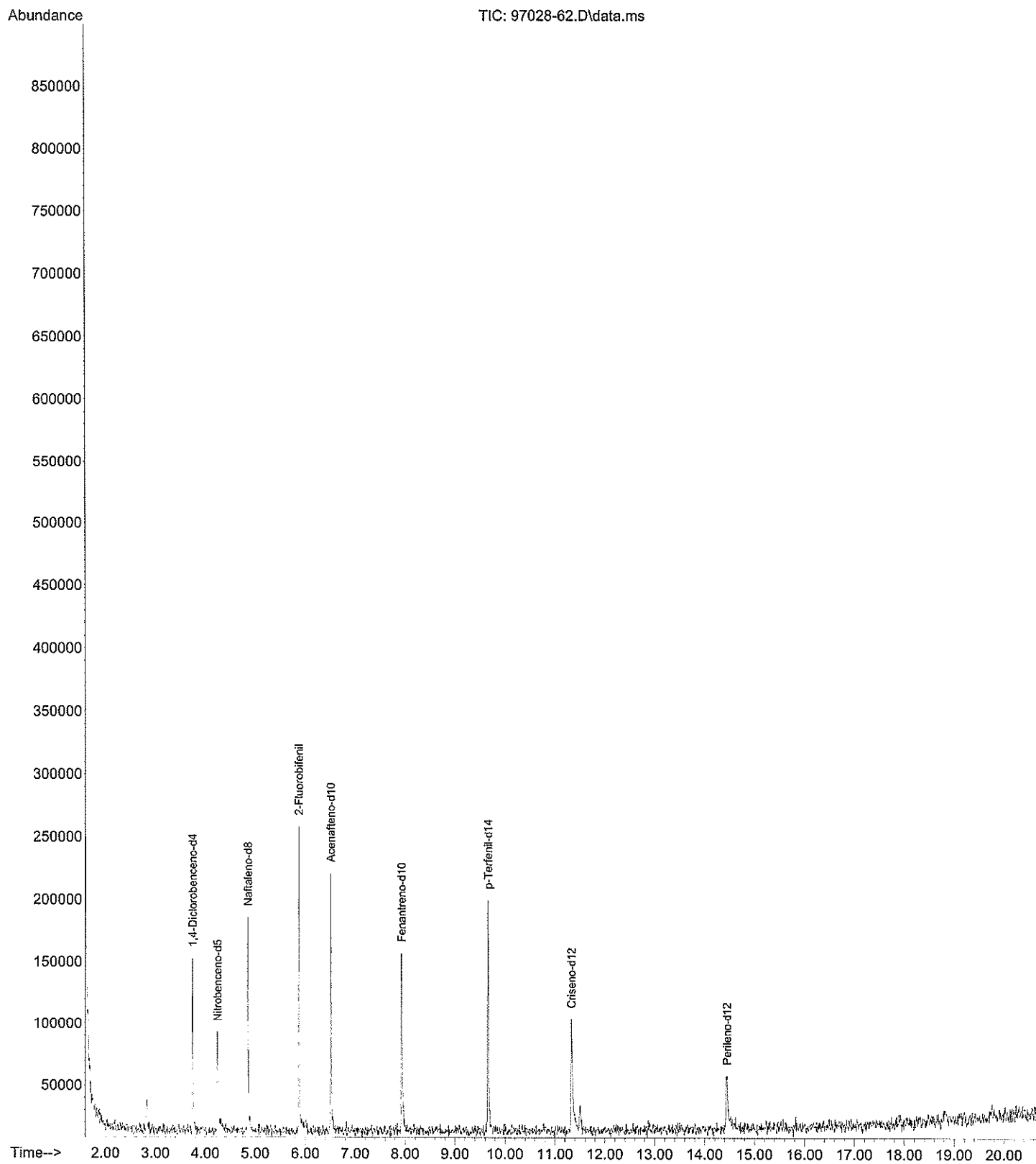
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-60.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 3:16 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-60
Misc Info : HAPS



