

# ESTUDIO DE TRATABILIDAD DE UN SUELO CONTAMINADO CON LODOS DE PERFORACIÓN UTILIZANDO RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Teresa Roldán, Norma Rojas, Ana Muñoz, Diego Zaragoza, Luis Fernández

Biotecnología del Petróleo, Instituto Mexicano del Petróleo, Eje Central Lázaro Cárdenas 152, 07730. México. Tel.

(525)30036915, Fax (525) 30037705, email troldan@imp.mx.

Palabras clave: *composteo, residuos agroindustriales, biorremediación, hidrocarburos*

**Introducción.** En México existen muchos sitios contaminados con hidrocarburos y/o productos derivados de las actividades petroleras, por lo que el interés en la remediación de estos lugares se ha incrementado en los últimos años, buscando alternativas aplicables a gran escala y de bajo costo. Una de las tecnologías que ha resultado ser más rentable es el composteo, la cual es económica, sencilla y efectiva en la descomposición de un gran número de contaminantes (1). Las metodologías más utilizadas para favorecer las acciones bióticas consisten principalmente en adicionar nutrientes y/o materiales texturizantes, (i.e. residuos agroindustriales), éstos últimos previenen la compactación del suelo e incrementan la porosidad y accesibilidad de oxígeno manteniendo con esto un alto grado de humedad.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que tiene la adición de diferentes residuos agroindustriales sobre la actividad heterotrófica y la remoción de hidrocarburos de un suelo contaminado aplicando la técnica de composteo.

**Metodología.** El sistema de composteo se llevó a cabo en frascos de 4 L conteniendo 1.9 Kg de suelo contaminado con 134,000 mg de hidrocarburos totales del petróleo (HTPs) /Kg de suelo y un residuo agroindustrial (RA) al 5%. Se establecieron 9 sistemas: 1 control (A) y 8 tratamientos: mezcla de 3 residuos de frutas (B), mezcla+paja (C), mezcla+viruta (D), mezcla+coco (E), paja (F), viruta (G), coco (H), estimulado s/residuo (I). Todos los tratamientos fueron ajustado a una C/N/P de 100/3/0.5 y una humedad del 40%. Los frascos se mantuvieron cerrados y aireados cada 24 h e incubados a 28°C durante 70 días. Cada 24 h se evaluó el CO<sub>2</sub> producido y cada 14 días se realizaron los análisis de humedad, pH y HTPs evaluados por cromatografía de gases.

**Resultados y discusión.** La actividad heterotrófica de los tratamientos, CO<sub>2</sub> acumulado después de 70 días, muestran que la respiración en el suelo A fue muy baja (10 mmoles CO<sub>2</sub>/g materia seca (m.s.) respecto de los tratamientos B, C, D, E, F, G y H (Fig. 1). El tratamiento que presentó la mayor producción de CO<sub>2</sub> (324 mmoles/g) fue el C, seguido por B y E. Para el tratamiento al cual no se le adicionó el RA y únicamente fue estimulado con nutrientes (I) la producción de CO<sub>2</sub> fue mayor (18 mmoles CO<sub>2</sub>/g m.s.) al suelo A, pero menor respecto a los tratamientos adicionados con RA. La mayor remoción de HTPs (75%) se obtuvo con el tratamiento E (mezcla+coco), seguido de C (mezcla+paja, 72%) y por los tratamientos F y H con paja y coco respectivamente. El suelo A tuvo una pérdida abiótica de 15% (Fig. 2). A pesar de la baja remoción alcanzada por el

resto de los tratamientos (B, D, G y I), los porcentajes de remoción fueron significativos, ya que se trabajó con un suelo altamente contaminado (134,000 mg HTPs/kg).

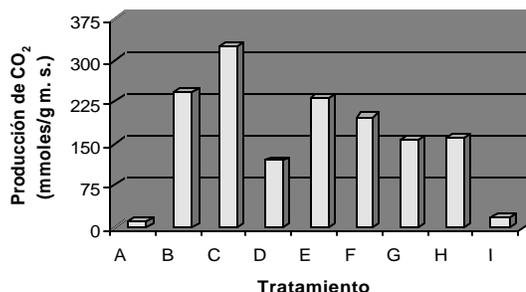


Fig. 1. Producción acumulada de CO<sub>2</sub> de los tratamientos del suelo contaminado después de 70 días de incubación a 28°C.

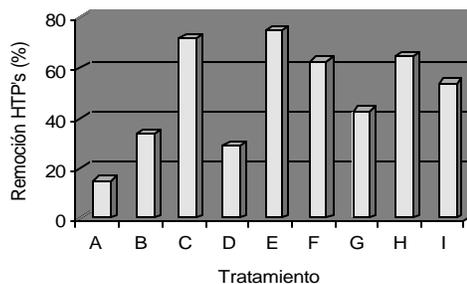


Fig. 2. Remoción de HTP's de los tratamientos del suelo contaminado (134,000 mg/Kg) a 28°C durante 70 días.

Los resultados obtenidos indican que la adición de un RA favorece la actividad microbiana del sistema, además de la remoción de HTPs. Lo cual resulta ser promisorio ya que algunos de los residuos evaluados son desechos y generan problemas de contaminación.

**Conclusiones.** La utilización de RAs durante el composteo de un suelo contaminado presenta ventajas ya que permite reducir la contaminación generada por los mismos y además aceleran la remoción de HTPs presentes en un suelo. Los procesos involucrados en esta aceleración no son del todo conocidos, sin embargo se sugiere fuertemente estar relacionados a la porosidad que imparten al suelo.

**Agradecimientos.** Proyecto "Atenuación natural de sitios contaminados con hidrocarburos" por su apoyo financiero.

**Bibliografía.**

1)Jorgensen, K.S., Puustinen, J., Suortti A. M. (2000)  
Bioremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soil by  
composting in biopiles. *Environmental Pollution*. 107: 245-254.