



CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE BIOSÓLIDOS DEL CLUB CAMPESTRE DE DURANGO A. C.

¹Alejandro García-Ron, ¹Adriana Martínez-Prado, ¹Joaquín Pinto-Espinoza, ²Maria. E. Pérez-López y ²Maria G. Vicencio de la Rosa

¹Instituto Tecnológico de Durango, Departamento de Ingeniería Química
Boulevard Felipe Pescador 1830 Ote., Teléfono (618) 8 290900 Fax 8 184813 www.itdurango.edu.mx, ²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDR-IPN Unidad Durango.

Palabras clave: biosólidos, residuos de jardinería

Introducción.

El club Campestre de Durango A.C., cuenta con su propia planta tratadora de aguas residuales (PTAR), lodos activados de aireación extendida, empleando el agua tratada para el riego de los campos de golf. El lodo generado (biosólidos) por la planta es retirado del proceso y dispuesto en pilas de concreto para su secado y estabilización y de ahí es llevado a una fosa para su confinamiento. Uno de los problemas que presenta, es si este modo de operación logra estabilizar a lodos de acuerdo a lo que exige la NOM-004-SEMARNAT-2002, lo cual implica bajar el contenido de patógenos y sustancias tóxicas hasta un contenido tal, que el vertido o reuso de los lodos no cause problemas ambientales, ni de salud.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el tratamiento que se les da a los lodos de la PTAR del club Campestre de Durango A. C. y presentar alternativas para su mejora.

Metodología.

El trabajo inició con la caracterización del agua tratada y lodos generados por la PTAR a través de registros históricos de la planta y mediciones directas por aforo. Con la información obtenida se determinó la eficiencia de la planta. El proceso de estabilización de lodos se evaluó en base a los parámetros de coliformes fecales (unidades formadoras de colonias en agar verde bilis/mL), pH, conductividad, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos volátiles y humedad, por métodos establecidos por la normatividad y por el Método Estándar de Análisis (APHA, 1995) además de estimar la vida útil de la fosa para los lodos.

Resultados y discusión.

La producción de agua tratada y lodos generados varió en tres formas, de acuerdo al clima de Durango, en temporada *de sequía* (Febrero-Junio), *de lluvias* (Julio-Septiembre) y *de frío* (Octubre-Enero). La PTAR trata aproximadamente 64,800, 3,900 y 38,880 m³ de agua residual doméstica/mes, en las épocas de sequía, lluvias y frío, respectivamente; mientras que los lodos generados/mes fueron de 270, 13 y 130 m³ en la época de sequía, lluvias y frío, respectivamente. La eficiencia de la PTAR no se determinó con exactitud ya que los análisis de entrada y salida de agua no fueron de la misma época y faltaron análisis históricos que no fueron proporcionados por el club. Los resultados obtenidos en los parámetros evaluados para los biosólidos fueron: pH de 7.3; conductividad de 586 µS/cm, 9.1 %, de sólidos totales, de estos el 65 % son sólidos volátiles y 900 mL/L de sólidos sedimentables, valor elevado, debido a la generación de

lodos esponjosos. Lo anterior es indicativo que la PTAR no trabaja en óptimas condiciones.

El lodo generado es vertido en 4 pilas de 20 m³. En la temporada de mayor producción (270 m³) la capacidad de las pilas es insuficiente por lo que se improvisan pilas con hule de silo.

El efecto del confinamiento se evaluó 4 veces, durante la temporada de lluvias, cuando ocurre la menor generación de lodos, por lo cual el lodo estuvo almacenado alrededor de 21 días. Durante este tiempo, se observó que el contenido promedio de coliformes fecales se redujo de 10,050,000 a 525,000 UFC/mL, logrando un 95% de eficiencia en su remoción.

La evaluación de la fosa de almacenamiento mostró que no presenta ningún sistema de impermeabilización y de acuerdo a su volumen y el que se genera de lodos, tiene un tiempo de vida útil de 4 años. Lo anterior representa una práctica inadecuada, dado que puede haber infiltración al subsuelo cuando llueve, antes de que el lodo se estabilice.

Las alternativas propuestas fueron dos: continuar con el sistema y aumentar la capacidad de las pilas de 188.5 a 1131 m², área para secado, y con esto lograr el tiempo que se necesita para estabilizar a los lodos antes de su vaciado a la fosa o modificarlas a lo que se conoce como eras de secado, cuyo diseño contempla una cama de arena donde la mayor parte de los sólidos son atrapados y el agua resultante es devuelta al proceso de lodos activados para su tratamiento.

Conclusiones.

El efecto de confinamiento es efectivo si el lodo permanece el tiempo adecuado pero la capacidad de las pilas de concreto debe aumentarse de 188.5 a 1131 m², o cambiar a eras de secado. La presencia de lodo esponjoso debe ser revisada por que indica ineficiencia en el sistema de lodos activados de la PTAR.

Bibliografía.

1. APHA, 1995. *Standard Methods* "For the Examination of Water and Wastewater", 19 th Edición, AWWA WEF
2. NOM-001-ECOL-1996, Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. <http://www.semarnat.gob.mx>
3. NOM-003-ECOL-1997, Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público <http://www.semarnat.gob.mx>
4. NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para se aprovechamiento y disposición final. <http://www.semarnat.gob.mx>.