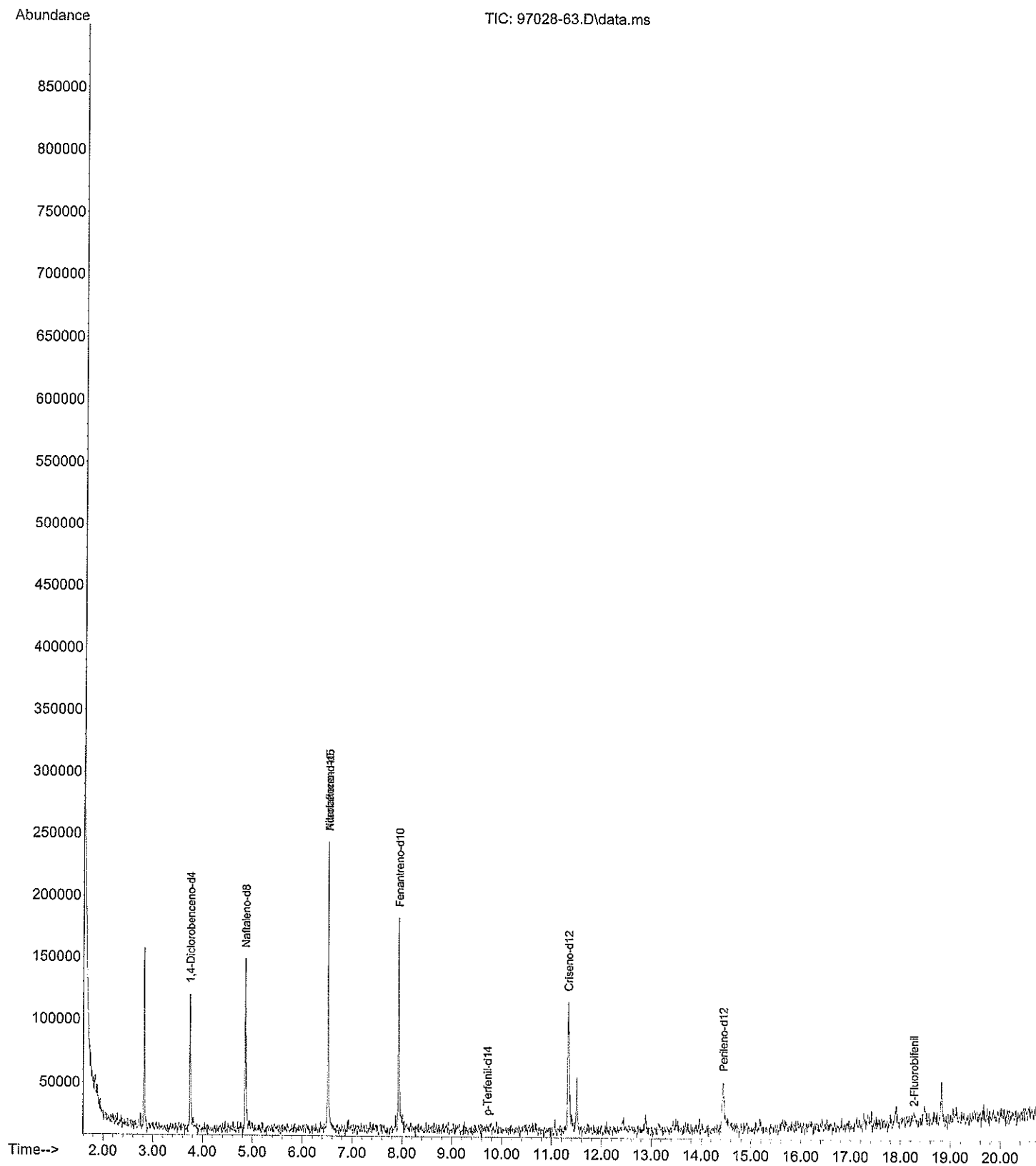
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-61.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 3:44 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-61
Misc Info : HAPS



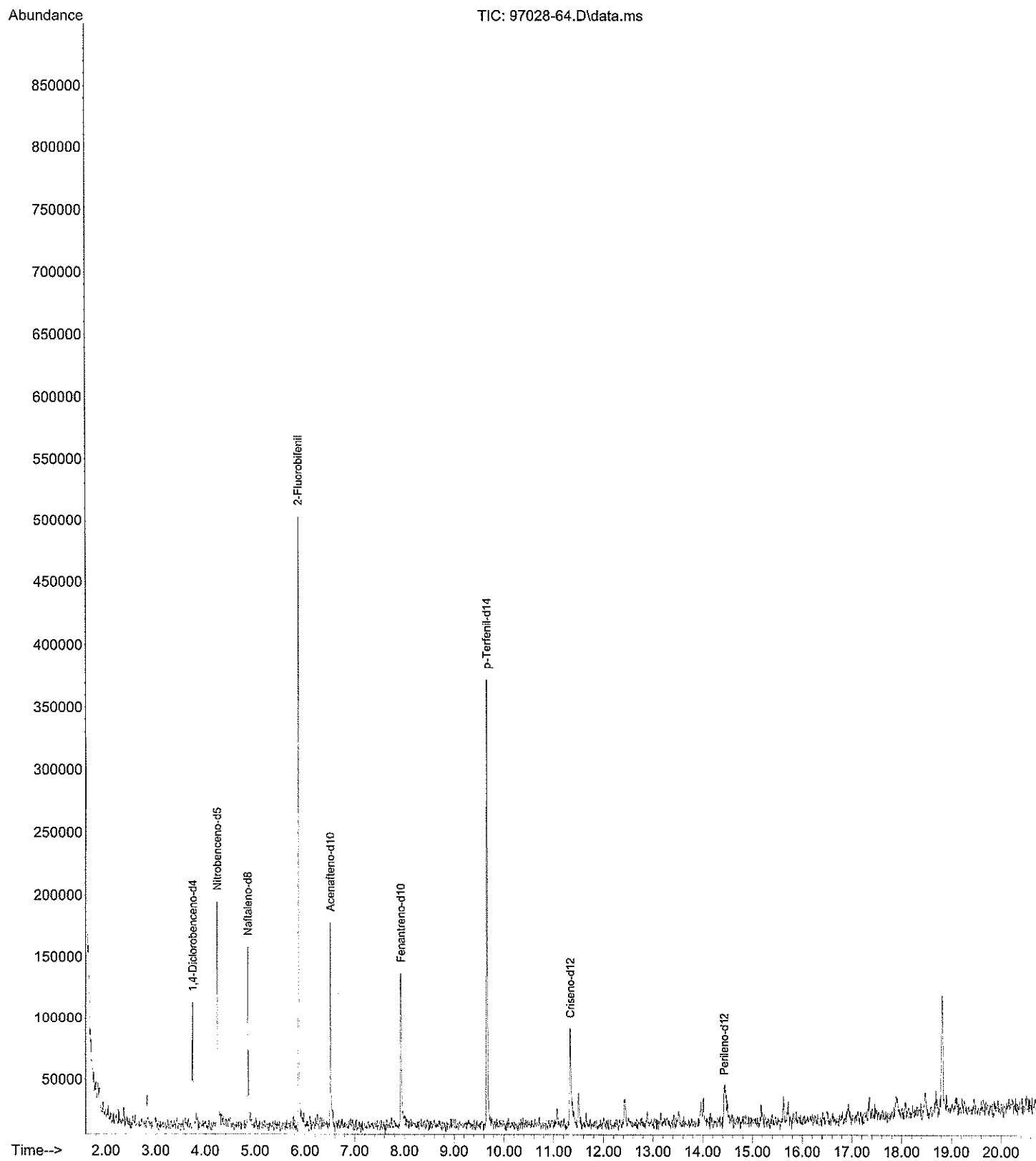
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-62.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 4:12 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-62
Misc Info : HAPS



