



ASUNTO: SE RINDE DICTAMEN QUÍMICO
Ciudad de México, a 29 de marzo de 2016



05 ABR 2016

SDHPDSC
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN DE LA
SUBPROCURADURÍA DE DERECHOS HUMANOS,
PREVENCIÓN DEL DELITO Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD"

LICENCIADO

AGENTE DEL MINISTERIO PÚBLICO DE LA FEDERACIÓN
ADSCRITO A LA OFICINA DE INVESTIGACIÓN DE LA
SUBPROCURADURÍA DE DERECHOS HUMANOS,
PREVENCIÓN DEL DELITO, Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD
PRESENTE

Los que suscriben Peritos Químicos Oficiales de esta Institución, propuestos para intervenir con relación a su petición, rinden el siguiente:

DICTAMEN

Planteamiento del problema:

Se solicitó la designación de peritos en materia de Química para efectuar toma de muestras de los sedimentos localizados en el Basurero de Cocula y los sedimentos recuperados en una bolsa en el Río San Juan con la finalidad de efectuar un estudio químico comparativo para establecer afinidades y coincidencias entre sí.

A fin de dar respuesta a lo anterior, el 03 de febrero y 28 de marzo de 2016, en el aula 4 del Centro de Capacitación Federal de la Coordinación General de Servicios Periciales, se llevó a cabo la diligencia de toma de muestras con la participación de personal de las áreas de Química, fotografía y video, en presencia de Usted en calidad de Agente del Ministerio Público de la Federación, tomándose las siguientes muestras:

Identificación	Descripción
1	Muestra representativa de sedimento localizado en el Río San Juan, tomada del indicio contenido en una bolsa de material sintético roja con la leyenda [redacted] la cual contiene, a su vez, una bolsa de papel vacía con la leyenda "sedimento asentado" junto con una bolsa de material sintético blanca con la leyenda office depot, proporcionando una tela azul, con sedimento.
2	Muestra representativa de sedimento localizado en el Basurero de Cocula, tomada del indicio marcado como 17, contenido en una bolsa de material sintético roja, con la leyenda "sedimento procesado 17", entre otras.
3	Muestra representativa de sedimento localizado en el Basurero de Cocula, tomada del indicio marcado como 17, contenido en una bolsa de material sintético roja, con la leyenda "sedimento procesado 17", proporcionando una bolsa de material sintético blanco.

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10



Identificación	Descripción
4	Muestra representativa de sedimento localizado en el Basurero de Cocula , tomada del indicio marcado como G7 , contenido en una bolsa de material sintético roja, proporcionando una bolsa de material sintético blanco, la cual contiene el sedimento.
5	Muestra representativa de sedimento localizado en el Basurero de Cocula , tomada del indicio marcado como H7 , contenido en una bolsa de material sintético roja.
6	Muestra representativa de sedimento tamizado, localizado en el Río San Juan , tomada del indicio marcado como bolsa 1, Puente Río San Juan, Cocula Guerrero , contenido en una bolsa de papel con la leyenda sedimento tamizado , entre otras, proporcionando: 1. Una bolsa de material sintético transparente, la cual contiene un recipiente de material sintético transparente con tapa roja, que contiene en su interior una bolsa de material sintético con sustancia sólida, junto con dos envoltorios con la leyenda tamizado 1 y tamizado 2. 2. Una bolsa de material sintético transparente con la leyenda sedimentos tamizados bolsa 1, proporcionando dos bolsas del mismo material etiquetadas con los número 1 y 2 proporcionando cada una de ellas sedimento localizado en el río San Juan.
7	Muestra de cable, neumático, vidrio, fibras y madera correspondientes al indicio marcado como bolsa 3 Puente Río San Juan, Cocula Guerrero contenido en una bolsa de papel con la leyenda elementos relacionados, entre otras proporcionando: Cinco bolsas de material sintético transparente marcadas del 1 al 5, conteniendo cada una de ellas elementos relacionados
8	Muestra de carbón y hueso , correspondientes al indicio marcado como "Puente Río San Juan, Cocula Guerrero carbón bolsa 5" contenido en una bolsa de papel, proporcionando 5 bolsas de material sintético transparente, marcadas del 1 al 5 respectivamente (una de ellas vacía: la que presenta la leyenda bolsa 5) y las otras cuatro contienen elementos relacionados.
9	Muestra de cable y neumático , localizado en el Basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como H6 , contenido en una bolsa de material sintético transparente marcada como que contiene elementos relacionados
10	Muestra de cable y vidrio , localizado en el Basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como E6 , contenido en una bolsa de material sintético transparente.
11	Muestra de cable, vidrio y carbón , localizado en el Basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como E7 , contenido en una bolsa de material sintético transparente.
12	Muestra de cable, vidrio, madera y carbón , localizado en el Basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como FS , contenido en una bolsa de material sintético transparente.
13	Muestra de cable y vidrio , localizado en el Basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como F6 , contenido en una bolsa de material sintético transparente
14	Muestra de vidrio, carbón y cable , localizado en el Basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como F7 , contenido en una bolsa de material sintético transparente
15	Muestra de cable, carbón, vidrio y madera , localizado en el basurero de Cocula , correspondientes al indicio marcado como G6 , contenido en una bolsa de material sintético transparente marcada.
16	Muestra de carbón , localizado en el basurero de Cocula correspondientes al indicio marcado como M7 , contenido en una bolsa de material sintético transparente.

