Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Evaluación del impacto de la geometría de un agitador en el fluido de un biodigestor anaerobio.

Modalidad: Proyecto de investigación

Versión: Segunda

Trimestre Lectivo: 18 I

Nombre: Marcos Mejía Delgadillo

Matricula: 2113000410

Correo electrónico: marmejdel@gmail.com

Firma_____

Datos del Asesor:

Dr. Raymundo López Callejas

Categoría: Profesor Titular C

Departamento de energía

Teléfono: 55 53 18 90 60

Correo electrónico: rlc@correo.azc.uam.mx

Firma_____

Datos del Asesor:

Dr. Hilario Terres Peña

Categoría: Profesor Titular C

Departamento de energía

Teléfono: 55 53 18 90 61

Correo electrónico: tph@correo.azc.uam.mx

Firma_____

Fecha: 26/Marzo/2018

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

_____

Marcos Mejía Delgadillo

_____

Asesor: Dr. Raymundo López Callejas

_____

Asesor: Dr. Hilario Terres Peña

Contenido

Índice de tablas 3
1. Introducción 4
2. Antecedentes 4
3. Justificación 5
4. Objetivos 5
Objetivo general: 5
Objetivos específicos: 5
5. Metodología 5
6. Cronograma de actividades 6
7. Entregables 6
8. Bibliografía 6
9. Apéndices 7
10. Terminología 7
11. Infraestructura 7
12. Estimación de costos 7
13. Asesoría complementaria 7
14. Patrocinio externo 7
15. Publicación o difusión de los resultados 7

Índice de tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades. 6
Tabla 2 Estimación de costos. 7

1. Introducción

El siguiente proyecto pretende obtener la información necesaria para la selección adecuada del agitador que permita el comportamiento eficiente de un biodigestor. Dicho comportamiento, se refiere al mezclado homogéneo de materia orgánica dentro de un recipiente hermético de acero inoxidable para la obtención de biogás.

El mezclado dentro del biodigestor cumple una función importante en la obtención de biogás, debido a que éste favorece la acumulación de gases en la parte superior del contenedor, haciendo más fácil su recolección y uso posterior, además, acelera el proceso de fermentación de la materia orgánica.

No obstante, dicha agitación está limitada a una cierta velocidad debido al comportamiento biológico de la materia, por lo que es necesario seleccionar un agitador que logre una mezcla homogénea en todo el recipiente y no solo en parte de él, ya que es un problema presente en el biodigestor.

2. Antecedentes

El biodigestor sobre el que se trabajará está basado en el diseño de un reactor tipo Bach, con un agitador de paletas planas situado a un tercio de la distancia de la parte cilíndrica del recipiente.

Actualmente un proceso eficiente se ha convertido en un hecho de primera necesidad, en lo que corresponde a mezcladoras, éstas han mejorado su funcionamiento gracias a la previa simulación en software, principalmente COMSOL. Este trabajo, utilizó métodos k-epsilon y k-omega para modelos turbulentos y laminares [1].

Un reactor mezclador consiste en un cilindro a presión con uno o más agitadores, donde cada uno puede ser de diferente tipo y forma. Dada la versatilidad y funcionalidad de procesos con fluidos, se realizaron simulaciones con el modulo mezclador de Comsol. Se analizó el comportamiento de un fluido en específico en un flujo pseudo-estacionario [2].

El uso de reactores tipo Bach en la industria es bastante común, por ello la importancia de estar en constante búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan con el día a día, en este trabajo se realizaron simulaciones ocupando diferentes tipos de pala con un modelo embebido haciendo uso de las ecuaciones de Navier-Stokes para flujos combinados, en este caso para un fluido viscoso [3].

3. Justificación

La realización del presente trabajo pretende encontrar una solución a un problema contemporáneo y real, haciendo uso de simulaciones que permitan dar soluciones posibles acorde a las características seleccionadas del agitador y determinar si éstas proporcionan el comportamiento adecuado al sistema.

Recreando las condiciones de trabajo del biodigestor, y diferentes tipos de mezclas que se podrían encontrar dentro de él, para la producción de biogás. Cabe mencionar que las mezclas utilizadas son una combinación de líquidos y sólidos, principalmente agua, estiércol vacuno, y en ocasiones residuos vegetales, en diferentes proporciones.

