ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE LODOS RESIDUALES PROVENIENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ALTERNATIVES FOR THE TREATMENT OF SEWAGE SLUDGE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS

LEIGUE FERNÁNDEZ, M.A.
Centro de Investigación de Ingenierías y Ciencias Exactas, Universidad Católica Boliviana San Pablo
ANGULO REYES, M. R.
Centro de Investigación de Ingenierías y Ciencias Exactas, Universidad Católica Boliviana San Pablo
RUIZ MARTÍNEZ, S.S.
Centro de Investigación de Ingenierías y Ciencias Exactas, Universidad Católica Boliviana San Pablo
VEGA GUZMÁN, A.
Centro de Investigación de Ingenierías y Ciencias Exactas, Universidad Católica Boliviana San Pablo
ZENTENO SARDINA, I.C.
Centro de Investigación de Ingenierías y Ciencias Exactas, Universidad Católica Boliviana San Pablo
CAMACHO LÓPEZ, R.J.
Centro de Investigación de Ingenierías y Ciencias Exactas, Universidad Católica Boliviana San Pablo
Tarija, Bolivia

aleigue@ucb.edu.bo

Recibido en 7 de octubre de 2024
Aceptado en 23 de octubre de 2024

Resumen

En Bolivia el aumento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) ha generado una mayor producción de lodos, lo que requiere una gestión adecuada debido a su impacto en el medio ambiente y la salud pública. Los lodos residuales contienen todavía materia orgánica, nutrientes, contaminantes como metales y microorganismos patógenos que no se han eliminado durante el tratamiento; a esto se suma el alto contenido de agua de los lodos resulta en grandes flujos diarios que deben ser manejados y tratados. La gestión de lodos se ha convertido en un tema clave, y entre los problemas más complejos en el tratamiento de aguas residuales urbanas debido a que se generan grandes cantidades de lodos como desechos o subproductos. Por ello, se han desarrollado algunas investigaciones de tipo experimental, con el objetivo de evaluar alternativas sostenibles de tratamiento de lodos residuales, a través de 3 escalas piloto: 1) el uso de lodos residuales estabilizados provenientes del sistema de lagunaje para el proceso de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos; 2) la aplicación de humedales artificiales para la deshidratación y estabilización de los lodos del sistema de lagunaje usando la Typha Domingensis Persoon; 3) la incineración de lodos residuales provenientes de un sistema de lodos activados, consiguiendo cenizas de biosólidos utilizados como reemplazante parcial del cemento en mezclas de hormigón no estructural H17. En todos los casos se han obtenido resultados satisfactorios: 1) se estabilizó el lodo y su clasificación fue clase A según la EPA y una disminución del 30% de hidrocarburos, 2) contenido de humedad entre un 4% y 11%, remoción de nutrientes variable, en especial un promedio de 80% de Ptotal; 3) se clasificó el biosólido calidad A, excelente calidad - normativa mexicana, y se probaron con dosificaciones de cenizas de 10%, 15% y 20% de biosólido en el hormigón H17, siendo la mejor dosificación la de 15% como reemplazante del cemento.

Palabras clave: lodos residuales, gestión adecuada, impacto ambiental

Abstract

In Bolivia, the increase in wastewater treatment plants (WWTP) has led to greater sludge production, requiring proper management due to its impact on the environment and public health. Residual sludge still contains organic matter, nutrients, contaminants such as metals and pathogenic microorganisms that were not removed during treatment; this is compounded by the high water content in the sludge, resulting in large daily flows that must be managed and treated. Sludge management has become a key issue and one of the most complex challenges in urban wastewater treatment due to the large amounts of sludge generated as waste or byproducts. Therefore, some experimental research has been developed to evaluate sustainable alternatives for sludge treatment through three pilot scales: 1) the use of stabilized sludge from lagoon systems for the bioremediation of hydrocarbon-contaminated soils; 2) the application of artificial wetlands for the dewatering and stabilization of lagoon sludge using Typha Domingensis Persoon; 3) the incineration of residual sludge from an activated sludge system, producing biosolid ashes used as a partial replacement for cement in non-structural H17 concrete mixes. In all cases, satisfactory results were obtained: 1) the sludge was stabilized and classified as Class A according to the EPA, with a 30% reduction in hydrocarbons; 2) moisture content between 4% and 11%, with variable nutrient removal, particularly an average of 80% of total phosphorus; 3) the biosolid was classified as quality A (excellent under Mexican regulations), and ash dosages of 10%, 15%, and 20% were tested in H17 concrete, with 15% being the optimal replacement for cement.

Keywords: sewage sludge, proper management, environmental impact

AGRADECIMIENTO

Esta investigación ha sido financiada por VLIR-UOS: Vlaamse Interuniversitaire Raad-Universitaire Ontwikkelingssamenwerking y por la DGD: Dirección General de Cooperación al Desarrollo y Ayuda Humanitaria del Reino de Bélgica.