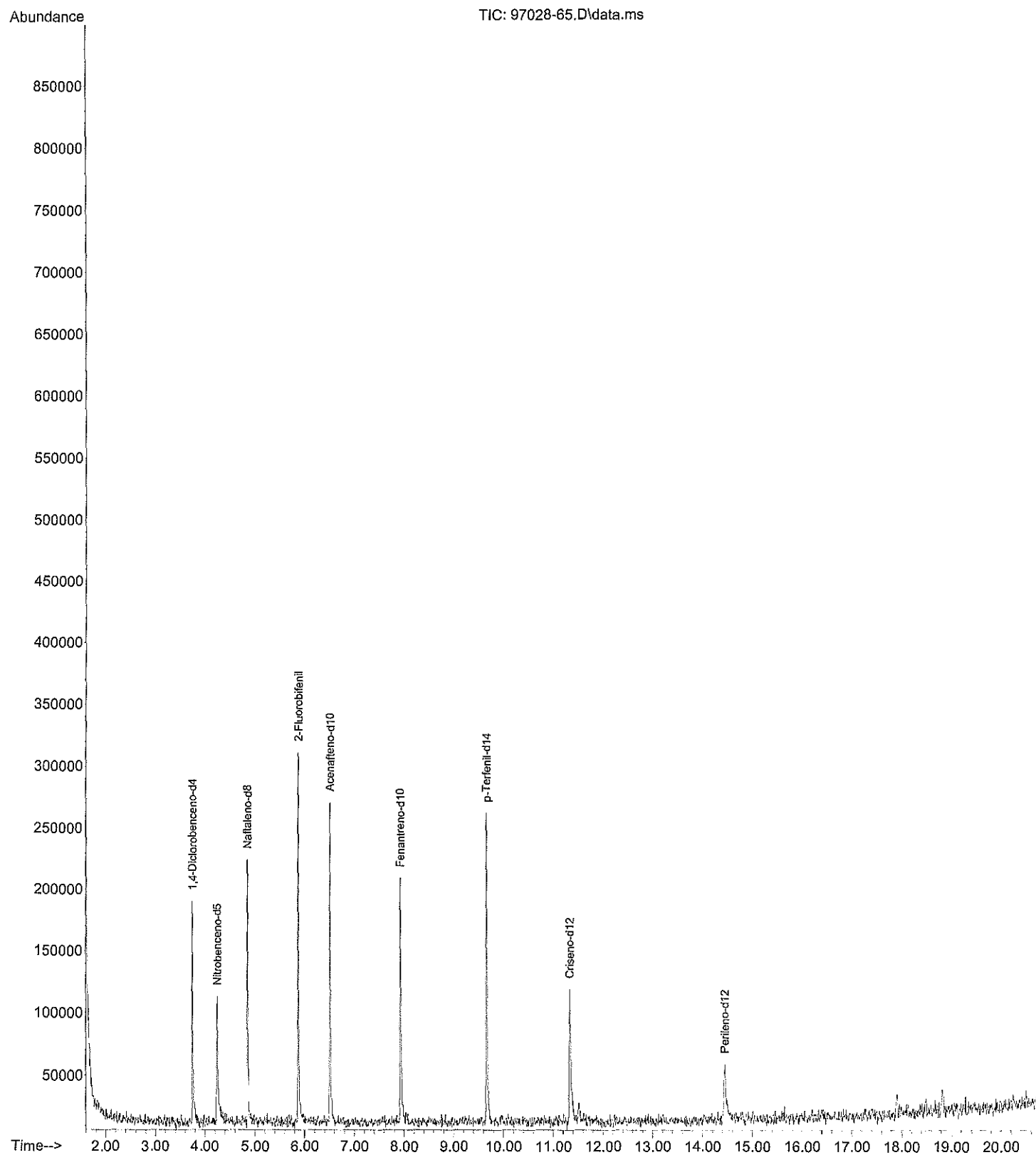
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-63.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 4:40 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-63
Misc Info : HAPS



