

TRANSFORMACION DE ESPECIES DE AZUFRE DURANTE LA DEGRADACION BIOLOGICA DE HIDROCARBUROS EN LODOS ACEITOSOS.

Reyes-Avila J, Roldán-Carrillo T, Castorena-Cortés G, Zapata-Peñasco I y Olgúin Lora P.
Instituto Mexicano del Petróleo. Eje Central I. Cárdenas 152. Del Gustavo A. Madero. 07730 México D.F.
e-mail: jravila@imp.mx.

Palabras clave: azufre, hidrocarburos, transformación biológica.

Introducción. En las instalaciones procesadoras de gas, uno de los residuos generados son lodos aceitosos que se caracterizan por su alto contenido de hidrocarburos totales del petróleo (HTP) que puede alcanzar entre 300,000 a 500,000 mg/kg, así como la presencia de otros contaminantes entre ellos hierro y azufre (97,200 y 48,000 mg/kg, respectivamente). Una alternativa de tratamiento de estos residuos es con un sistema biológico mediante composteo en biopilas [1]. La aplicación de estos sistemas, por lo general se ha centrado en la remoción de HTP, omitiendo en la mayoría la presencia de otros contaminantes y las transformaciones biológicas que en forma paralela pueden ocurrir como resultado de la actividad microbiana [2], lo cual puede afectar la biodegradación de hidrocarburos.

El objetivo de este trabajo fue estudiar las transformaciones de las especies de azufre durante la degradación biológica de lodos aceitosos con alto contenido de hidrocarburos, azufre y hierro.

Metodología. Para evaluar el potencial degradador de hidrocarburos de los microorganismos presentes en los lodos, se llevaron a cabo pruebas de biodegradabilidad modificando la relación de nutrientes carbono, nitrógeno y fósforo en 13 sistemas utilizando botellas serológicas con 15 g de lodo aceitoso. Los sistemas fueron incubados a 30°C y aireados diariamente. Se llevó a cabo el monitoreo del contenido de HTP, S⁰, SO₄ y pH a los 0, 15 y 30 días de incubación. Fueron seleccionados tres sistemas (3, 6 y 7) y un control estéril (CE). El SO₄ fue analizado por electroforesis capilar, el S⁰ con una modificación del método descrito por Bartlett y Skoog [3], S total por el método ASTM-D4294-03 y los HTP por el método 8015 de la EPA.

Resultados y discusión. El contenido inicial de HTP fue en promedio de 304,146 mg/kg, de los cuales se removieron 40% a los 30 d en los sistemas probados. El contenido de S⁰ y S-SO₄ fue evaluado en los sistemas 3, 6 y 7 (Fig. 1), con respecto al S⁰ se observa una disminución que alcanzó más del 96% en los 3 tratamientos, en tanto que S-SO₄ se incrementó hasta 21,622 ± 652 mg/kg. En los sistemas se observó una disminución de pH de un valor inicial de 7.7 a 3.8 lo que sugiere que el SO₄ se encontraba en forma de H₂SO₄, metabolito que se sabe es producido por *Thiobacillus ferrooxidans*, capaz de oxidar el sulfuro y S⁰ a SO₄. En el

control estéril (CE) no se observaron cambios del contenido de S⁰ a SO₄.

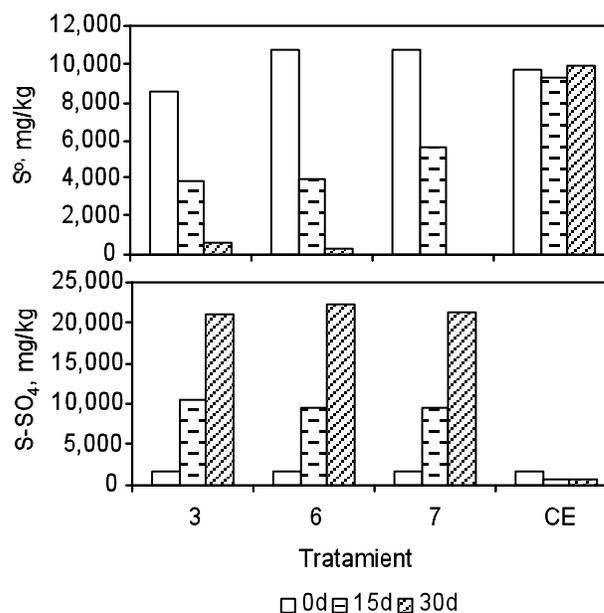


Fig.1. Contenido de S⁰ y S-SO₄ en 3 sistemas de tratamiento y un control estéril (CE) a 0, 15 y 30 días de incubación.

Conclusiones. Los cambios de ambas especies (S⁰ y SO₄) que se presentaron en los tratamientos, a diferencia de los del control estéril, confirman que la oxidación de azufre elemental fue resultado de la actividad biológica de la población microbiana presente en el lodo.

Agradecimiento. Este trabajo se realizó dentro de las actividades del Proyecto IMP D.00411.

Bibliografía.

- [1] Jorgensen K.S., Puustinen J., Suortti A.M. (2000) Bioremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soil by composting in biopiles. *Environ Pollut* 107: 245-254.
- [2] Ouyang W., Liu H., Murygina V., Yu Y., Xiu Z. y Kalyuzhnyi S. (2005) Comparison of bioaugmentation and composting for remediation of oily sludge: A field-scale study in China. *Process Biochem.* 40(12): 3763-3768.
- [3] Bartlett JK, Skoog D.A. (1954). Colorimetric determination of elemental sulfur in hydrocarbons. *Anal Chem* ; 26(6):1008-11.