4. Objetivos

Objetivo general:

Simular el comportamiento hidrodinámico del impulsor de un biodigestor anaerobio de materia orgánica que permita la circulación libre del fluido en su interior usando CFD.

Objetivos específicos:

Evaluar diferentes tipos de flujo en función de las características del impulsor, empleando las herramientas del software Comsol.

Seleccionar el impulsor que presente el mejor comportamiento de flujo del biodigestor.

Obtener la simulación final con las características propias del impulsor que permitan el uso eficiente del sistema.

5. Metodología

El siguiente trabajo se elaborará a partir de la siguiente metodología:

1. Primero se realizará la simulación del comportamiento del agitador de paletas planas acorde al biodigestor, ya que es la geometría principal del dispositivo.
2. Se realizará la selección de un nuevo agitador, que mejore las condiciones del biodigestor, en cuestión de funcionalidad.
3. Una vez obtenida una nueva geometría, se realizará la simulación del comportamiento del fluido con el agitador.
4. En caso de ser la geometría adecuada se presentarán los resultados de dichas simulaciones, y cómo mejoró el comportamiento del fluido en el dispositivo, dadas las restricciones del problema.

5. Se mostrará un análisis de resultados, y una comparativa con los resultados de la primera simulación, que corresponde a la geometría anterior.

6. Cronograma de actividades

Trimestre 18 P

Tabla 1 Cronograma de actividades.

	Actividades	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Realizar la geometría del agitador del biodigestor en un software CAD.	X											
2	Realizar la simulación del comportamiento del agitador en COMSOL Multiphysics.		X										
3	Obtener gráficas de resultados obtenidos.		X	X									
4	Analizar la información obtenida.			X									
5	Realizar la selección del nuevo agitador.				X	X							
6	Realizar la geometría del agitador en un software CAD.					X							
7	Realizar la simulación del comportamiento del agitador en COMSOL Multiphysics.						X	X					
8	Analizar la información obtenida.							X					
9	Realizar una comparativa con los resultados obtenidos.								X	X			
10	Analizar si se mejoró el comportamiento del fluido, y si se cumplieron los objetivos.									X	X		
11	Realizar el reporte final	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Entregables

Se entregará el Reporte Final del Proyecto de Integración.

8. Bibliografía

[1] C. Fairclough, «Comsol,» Octubre 2016. [En línea]. Available: www.comsol.com.

[2] P. Kinnane, «Comsol,» 6 Diciembre 2013. [En línea]. Available: www.comsol.com.

[3] E. Fontes, «Comsol,» 6 Julio 2015. [En línea]. Available: www.comsol.com.

9. Apéndices

En este momento no aplica.

10. Terminología

En este momento no aplica.

11. Infraestructura

No se requerirá de una infraestructura específica.

12. Estimación de costos

Tabla 2 Estimación de costos.

Partida			
Sueldo	Tiempo dedicado al proyecto (h)	Estimación de la partida ($/hora de trabajo)	Subtotal ($)
Asesor	40	$ 143.41	$ 5,736.40
Asesorías adicionales	40	$ 143.41	$ 5,736.40
Otro personal de la UAM	0	0	$ -
Equipo especifico			$ -
Software específico (COMSOL Multiphysics)			$ 3,995.00
Equipo de uso general			$ -
Material de consumo			$ -
Documentación y publicaciones			$ -
Otros (especificar)			$ -
Total ($)			$15,467.80

13. Asesoría complementaria

No aplica.

14. Patrocinio externo

No aplica.

15. Publicación o difusión de los resultados

No aplica.

Comentario del CEIM		Accion realizada en la PPI	
Pagina		Pagina	
1	Falta de departamento del asesor	1	Corrección de departamento del asesor
1	Dato por lineamiento	1	Corrección de Co-asesor a Asesor
2	Co-asesor a asesor en declaratoria	2	Cambio de Co-asesor a Asesor
4	Numeración de sección	4	Corrección de numeración de sección
5	Uso de articulo mal empleado	5	Corrección de articulo
5	Uso de articulo mal empleado	5	Corrección de articulo
5	Falta de acento	5	Corrección de acento
6	Cambio de la palabra “obtuvieron” por cumplieron	6	Cambio de la palabra
7	Poner el costo del software	7	Aumento del costo del software