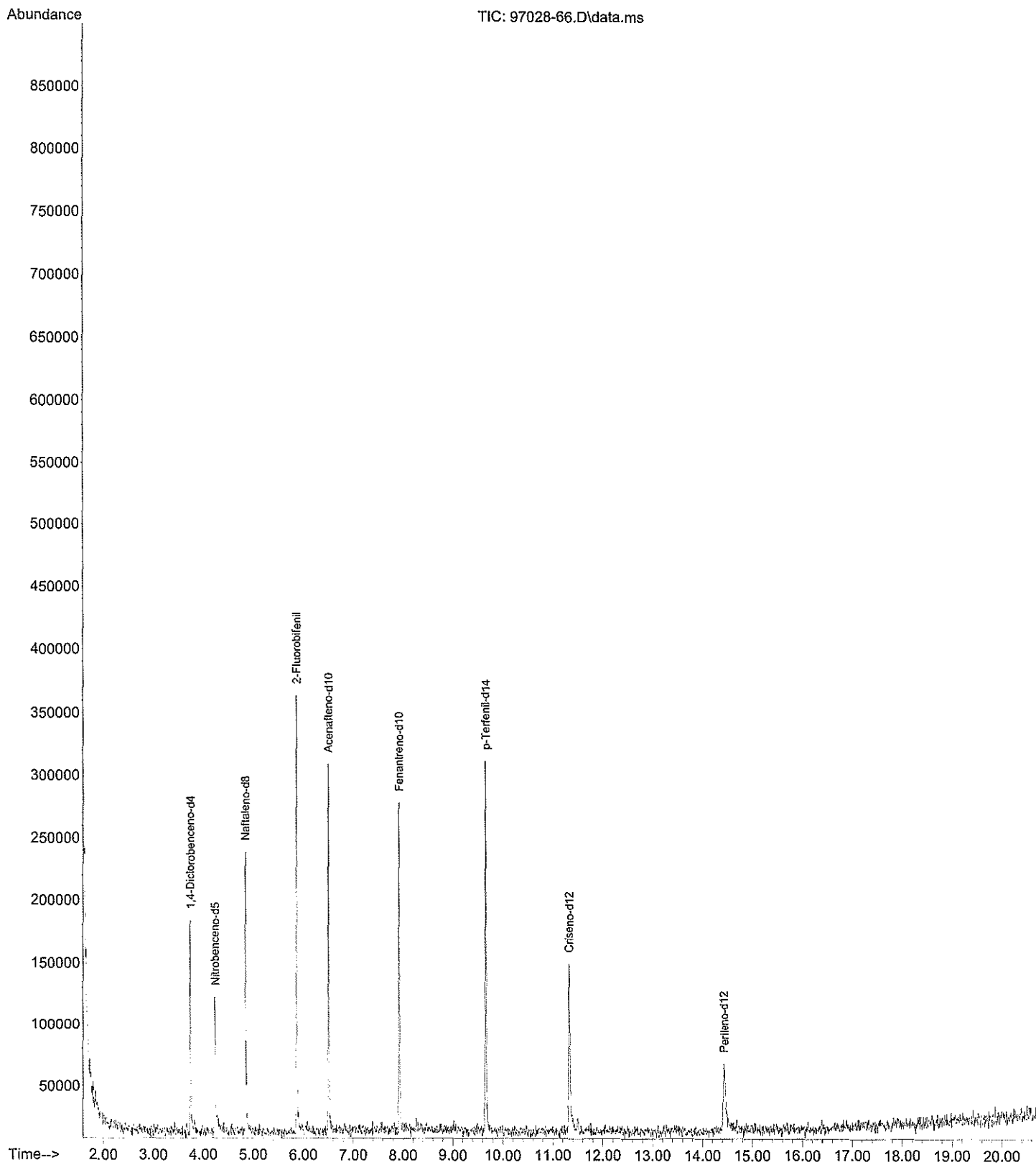
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-64.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 5:08 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-64
Misc Info : HAPS



