

I JORNADAS

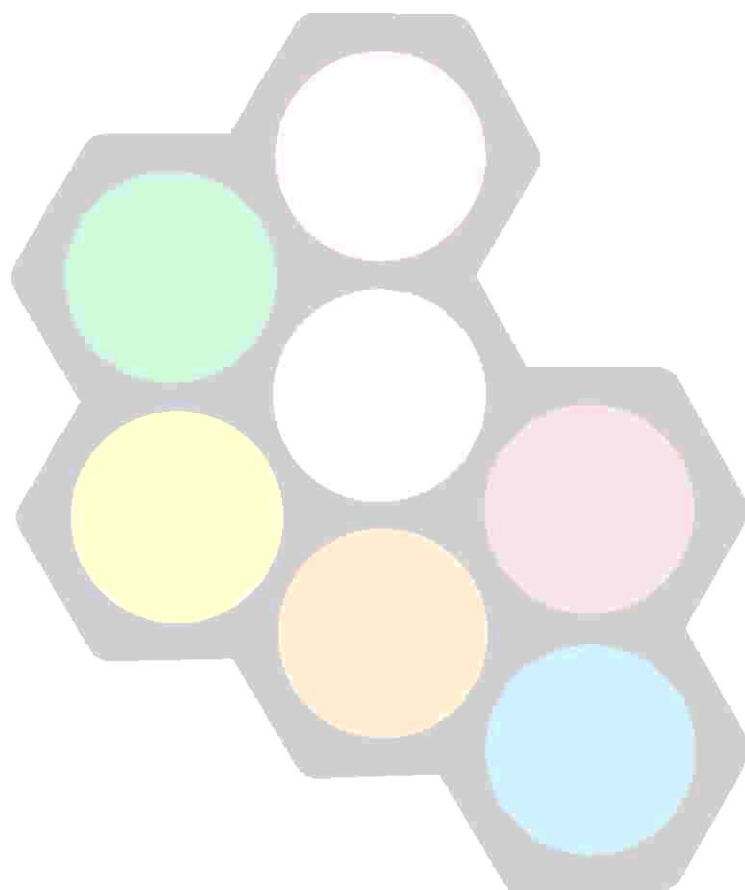
Internacionales y III Nacionales
de **AMBIENTE**

"los nuevos desafíos: comunidad, participación e investigación"



26, 27 y 28 de octubre de 2016
Argentina, Tandil, Campus Universitario UNICEN
www.jornadasambiente.com.ar

RESÚMENES EXTENDIDOS



I JORNADAS

Internacionales y III Nacionales
de **AMBIENTE**

"los nuevos desafíos: comunidad, participación e investigación"

I Jornadas Internacionales de Ambiente y III Jornadas Nacionales de Ambiente 2016: Libro de resúmenes extendidos / coordinación general de Ana Ulberich, Nicolás Cisneros Basualdo y M. Carolina Miranda del Fresno. - 1a ed. - Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2017. 502 páginas.

Libro digital, PDF.

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-658-408-5

1. Medio Ambiente. 2. Investigación. 3. Actas de Congreso. I. Ulberich, Ana, coord. II. Cisneros Basualdo, Nicolás, coord. III. Miranda del Fresno, M. Carolina. IV. Título.
CDD 333.707

© 2017 – FCH – UNICEN

I Jornadas Internacionales de Ambiente y III Jornadas Nacionales de Ambiente 2016

Facultad de Ciencias Humanas

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Campus Universitario - Paraje Arroyo Seco s/n – 7000 Tandil

Tel. 0249-4439750/51

www.jornadasambiente.com.ar

Diseño del logotipo de las Jornadas de Ambiente 2016: Lic. Juan Lavornia

Diseño y diagramación del libro: MSc. Ana C. Ulberich

Jornadas asociadas a la Semana UNICEN Internacional 2016. UNICEN. Tandil

Declaradas de interés municipal: Municipio de Tandil, Decreto 1741/16. Municipio de Tapalqué, Decreto 0984/16.

Subsidiadas por: Facultad de Ciencias Humanas (FCH) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Resolución N° 348/15. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), Acta N° 1443/16.

1a edición: febrero de 2017

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

ISBN 978-950-658-408-5



“... desafíos: comunidad, participación e investigación”

Lo expresado en los trabajos publicados en este compilado es de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito del/los autor/es y/o del editor.

ESTIMACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO EN SUELOS AFECTADOS POR HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO

Preliminary Risk assessment applied to soil affected by petroleum hydrocarbons

Mendía Juan¹; González Agustín¹

¹Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ciencias Agrarias
juanmann@speedy.com.ar

Palabras clave: *Riesgo, peligro, suelos, contaminación, hidrocarburos.*

Eje temático*: 8 - Riesgo Ambiental

Modalidad*: ponencia

Resumen

Los hidrocarburos del petróleo pueden causar riesgos a la salud humana y al medioambiente que deben ser evaluadas adecuadamente. Algunas metodologías agrupan cientos de hidrocarburos en un solo parámetro, denominado Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP). Otro enfoque considera el fraccionamiento de los HTP y el Número de Carbonos Equivalentes. Este enfoque nos permite determinar los riesgos asociados a la salud humana mediante el denominado Índice de Peligro (IP). En este estudio, se emplea el modelo Fuente-Medio-Receptor para evaluar la posibilidad de que un determinado agente contaminante pueda provocar daños en los potenciales receptores. Los resultados señalan valores superiores a 4400 ppm de HTP como un Indicador de Peligro > 1.0 en la evaluación del riesgo para la salud humana en suelos afectados por hidrocarburos.

Abstract

Petroleum hydrocarbons may cause risks for humans and the environment that must be properly managed. Some methodologies cluster hundreds of hydrocarbon substances into one single parameter, Total Petroleum Hydrocarbon (TPH). Another approach considers TPH division into fractions and the Equivalent Carbon number (EC). This approach lets us determine the associated risk for human health through the Hazard Index (HI). In this study, is utilized the source-pathway-receptor (S-P-R) concept for assessing whether a contamination source could lead to harmful consequences in receptors. The results indicate that values above 4400 ppm TPH is a Hazard Index > 1.0 in risk assessment in soils affected by oil for human health

Introducción

El crecimiento poblacional en la zona del Barrio Valentina Norte Rural, ciudad de Neuquén ha sido de un 27.5% en los últimos años y está previsto un aumento cercano 40% en el próximo quinquenio. La densidad de locaciones hidrocarburíferas en el área es de 1 locación/15 ha y que pasará a 1/11ha con el rápido crecimiento urbano. El patrón de distribución de los emplazamientos se vuelve intrincado y sin ninguna regulación ante la necesidad de la demanda habitacional por parte de la población.

En este contexto el objetivo general es contribuir al desarrollo de una metodología para la evaluación de riesgos a la salud humana y el medioambiente en áreas contaminadas con hidrocarburos.

Materiales y Métodos

Este modelo de análisis de riesgos adopta unos criterios de valores para jerarquizar los emplazamientos en función del riesgo preliminar. Se ha adoptado el enfoque Fuente-Medio-Receptor (F-M-R) para el diseño del modelo conceptual, aplicando rutinas para la evaluación de riesgos. La ubicación georeferenciada de las 24 locaciones fue facilitada por la empresa petrolífera operativa en el área para el período 2102/2013, las determinaciones de HTP y MO de la zona vadosa fueron realizadas en un laboratorio inscripto autorizado (INDUSER). Los demás parámetros de suelo utilizados y que se indican en la Tabla 1 fueron realizados en un trabajo anterior donde se presentan las propiedades de los suelos afectados, su clasificación y la ubicación de los subgrupos Toxic en el área de estudio (Mendía y Roca, 2012).

Tabla 1. Parámetros necesarios para la aplicación del modelo

Parámetros	Nº de muestras	Máximo	Mínimo	Promedio	CV (%)
HTP (ppm)	24	29500	79.3	4700	145
Materia Orgánica (%)	24	4.30	0.50	2.10	45
Conductividad hidráulica (cm/h)	24	5.80	0.82	2.06	69
Profundidad de la zona vadosa (m)	24	3.50	0.50	1.06	55
Distancia Fuente-receptor (m)	24	270	1	50	74
Orientación (grados)	24	360	34	230	51
Antigüedad locación (años)	24	45	22	36	30
Índice de Peligro (IP)	24	6.58	0.004	1.01	146

El diseño estadístico, de elaboración propia, resulta de la selección de una corrida paso a paso de un grupo de ecuaciones, para elegir la más conveniente (análisis ANOVA) y que se indica a continuación:

El algoritmo, resultante para la predicción es:

$$\text{HTP} = 264.45 - 3.65 \cdot 10^{-11} \cdot \text{CH} \cdot \text{Y}^2 + 0.00042 \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{X} + 2.89 \cdot \text{Prof}^2 \cdot \text{Dist} - 0.073 \cdot \text{Prof} \cdot \text{Dist}^2$$

$$R^2 = 0.991; \text{CV.} : 15.34\%. \text{ Número de Observaciones: } 24$$

Donde: Y e X: Coordenadas (Posgar94) del centro de cada locación); CH: Conductividad Hidráulica; Prof.: Profundidad del suelo; Dist.: Distancia