Fecha de recepción de muestras en el Laboratorio: 05 de febrero de 2016.



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 2 de 17



TABLA 2. RESULTADO QUÍMICO COMPARATIVO DE SUSTANCIAS VOLÁTILES POR HS/GC/MS

Compuesto Identificado	MUESTRAS RÍO SAN JUAN				MUESTRAS BÀSURERO COCULA								
	1	6	7	8	2	3	4	5	11	12	14	15	16
Pentanal	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Hexanal	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
2,4-dimetil-1-hepteno	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Heptanal	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
2-pentilfurano	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

Neg = Negativo
 Pos = Positivo

Nota: Las bolsas que contenían los indicios que fueron muestreados no se encontraban herméticamente selladas.

Muestras de neumático 7 y 9

Por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, con accesorio Static HeadSpace aplicada sobre el producto de pirólisis de las muestras de neumático, empleando una columna capilar DB1 (No polar), 60 metros de longitud y 0.250 mm de diámetro con 1 µm de película de fase estacionaria y helio de ultra alta pureza como fase móvil, se obtuvieron cromatogramas que al ser monitoreados por espectrometría de masas, se obtuvieron espectros de masa/carga contra abundancia, con patrones de fragmentación característicos de las sustancias listadas en la tabla 3 y gráfica 2. (Se anexan cromatogramas y espectros de masas representativos).

Rev.: 2

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10



TABLA 3. PERFIL QUÍMICO COMPARATIVO DE NEUMÁTICOS POR HS/GC/MS

Compuesto Identificado	RÍO SAN JUAN	BASURERO COCULA
	Muestra 7	Muestra 9
2-metil-2-propeno (ISOBUTILENO)	Detectado	Detectado
Etilciclopropano	Detectado	Negativo
2-metil-1,3-butadieno (ISOPRENO)	Detectado	Detectado
2-metil-2-buteno	Negativo	Detectado
1,3-ciclopentadieno	Detectado	Negativo
ciclopenteno	Detectado	Detectado
2-metil-1-penteno	Detectado	Detectado
Hexano	Detectado	Negativo
1-metil-1,3-ciclopentadieno	Detectado	Detectado
Benceno	Detectado	Detectado
1,3-ciclohexadieno	Detectado	Detectado
Ciclohexeno	Detectado	Detectado
1-hepteno	Detectado	Detectado
Heptano	Detectado	Detectado
2-metil-1,3,5-hexatrieno	Detectado	Detectado
Tolueno	Detectado	Detectado
Ciclooctano	Detectado	Negativo
4-vinilciclohexeno	Negativo	Detectado
Xileno	Detectado	Detectado
ESTIRENO	Detectado	Detectado
1-noneno	Detectado	Negativo
limoneno	Negativo	Detectado