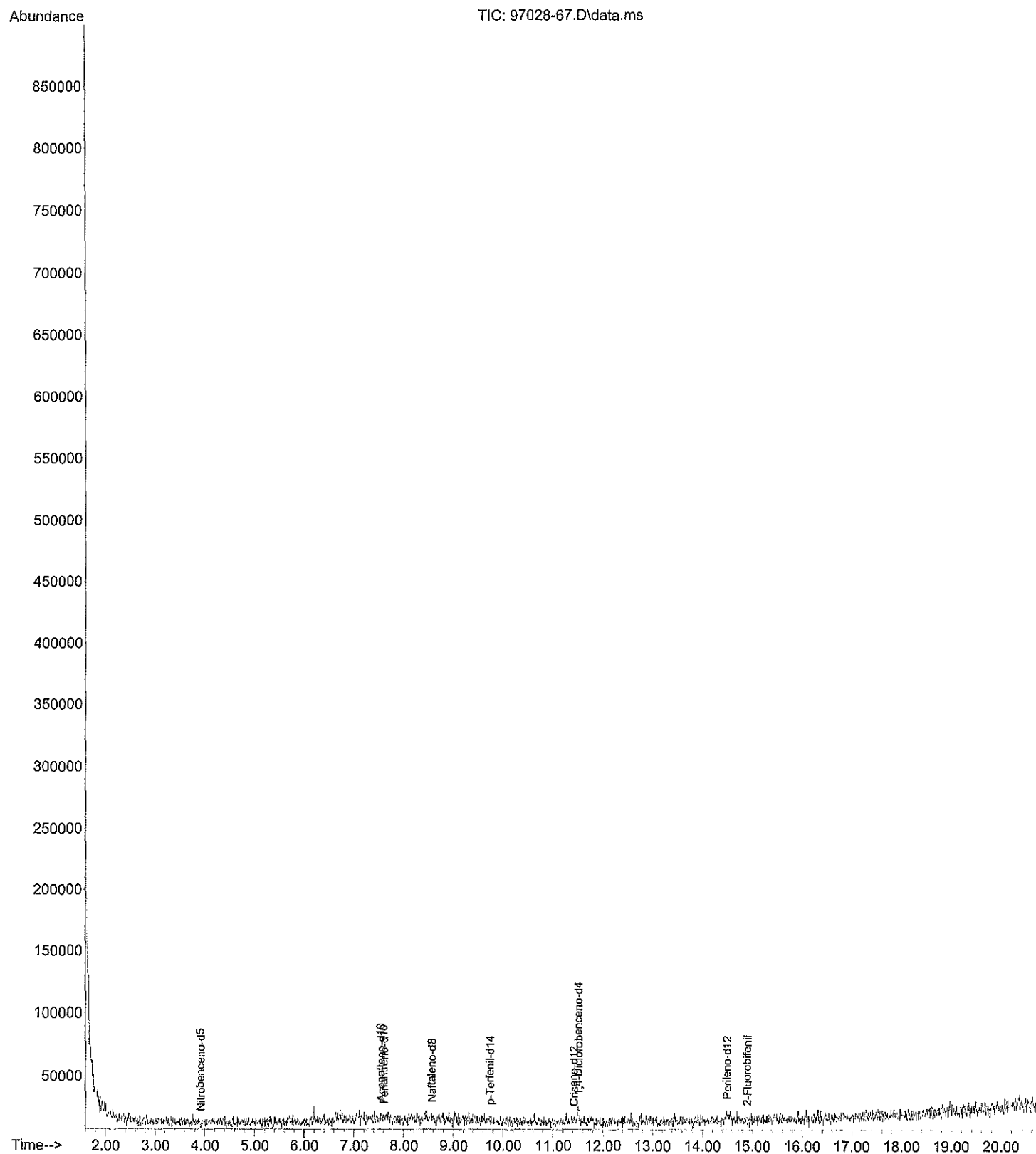
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-65.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 5:37 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-65
Misc Info : HAPS



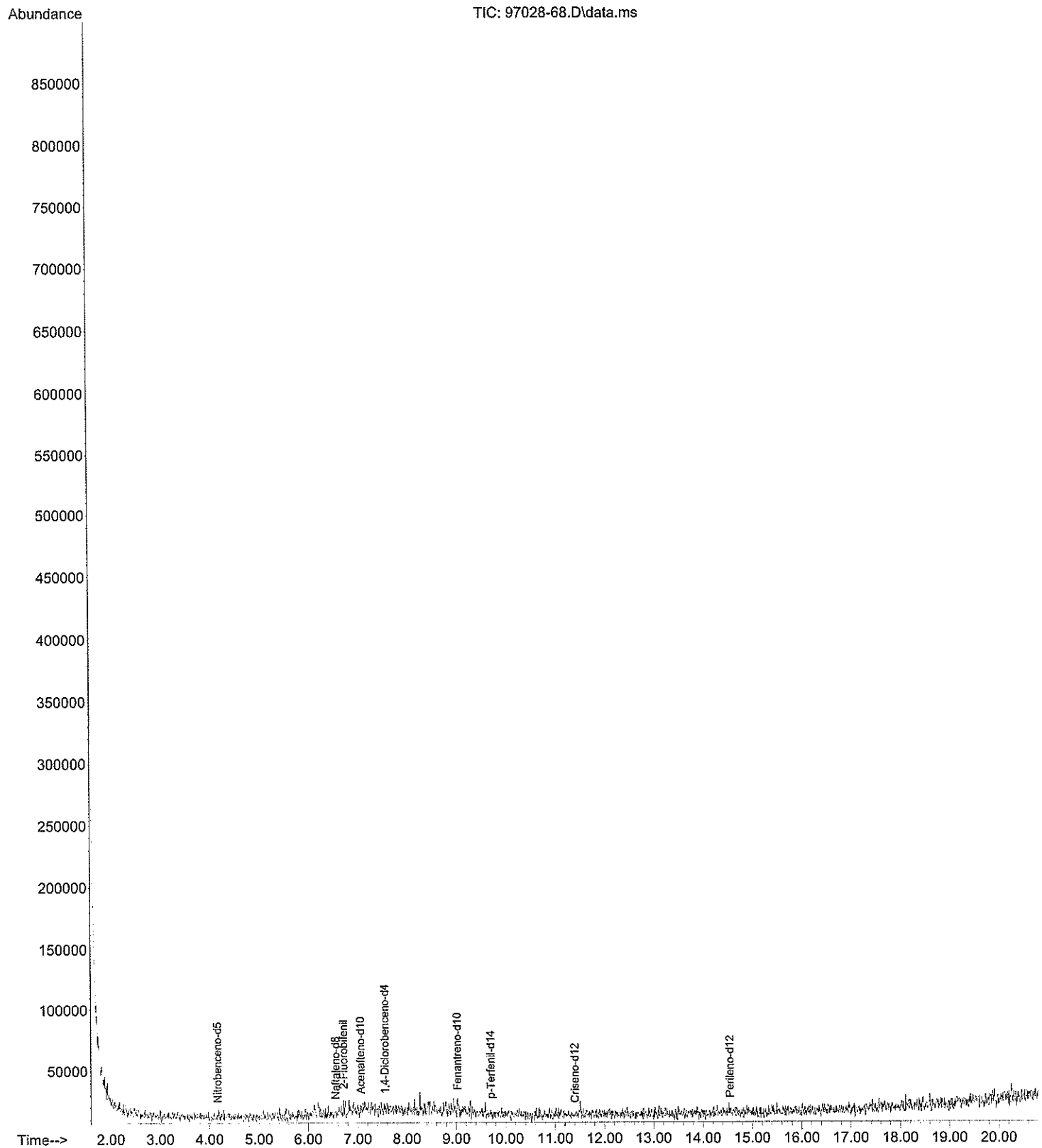
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-66.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 6:05 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-66
Misc Info : HAPS



