

Propuesta de técnicas de simulación de digestores biológicos anaerobios con el programa SCILAB

Autor: Tania del Pino García Ramírez

Tutores: Alejandro Ramos Martín

Carlos Alberto Mendieta Pino

Grado en Ingeniería Química

2019/2020



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

Titulación

Grado en Ingeniería Química

Título del Trabajo de Fin de Grado

Propuesta de técnicas de simulación de digestores biológicos anaerobios con el
programa SCILAB

Autor:

Tania del Pino García Ramírez

Tutores:

Alejandro Ramos Martín

Carlos Alberto Mendieta Pino

Resumen

El cambio climático es objeto de una creciente preocupación a medida que resulta cada vez más elevada su presencia, así como la agresividad de sus impactos. Con el aumento de las emisiones de CO₂ y de la demanda de bienes y servicios a escala global, se ha producido un deterioro, poniendo de manifiesto la necesidad inminente de un cambio de mentalidad en la sociedad.

La principal causa de todo ello ha sido la abundancia de recursos energéticos de origen fósil (carbón, petróleo, gas natural) y la accesibilidad a los mismos. Los inconvenientes de estos recursos han obligado a la búsqueda y al estudio de otras posibilidades. Es aquí donde entran en juego las energías renovables y los biocombustibles.

Una alternativa a estas tecnologías son los sistemas basados en procesos anaerobios, cuya implementación supone mayor sostenibilidad, menor coste económico y energético, y menor impacto ambiental.

Una de las ventajas de los sistemas anaerobios es la recuperación de parte de la energía contenida en la materia orgánica en forma de metano. La implantación de biodigestores anaeróbicos permite una gestión mejorada de nutrientes, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la captura y uso de biogás siendo todo esto un gran beneficio para el medio ambiente, ya que su impacto es mínimo comparado con otros procesos de obtención de energía.

El objetivo principal del presente trabajo fin de grado es desarrollar una técnica sencilla de análisis de la dinámica biológica en los digestores anaeróbicos. Con este fin, se ha desarrollado un modelo matemático AM2 basado en dos reacciones anaeróbicas. Una es el proceso de acetogénesis, considerando un crecimiento de tipo Monod y la otra reacción es el proceso de la metanogénesis, considerando un crecimiento tipo Haldane.

Tanto el modelo como la metodología han sido validados mediante simulación en el programa SCILAB en diferentes estados, el estado estacionario y el estado transitorio. Además, se ha considerado el efecto de la temperatura y el pH sobre el crecimiento bacteriano en el reactor.

A lo largo de todas las simulaciones el modelo propuesto ha demostrado ser una herramienta eficaz para la simulación del proceso de digestión anaeróbica demostrando ser un sistema eficiente para obtener una reducción de la carga orgánica en el efluente.