

Eliminación biotecnológica de malos olores

Por Armando González Sánchez y Juan Manuel Morgan Sagastume

Los malos olores son los principales responsables de la problemática socioambiental, que es generada por el aumento de la frecuencia de los casos de proximidad de las fuentes de emisión (granjas, pantanos, humedales, lagunas estancadas, plantas de tratamiento de agua residuales, plantas de potabilización y rellenos sanitarios) con pueblos, ciudades y centros turísticos. Esto desencadena, en algunos casos, serios problemas de salud y de bienestar público, que podrían limitar el uso intensivo y adecuado de instalaciones indispensables, pero malolientes. Los compuestos volátiles son los responsables de los malos olores en el aire; estos son el resultado de la descomposición microbológica de la materia orgánica contenida en agua y sólidos residuales. Muchos de los compuestos responsables de los malos olores son perceptibles a muy bajas concentraciones, del orden de partes por billón (ppb). El ácido sulfhídrico (H_2S) es el constituyente más característico de los gases producidos en los sistemas anaerobios y es uno de los principales compuestos responsables de la generación de malos olores. Es por ello que gran cantidad de desarrollos tecnológicos se han implementado para el control de olores provocado por el H_2S . Las fuentes más importantes de H_2S provienen del rompimiento de aminoácidos y de otros compuestos orgánicos sulfurados, así como de la transformación de sulfatos y sulfitos.

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MALOS OLORES

Para eliminar los compuestos que generan malos olores existen tratamientos fisicoquímicos y biológicos. Se ha comprobado que los tratamientos fisicoquímicos son más costosos que los biológicos, cuando se tratan corrientes gaseosas con bajas concentraciones de

compuestos malolientes (0.01 a 10 mg/L) combinados con altos flujos de gas (50 a 200,000 m³/h). En la tabla 1 se muestran los costos entre algunos sistemas de tratamiento biológico y fisicoquímico.

Tabla 1. Comparación de costos entre algunos tratamientos biológicos y fisicoquímicos (Revah y Noyola, 1996)

Tipo de tratamiento	Costo USD/m ³
Biofiltración	0.1-3.0
Biolavador	1.5-3.0
Lavado químico	0.6-12
Incineración	1.5-15
Tratamiento catalítico	1.5-12

Una de las ventajas más importantes de los tratamientos biológicos para el tratamiento

de aire maloliente sobre los procesos fisicoquímicos, es que pueden llevarse a cabo a temperaturas del medioambiente (10-40°C) y a presiones atmosféricas (Revah y Noyola, 1996), con mucho menor consumo de insumos y energía. Para el tratamiento biotecnológico de gases se utiliza la biofiltración. Los biofiltros son sistemas biotecnológicos que permiten, mediante el empleo de microorganismos, la eliminación efectiva y sustentable de malos olores que se encuentran presentes en corrientes gaseosas como aire maloliente. Este sistema se basa en la interacción del gas con un medio orgánico o inorgánico cuya actividad de degradación proviene de los microorganismos que viven y se desarrollan en él. La suma de ambos se denomina medio