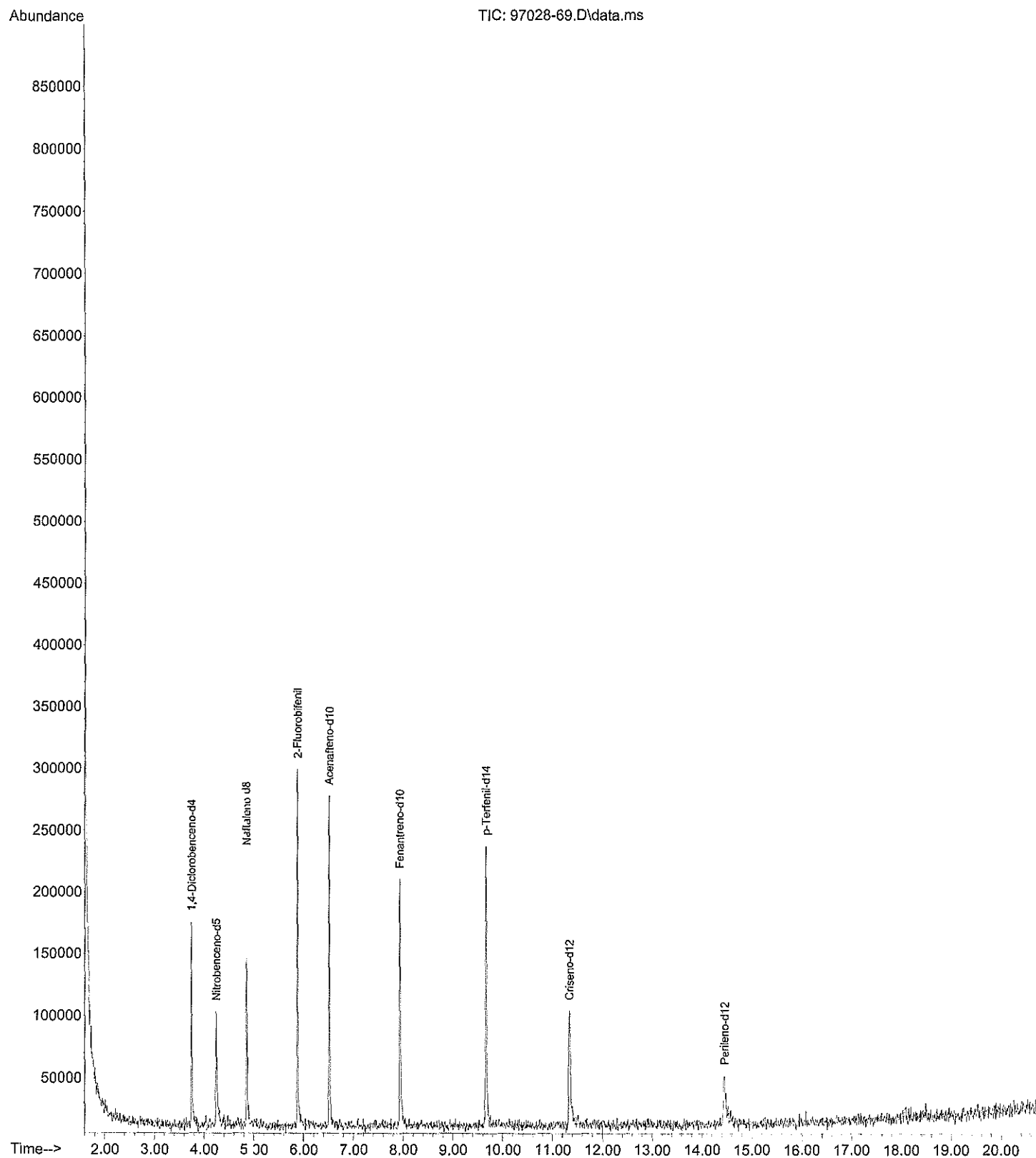
File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-67.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 6:33 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-67
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPs\97028-68.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 7:01 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-68
Misc Info : HAPS



File :C:\Users\karla\Desktop\respaldo\GC-MS\anteriores\2021\210821
... HAPS\97028-69.D
Operator :
Instrument : Instrument #1
Acquired : 22 Aug 2021 7:29 pm using AcqMethod SVOC-1.M
Sample Name: 97028-69
Misc Info : HAPS



Programa Calendarizado de Actividades de Remediación (1/1)

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

Plan de monitoreo del seguimiento de la remediación del sitio

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

En el material tratado mediante la técnica **Biorremediación por Biopilas a un lado del sitio contaminado** se tomarán 02 (dos) muestras simples a partir de un muestreo dirigido en la celda de tratamiento, la cual contiene un volumen total de 315.20 m³, mismas que se tomarán a diferentes profundidades y se les analizará Hidrocarburos Fracción Pesada (HFP).