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

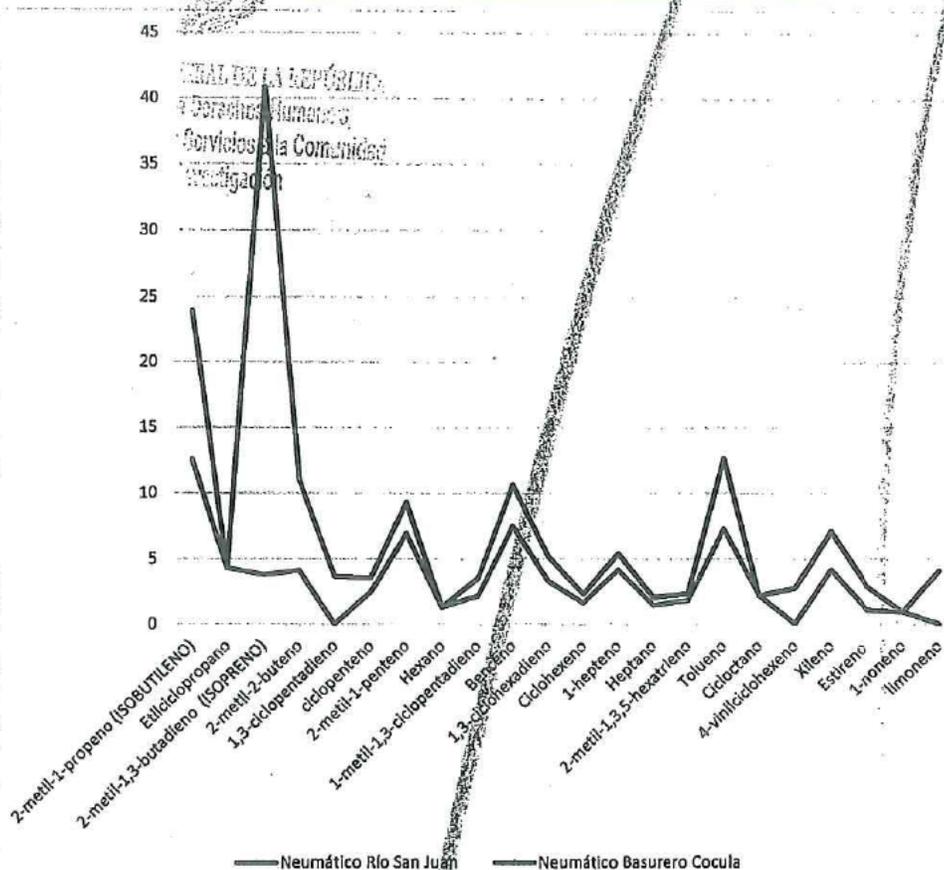
Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 7 de 17



GRÁFICA 2. PERFIL QUÍMICO COMPARATIVO DE NEUMÁTICOS



Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 8 de 17



Con base en lo antes expuesto, se formula la siguiente:

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Las muestras tomadas de los sedimentos recolectados en el Basurero de Cocola identificadas como 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 presentan correspondencia con las muestras del sedimento recuperado en una bolsa en el Río San Juan, identificadas como muestra 1, 6, 7 y 8 en cuanto a su aspecto físico, apariencia y presencia de materiales que las conforman, así como al contenido de ácidos grasos y composición química por pirólisis.

SEGUNDA.- Los cables identificados como 9, 12 y 13 colectados en el basurero de Cocola son iguales a los cables identificados como 7B, 7C y 7D colectados de la bolsa localizada en el Río San Joaquín; en cuanto a su número de hilos, diámetro del cable y diámetro de los hilos.

Notas/Observaciones/Consideraciones/Aclaraciones/Comentarios

1. Se regresa sobrante de restos de cable (muestra 7).
2. Para el análisis de laboratorio se tomó una muestra con un duplicado de cada indicio.
3. Queda bajo custodia del Agente del Ministerio Público dos duplicados de cada muestra tomada.
4. Se anexa registro de cadena de custodia en original.
5. Fecha de análisis: del 05 de febrero al 29 de marzo de 2016

Bibliografía

Radwan Alkhatib, **Development of an alternative fuel from waste of used tires by pyrolysis**, Tesis doctoral, 2015, HAL Id: tel-01186556, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01186556>

Nhlanhla Nkosi, **A Review and Discussion of Waste Tire Pyrolysis and Derived Products**, Proceedings of the World Congress on Engineering 2014 Vol II, WCE 2014, July 2 - 4, 2014, London, U.K.

