Portada

Licenciatura: Ingeniería mecánica

Nombre del Proyecto: Análisis termodinámico de una central termoeléctrica

Versión: Primera

Modalidad: Proyecto de Investigación

Trimestre Lectivo: 22-O

Datos del Alumno

Nombre: Leandro Sánchez Téllez

Matrícula: 2183000966

Correo electrónico: al2183000966@azc.uam.mx

Firma: _____

Datos del Asesor

Nombre: Mtro. en Ingeniería Química Carlos Rogelio Tapia Medina

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 5553189065

Correo electrónico: crtm@azc.uam.mx

Firma: _____

Datos del Co-asesor

Nombre: Dr. Arturo Reyes León

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 5591642184

Correo electrónico: arrele@azc.uam.mx

Firma: _____

Fecha:09/12/2022

Declaratoria

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.

_____

Leandro Sánchez Téllez

Alumno

_____

Mtro. Carlos Rogelio Tapia Medina

Asesor

_____

Dr. Arturo Reyes León

Co-Asesor

Fecha:09/12/2022

1. Introducción

La energía, especialmente en estos últimos meses es un tema muy importante a nivel mundial pues debido a la escasez de ella es lo que está generando conflictos últimamente, y es una de las bases de la civilización moderna, en especial la energía eléctrica, y el análisis de una planta termoeléctrica en la vida real implica la aplicación de la mayoría de los conocimientos adquiridos a lo largo de la licenciatura en ingeniería mecánica en una situación bastante importante en la vida cotidiana. Las plantas termoeléctricas hacen uso de reacciones químicas y físicas para poder generar energía eléctrica y a lo largo de la licenciatura se hacen análisis teóricos sobre cómo varía las propiedades de un sistema termodinámico de ese tipo en condiciones ideales, pero poco se hace énfasis en cómo se desempeñan en condiciones reales. Por lo que se hará un análisis energético y exergético para saber cuál es el desempeño teórico máximo alcanzable y real de una planta termoeléctrica**.** Se hará un análisis de energía, a partir de datos de operación como son flujo másico, temperatura y presiones de operación para poder calcular flujos de trabajo, calor, eficiencia de energía y posteriormente a partir del análisis de 1era ley se hará un análisis de exergía, donde obtendremos flujos de exergía, eficiencia exergética y exergía destruida

2. Antecedentes

En las últimas décadas, ha empezado a haber en el mundo una crisis energética por lo cuál se está buscando una manera de ahorrar en los costos de producción de energía, y una de las maneras de lograr esto es a través de análisis termodinámicos de los sistemas. De acuerdo a Kotas T.J. [1] Una de las principales aplicaciones de la termodinámica de ingeniería es el estudio de los procesos de efectividad. Las técnicas tradicionales son de dos tipos: el primer tipo es el uso de un balance de energía en el sistema, usualmente para determinar la transferencia de calor no contabilizada entre el sistema y el entorno. La segunda técnica tradicional es el cálculo de un criterio de rendimiento relevante para el sistema a considerar. Los balances de energía tratan todas las formas de energía entre los diferentes grados de energía pasando la frontera del sistema. En general, los balances de energía no dan información acerca de las pérdidas internas. Un balance de energía para un sistema adiabático como una válvula de estrangulamiento, un intercambiador de calor o una cámara de combustión, podría conducir a creer que estos procesos son libres de pérdidas de cualquier tipo. Se propone el método exergético es una alternativa relativamente nueva basado en el concepto de exergía, vagamente definido como una medida universal del potencial de trabajo o calidad de diferentes formas de energía en relación a un entorno dado, un balance exérgetico aplicado. Una de las razones por las que los balances exergéticos no se usan en los cálculos tradicionales es porque según Gómez Ribelles J.L., Monleón Pradas M. y Ribes Greus A. [2] puede pensarse en varias causas posibles de esta insuficiente explotación de los conocimientos básicos ofrecidos por la termodinámica. por una parte el carácter misterioso, incluso metafísico , en el cual se ha envuelto siempre el concepto de entropía, que ha dificultado su comprensión y la consiguiente aplicación de las consecuencias de la segunda ley. A través del término exergía se ha definido el concepto de rendimiento sobre su base que permiten comparar procesos diferentes teniendo en cuenta al mismo tiempo tanto la primera como la segunda ley de la termodinámica. Puede verse en esto una consecuencia de la importancia que los criterios de optimización han ido cobrando en el diseño de los más variados procesos y en la gestión de recursos, criterios que acentúan, al lado del aspecto meramente cuantitativo del problema para cuyo análisis basta muchas veces un balance de entradas y salidas de masas y o energías, su aspecto cualitativo: cuál es el

aprovechamiento más racional de una disponibilidad(de energía, por ejemplo) fija, hasta qué límite es posible reducir pérdidas, y dónde es posible efectuar esta reducción. En el sentido práctico, según Lozano Serrano M.A. [3]. El balance de exergía nos permite localizar y cuantificar las irreversibilidades con que se desarrolla el proceso productivo, e identificar qué equipos y por qué causas son responsables de su ineficiencia. Buena parte de los trabajos publicados sobre análisis exergético se limitan a determinar la irreversibilidad y rendimiento de la planta y sus equipos. Aunque es de gran utilidad, resulta insuficiente. En la práctica se deben considerar 3 factores adicionales : No toda irreversibilidad es evitable, Los ahorros locales de exergía que puedan conseguirse en los distintos equipos o procesos de una instalación no son equivalentes y que las oportunidades de ahorro sólo podrán concretarse mediante un estudio concienzudo de los mecanismos fundamentales de generación de entropía. Una central térmica es un ejemplo de sistema energético formado por un conjunto de subsistemas o equipos relacionados entre sí a través de flujos de materia y energía que procesan.