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

- **Equipo y materiales para el muestreo**

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

- Pala pocera.
- Hand Auger.
- Espátulas planas con lados paralelos.
- Equipo *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil*.

- **Toma de muestras**

Se distribuirán dos puntos de muestreo en la celda de tratamiento con el objetivo de tomar una muestra simple en cada uno de ellos, para su posterior análisis con *PetroFLAG Hydrocarbon Test Kit For Soil*, bajo el método EPA-SW-846-DRAFT METHOD 9074.

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

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

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

- **Medidas de seguridad para el personal**

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

- Zapatos de seguridad industrial.
- Guantes de látex desechables.

- **Control documental**

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

- **Periodicidad**

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

PLAN DE MUESTREO FINAL COMPROBATORIO

1. OBJETIVO.

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

2. ACTIVIDADES Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN.

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	RESPONSABLE
Ubicación en sitio de muestreo	Dependerá de la distancia y punto de partida del personal involucrado	Todos los involucrados
Ubicación y georeferenciación de puntos de muestreo	10 minutos	Responsable técnico
Toma de muestras	10 minutos cada muestra**	Laboratorio
Lavado del equipo (entre cada toma de muestra)	20 minutos	Laboratorio
Envasado, etiquetado y sellado de muestras	20 minutos	Laboratorio
Llenado de cadena de custodia y papelería de campo	15 minutos	Laboratorio
Toma de evidencia fotográfica	10 minutos	Responsable técnico
Elaboración de documento oficial (acta, minuta, etc.)	Dependerá del tipo de documento y de personal de cada Dependencia	ASEA

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

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

3. PERSONAL INVOLUCRADO Y SUS RESPONSABILIDADES.

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

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

4. SITIO DE MUESTREO.

4.1 Características.

Con base en los metadatos geográficos de Edafología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), indica que el suelo del sitio en estudio presenta una **textura media (limosa)**, dicha información se pudo corroborar durante las visitas realizadas al sitio. De misma forma, con base en los metadatos geográficos de hidrología del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tiene que el sitio presenta una infiltración alta y un tipo de material consolidado, sin embargo, con apoyo de personal de campo durante las visitas realizadas al sitio, así como en función a los sondeos realizados antes de llevar a cabo las Labores de Extracción (Ver Sección 1.4. del presente documento) se determinó una **infiltración baja** en la Zona I, y una **infiltración alta** en las Zonas II y III, estas tres zonas representan la Fosa de Excavación “A”; mientras que en la Fosa de Excavación “B” se determinó una **infiltración alta**, así como la presencia de **material no consolidado**.

El sitio del derrame se localiza en el derecho de vía a la altura del Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, en donde se afectó suelo natural. Dicha unidad transportadora transitaba sobre la Carretera Tulancingo – Tuxpan, en donde el conductor perdió el control de la misma, impactándose contra un muro de contención (gavión) presente a un costado de dicha carretera, provocando de esta forma la volcadura e iniciando así el derrame del hidrocarburo (Combustóleo Pesado) sobre la carpeta asfáltica, posteriormente el hidrocarburo se desplazó predominantemente hacia el Norte mediante una canaleta de concreto hasta desembocar en suelo natural perteneciente al mencionado derecho de vía. Debido a la pendiente presente en la zona el hidrocarburo continuó su desplazamiento sobre suelo natural y en dirección hacia el Norte hasta llegar a otra canaleta de concreto perteneciente a un paso subterráneo (vialidad de carpeta asfáltica) que cruza la carretera mencionada, dicha canaleta presentaba una pequeña porción de material edáfico azolvado afectado, posteriormente el hidrocarburo siguió su desplazamiento a través de la canaleta de concreto en dirección hacia el Este; de forma siguiente el hidrocarburo atravesó dicha vialidad por medio de un ducto pluvial subterráneo, para nuevamente desembocar sobre suelo natural. Durante las visitas realizadas al sitio en estudio se observó que la vegetación que predomina corresponde a abundantes pastos y malezas, siendo este un uso de suelo Agrícola/Forestal.

En el sitio no se observó presencia de cuerpos de agua superficiales ni subterráneos, motivo por el que se descarta dar aviso de la emergencia a la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua).

Es importante mencionar que en el sitio se realizaron Labores de Extracción, las cuales consistieron, tal como su nombre menciona, en la extracción del material edáfico afectado por el Combustóleo Pesado para su traslado y depósito en celda provisional.

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



Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla.

Aproximadamente a 3 km lineales hacia el Oeste del punto de impacto se encuentra la cabecera municipal de Huauchinango; mientras que aproximadamente a 4 km lineales hacia el Noroeste se ubica la localidad de Nuevo Necaxa, perteneciente al municipio de Juan Galindo, estado de Puebla.

4.2 Superficie del Polígono del Sitio

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

4.3 Superficie de la zona o zonas de muestreo.

La superficie por muestrear corresponde a la celda de tratamiento, con aproximadamente 315.20 m³ de material edáfico sometido a tratamiento.

5. HIDROCARBUROS POR ANALIZAR.

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

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

6. MUESTREO.

6.1 Método de Muestreo.

El método de muestreo será dirigido, debido a que se cuenta con información previa del sitio, se conoce el producto derramado y se conoce el volumen del material edáfico en donde se tomarán las muestras (315.20 m³). Los puntos serán determinados por el personal de ISALI. El tipo de muestreo será aleatorio simple. Las muestras por tomar serán simples.