El próximo paso es el cálculo del Cociente de Peligro (CP) (en inglés: HQ, Hazard Quotient) para las sustancias individuales que no posean riesgos cancerígenos, en este caso las fracciones de TPH, así como el Índice de Peligro (IP) para la salud humana (en inglés: HI, Hazard Index) obtenido por la suma de los HQs de cada sustancia. El valor máximo internacionalmente aceptado tanto para HQ como para HI es 1.0. Este límite es un valor discreto en un esfuerzo por simplificar el proceso de toma de decisiones y protección de la salud humana. Las fracciones de HTP se obtuvieron armonizando una distribución en porcentaje de HTP para cada cadena carbonada.

$$\text{IP} = \sum [\text{CP Alifáticos (EC6-8; EC8-10; EC10-12; EC12-16; EC16-21; EC21-36)} + \text{CP Aromáticos (EC8-10; EC10-12; EC12-16; EC16-21; EC21-36)}]$$

Para el cálculo y valoración de cada fracción de la cadena carbonada precedente, se utilizan las fórmulas de IP para el receptor: Uso Urbano para el medio edáfico, donde se utilizan valores por defecto para los datos de umbrales de toxicidad por vía oral, dérmica y/o inhalación y sus modificaciones siguiendo los pasos metodológicos del Risk Integrated System of Closure. (RISC, 2009), donde se presentan los fundamentos y las ecuaciones de IP utilizadas.

Resultados

Tabla 2. Índice de Peligro para la salud humana. Medio: Suelo

Receptor (Uso del Suelo)	Localización de la fuente		Índice de Peligro (IP)		
	Posgar 94 X	Posgar 94 Y	100 m	200 m	300 m
URBANO	2572342	5689335	2.79	2.19	0.79
URBANO	2572380	5689492	2.56	1.97	0.89
URBANO	2572369	5689366	6.58	5.99	0.56
URBANO	2570960	5690471	2.21	1.62	0.64
URBANO	2572357	5689353	2.56	0.89	0.04

A 100 m. de distancia desde la fuente (Tabla 2), en todos los casos existe el peligro potencial para la salud en el medio edáfico ($IP > 1.0$), que se mantiene a los 200 m. Resultados similares para el medio: Aire fueron hallados por Pinedo y col. (2012) Las sustancias seleccionadas fueron las fracciones de TPH que poseen efectos tóxicos no cancerígenos (RISC, 2009) ya que para el efecto cancerígeno se necesita de la información de compuestos específicos no relevados en este estudio

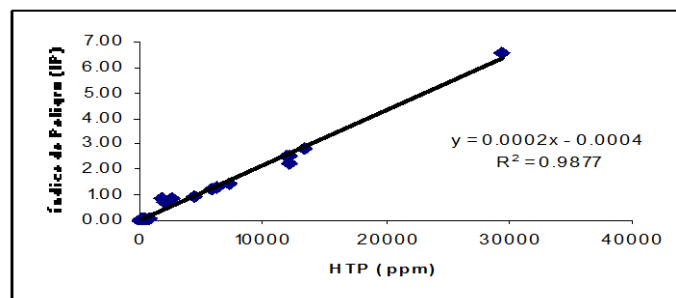


Figura 1. Relación entre el Índice de Peligro y la concentración de HTP en el suelo

Al relacionar los IP con la concentración de HTP para las 24 muestras (Figura 1), se observa que a valores > 4400 ppm de HTP el IP es > 1 .

Conclusiones

Los resultados indican que la distancia de las locaciones no debería estar a menos de 300 metros para una mayor seguridad en que el IP sea < 1 . Para determinar la libre disposición del sustrato analizado sobre suelo seco, la Disposición 057/09 de la Provincia del Neuquén mantiene el Valor Guía de 10000 ppm (1%) de HTP, mientras que como resultado de estas conclusiones los valores de HTP mayores a 4500 ppm en la zona vadosa del suelo, puede ser un criterio a tomar en cuenta para analizar las cadenas de carbono y determinar el riesgo en suelos afectados por hidrocarburos para la salud humana.

Bibliografía

MENDÍA, J. y J. C. ROCA. 2012. "contaminación hidrocarburífera del suelo en zonas urbanas de la Ciudad de Neuquén. I Jornada Nacional de Ambiente. Problemas ambientales en el ámbito rural y urbano. Ámbito Urbano, pag 740 pag 750, FCH-UNICEN-Tandil.

PINEDO, J. 2012. Risk assessment of total petroleum hydrocarbons (TPHs) fractions. Chemical Engineering Transactions Vol 28, 6 pp.

RISC, 2009. Total Petroleum Hydrocarbons. Risk Integrated System of Closure. Indian Department of Environmental Management. Technical Resource Guidance Document. Chapter 8: pag 8-1 pag 8-17. www.in.gov/idem/landquality/files/risc_tech_guide.pdf.