3. Justificación

Este proyecto de investigación aplicará los criterios generales exergéticos que permitirán evaluar la eficiencia de una central termoeléctrica real y que expliquen de manera racional cuál es el proceso de formación de coste de la energía eléctrica generada el cual puede ser usado como una base real para asignación de costo y optimización económica de la central y ser un referente para facilitar futuros análisis termodinámicos de otras centrales termoeléctricas .

4. Objetivos

Objetivo general:

Realizar un análisis energético y exergético de una planta termoeléctrica

Objetivos particulares:

Determinar eficiencia de la central termoeléctrica

Evaluar efecto de condiciones de operación de la central termoeléctrica

Calcular la temperatura de operación de la caldera de la central termoeléctrica

Determinar la exergía de la central termoeléctrica

5. Metodología

Se realizará un análisis térmico de la central termoeléctrica Francisco Pérez Ríos,ubicada a 83 km. al norte de la ciudad de México y a 8 km. al sur de la ciudad de Tula de Allende, Hidalgo. Los datos necesarios para el análisis térmico serán proporcionados por el jefe de Departamento de Análisis y Resultados E/F de la central . Con el apoyo del uso de hojas de cálculo del software Excel, con el

que la universidad autónoma metropolitana cuenta licencia para alumnos se van a realizar balances de masa para cada uno de los elementos de la central termoeléctrica:

Generador de vapor

Calentadores de agua de alimentación

Cuerpos de la turbina(alta, baja e intermedia presión)

Condensador

Bombas de agua de alimentación.

Se obtendrán los balances de energía para cada componente. Se incluirá la eficiencia energética del ciclo .

Se calcularán los balances de entropía para cada componente, así como los flujos de exergía para determinar la eficiencia exergética.

6. Normatividad

ASME PTC-6: Steam turbines: Contiene normas y procedimientos para la realización y notificación de las pruebas de turbinas de vapor, incluidos los requisitos obligatorios para las disposiciones previas a las pruebas, los instrumentos que deben emplearse, su aplicación y los métodos de medición, las técnicas de prueba y los métodos de cálculo de los resultados de las pruebas.
ASME PTC-6S:Procedures for routine performance tests of steam turbines: Método simplificado para pruebas rutinarias de turbinas de vapor.
ASME PTC-4.1:Steam generating units: Eficiencia de generadores de vapor.
ASME PTC-4.3:Air heaters: Este Código se aplica a todos los calentadores de aire utilizados en aplicaciones industriales, por ejemplo, calentadores de aire que dan servicio a generadores de vapor y hornos industriales.
.**ASME PTC-8.2:Centrifugal pumps:** Proporciona instrucciones normalizadas para la realización y notificación de pruebas de rendimiento de bombas centrífugas, incluidas las de flujo mixto y axial; en lo sucesivo, el término "bombas" engloba a todas ellas.
ASME PTC-19.5:Flow measurement: Describe las técnicas y métodos de todas las mediciones de caudal requeridas o recomendadas por los Códigos de Pruebas de Rendimiento. Se incluyen técnicas de medición de caudal más recientes de precisión comparativamente alta

7. Cronograma de Actividades

UEA para la que se solicita autorización:
X Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I

	Actividades del trimestre 23I	semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Obtener los datos de la central y realizar balances de masa para cada uno de los elementos de la central termoeléctrica												
2	Obtener los balances de energía para cada componente y la eficiencia energética del ciclo												
3	Calcular los balances de entropía para cada componente de la central												
4	Determinar los flujos de exergía y la eficiencia exergética del ciclo												
5	Elaborar el reporte final												
6	Entregar el reporte final												

8. Entregables

Reporte final del proyecto de integración

9. Referencias Bibliográficas

Fecha:09/12/2022

[1] Kotas T.J., 1995, The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, Krieger Publishing company.

[2] Gómez Ribelles J.L., Monleón Pradas M. y Ribes Greus A., 1990, Termodinámica: Análisis Exergético, Editorial Reverté.

[3] Lozano Serrano M.A., 1997, Aplicaciones Termoeconómicas del Método Exergético, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Zaragoza

[4] Bejan A., Tsatsaronis G. y Moran M., Thermal Design and Optimization, John Wiley & Sons, Inc.

10. Terminología

No aplica

11. Infraestructura

No aplica

12. Asesoría Complementaria

No aplica

13. Publicación y difusión de resultados

La publicación de este trabajo se encontrará disponible en el archivo digital de la UAM-Azcapotzalco

Fecha:09/12/2022