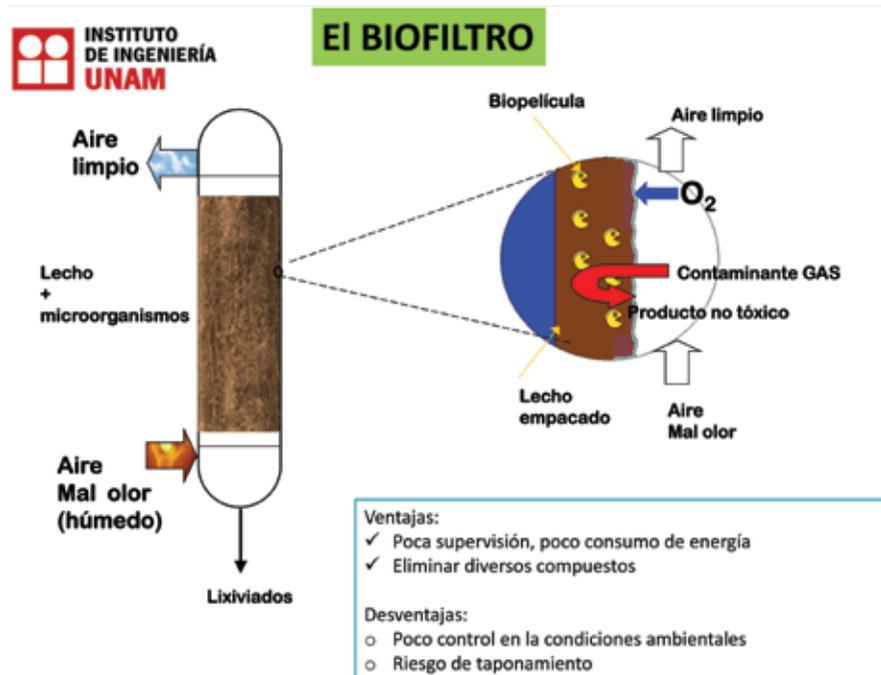


Figura 1. Esquema de la configuración de un biofiltro



Figura 2. Biofiltro para la eliminación de olores en una planta de tratamiento de agua residual (Desarrollo IBTECH®)

biológico filtrante, constituyente esencial del biofiltro (Morgan-Sagastume *et al.* 1999). Los biofiltros han sido aplicados con éxito en el tratamiento de malos olores en plantas de tratamiento de aguas residuales, así como en plantas de compostaje (eliminación de H_2S). También han sido igualmente exitosos en el tratamiento de compuestos que se generan en la industria de la pulpa y el papel, de la química, la petroquímica y la farmacéutica, de la fabricación de pinturas, adhesivos y recubrimientos, así como de la industria alimenticia, entre las que se encuentran la de saborizantes y fragancias, café, cocoa y pescado.

ELIMINACIÓN DEL MAL OLOR PROVOCADO POR H_2S EN POCOS SEGUNDOS

En el Instituto de Ingeniería de la UNAM se ha trabajado en la aplicación a nivel piloto y a escala industrial de diferentes configuraciones de biofiltros, donde se efectúa la eliminación de H_2S y otros compuestos reducidos de azufre presentes en aire y biogás, empleando

bacterias inofensivas para el humano y el ambiente, pero útiles para transformar el gas contaminante en un producto no tóxico. En el caso del biogás, una vez libre de ácido sulfhídrico, se puede usar como combustible limpio, evitando así problemas subsecuentes asociados con su uso, como corrosión, lluvia ácida y emisión de malos olores en el ambiente. Como experiencia documentada en literatura, se tiene el tratamiento de malos olores provocados por H_2S en un biofiltro empacado con un material inorgánico (espuma de poliuretano), donde se eliminaron concentraciones de hasta 10 ppm, con tiempos de residencia del gas dentro del biofiltro de hasta 1 segundo, registrando una carga máxima de eliminación de $40 \text{ g } H_2S \text{ m}^{-3} \text{ h}^{-1}$, con una eficiencia de eliminación cercana al 99% (González-Sánchez *et al.* 2008).

CONCLUSIONES

La biofiltración representa una opción eficiente, económica y sustentable de eliminar

malos olores. Al ser un proceso biológico su potencial de aplicación en zonas costeras con clima tropical se incrementa, donde las altas temperaturas y la humedad hacen que la actividad microbiana se acelere, y por tanto la emisión de malos olores, pero en la misma tendencia se incrementarían las capacidades de eliminación de olores en biofiltros. Aquí, las fuentes de emisión a controlar serían principalmente cuerpos de agua acumulada, como drenajes, lagunas y piscinas de animales, cuya proximidad a zonas hoteleras podría reducir la afluencia de turismo.

REFERENCIAS

- Revah S. y Noyola A. (1996) "El mercado de la biotecnología ambiental en México y las oportunidades de vinculación Universidad-Industria", Galindo E. (Ed.). *Fronteras de la biotecnología y Bioingeniería*, SMBB, pp. 121-133
- González-Sánchez A., Revah S., Deshusses M. (2008) "Alkaline Biofiltration of H_2S Odors". *Environm. Sci. Technol.* 19, 7398-7404
- Morgan-Sagastume, J., Revah S., Noyola, A. (1999) "Malos olores en plantas de tratamiento de aguas residuales: su control a través de procesos biotecnológicos". *Ingeniería y Ciencias Ambientales, FEMISCA*, 10(41).

AUTORES

- Armando González Sánchez agonzalezs@iingen.unam.mx. Maestría y doctorado en Ingeniería Química. Investigador asociado C, Coordinación de Ingeniería Ambiental, Instituto de Ingeniería, UNAM.
- Juan Manuel Morgan Sagastume jmms@pumas.iingen.unam.mx. Maestría y doctorado en Ingeniería Química. Técnico académico titular B de tiempo completo, Coordinación de Ingeniería Ambiental, Instituto de Ingeniería UNAM. |