Jehuda Yinon, **FORENSIC APPLICATIONS OF MASS SPECTROMETRY**, CRC Series Modern Mass Spectrometry, USA, 1995, Chapter 4: **Analysis of Accelerants in Fire Debris by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**, p.p. 129-169

Jehuda Yinon, **FORENSIC APPLICATIONS OF MASS SPECTROMETRY**, CRC Series Modern Mass Spectrometry, USA, 1995, Chapter 5: **Forensic Applications of Pyrolysis-Mass Spectrometry**, p.p. 171-214

Lentini John J. **ASTM standards for fire debris analysis: a review**, Forensic Science International 132 (2003) 63-67

Sakai Kazuhiro, **Determination of trace elements in steel using the Agilent 7900 ICP-MS**, Application note, 2015

Gaines, Paul R., **ICP Operations Guide: A guide for using ICP-OES and ICP-MS**. INORGANIC VENTURES, 2011

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
 C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 16 de 17



M. Rofiqul Islam, **Innovation in Pyrolysis Technology for Management of Scrap Tires: A Solution of Energy and Environment**, International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 1, No. 1, April 2010, ISSN: 2010-0264

Yang Yongrong, **Technical Advance on the Pyrolysis of Used Tires in China**, China-Japan International Academic Symposium Environmental Problem in Chinese Iron-Steelmaking Industries and Effective Technology Transfer Sendai, Japan, 6, March 2006

Manish Chand Sharma, **Production of Alternative Diesel Fuel from Waste Oils and Comparison with Fresh Diesel- A Review**, The International Journal Of Engineering And Science (IJES), Volume 3, Issue 4, Pages 54-58, 2013, ISSN(e): 2319 – 1813 ISSN(p): 2319 – 1805

C. Wongkhorsub, **A Comparison of the Use of Pyrolysis Oils in Diesel Engine**, Energy and Power Engineering, 2013, 6, 350-355, doi:10.4236/epe.2013.548068 Published Online July 2013 (<http://www.scirp.org/journal/epe>)

SHIMADZU, **Analysis of Adipose Fatty Acids in Human Serum**, Gas Chromatograph Mass Spectrometer, Application Data Sheet No. 4, LAAN-E-MS-E004, URL <http://www.shimadzu.com>, Tokio, Japan

McCurry James, **GC/MS Analysis of Trace Fatty Acid Methyl Esters (FAME) in Jet Fuel Using Energy Institute Method IP585**, AGILENT, Application Note, www.agilent.com, USA.

Saikat Das Gupta, **Reverse Engineering of Rubber Products, Concepts, Tools, and Techniques**, CRC Press, 2014, Boca Raton, FL, USA.

Karine Jacq, **Analysis of Volatile Organic Compounds in Water Using Static Headspace-GC/MS**, Application Note, Environmental, Agilent Technologies, Inc., & Research Institute for Chromatography Pres. Kennedypark 26, B-8500 Kortrijk, Belgium

NFPA 921. **Guía para la investigación de incendios y explosiones**, 2011

Thais A. **A Contribution to the Identification of Charcoal Origin in Brazil I – Anatomical Characterization of Corymbia and Eucalyptus**, Maderas. Ciencia y tecnología 16(3): 323-336, 2014

Wannes Hubau, **Charcoal identification in species-rich biomes: A protocol for Central Africa optimized for the Mayumbe forest**, Review of Palaeobotany and Palynology, 171 (2012) 164-178

Jane I. Seiter, **Wood and Charcoal Specimen Analysis for the Market Street Chinatown Archaeology Project**, Oxford Tree-Ring Laboratory Report 2013/08, Prepared by Oxford Tree-Ring Laboratory, Baltimore, Maryland 21230

Pipa Cruz E., **Validación de una Metodología de Identificación del Carbón Vegetal del Género Prosopis (Algarrobo) A Partir de la Estructura Anatómica**, Tesis, Lima, Perú, 2004

ATTENTAMENTE
EL PERITO

Avenida Río Consulado 715, Planta Baja, Colonia Santa María Insurgentes, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06430, México, D.F. Teléfono: (55) 53 46 19 40; Fax (55) 53 46 19 80-www.pgr.gob.mx

Rev.: 2

Ref.: IT-QF-01

FO-QF-10

Página 17 de 17