6.2 Puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se resumen los puntos de muestreo, la identificación de las muestras, profundidad, sitio de muestreo, parámetros por analizar y volumen.

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

[Redacted Signature]

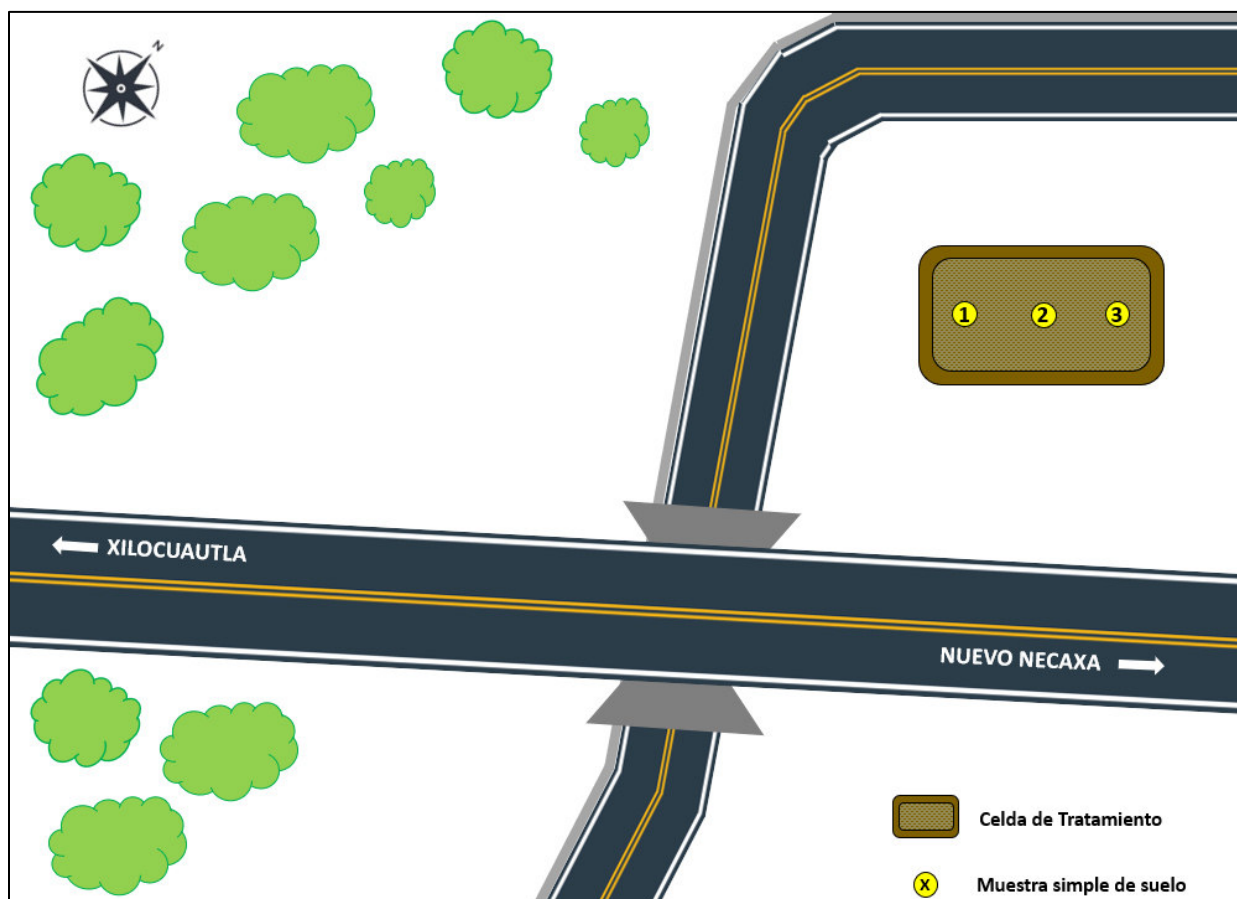
Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla.

No. de muestra	Puntos de muestreo	Identificación	Superficie de muestreo	Parámetros a analizar	Volumen (ml)
01	1	MF-MG-HUA-01-CEL (0.50M)	Celda de tratamiento	HFP, HAP's, H, pH	235
02	2	MF-MG-HUA-02-CEL (1.10M)			
03	DUPLICADO	MF-MG-HUA-02D-CEL (1.10M)			
04	3	MF-MG-HUA-03-CEL (0.80M)			

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

En total se tomarán 03 (tres) muestras en la celda de tratamiento, más 01 (una) duplicado.

6.3 Representación Gráfica de Puntos de Muestreo.



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

[Firma manuscrita]

Lugar y fecha de elaboración
 Monterrey, N.L. a 28 de octubre de 2021

Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla.

6.4 Equipo de muestreo.

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

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

6.5 Lavado de equipo.

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

7. RECIPIENTES, PRESERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS.

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

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

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

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

8. MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD.

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

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL MUESTREO.

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

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

Km. 138 + 400 de la Carretera Tulancingo – Tuxpan, municipio de Huauchinango, estado de Puebla.

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

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

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

Para este muestreo se tienen los siguientes documentos:

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

10. DESVIACIONES DE CAMPO¹.

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

Motivo:

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

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

