La ESPOL promueve los Objetivos de Desarrollo Sostenible

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN PARA DESALINIZAR AGUA DE MAR

PROBLEMA

El Cantón Jaramijó enfrenta una doble problemática:

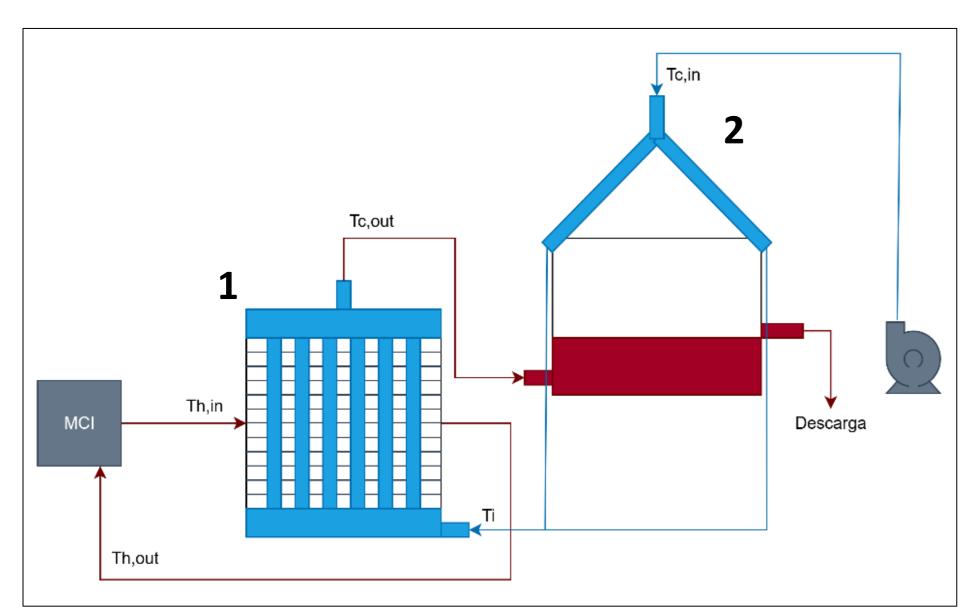
- Escasez de agua potable: Solo el 50% del área urbana tiene acceso continuo a la red de agua potable, lo que obliga a muchas comunidades a depender de tanqueros.
- Energía desperdiciada: La Central Térmica local opera con 18 motores de combustión interna que disipan enormes cantidades de calor al ambiente a través de sus sistemas de enfriamiento, una valiosa fuente de energía que actualmente no se aprovecha.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema termodinámico para recuperar el calor residual del sistema de enfriamiento de un motor de combustión y utilizarlo como fuente de energía en un proceso de destilación de agua de mar, con el fin de satisfacer una parte de la demanda de agua local de manera sostenible.

PROPUESTA

Se propone el diseño de un sistema de dos etapas que integra tecnologías de transferencia de calor y desalinización, utilizando materiales de alta resistencia a la corrosión como el acero inoxidable AISI 304 y aluminio naval 5083.



- **1. Recuperación de Calor:** El intercambiador capta la energía térmica del agua del sistema de enfriamiento del motor (a ~76.7°C).
- 2. Destilación: Esta energía se transfiere para calentar agua de mar. El agua de mar caliente ingresa al evaporador, donde el vapor se separa de las sales y luego se condensa en superficies refrigeradas para obtener agua destilada.

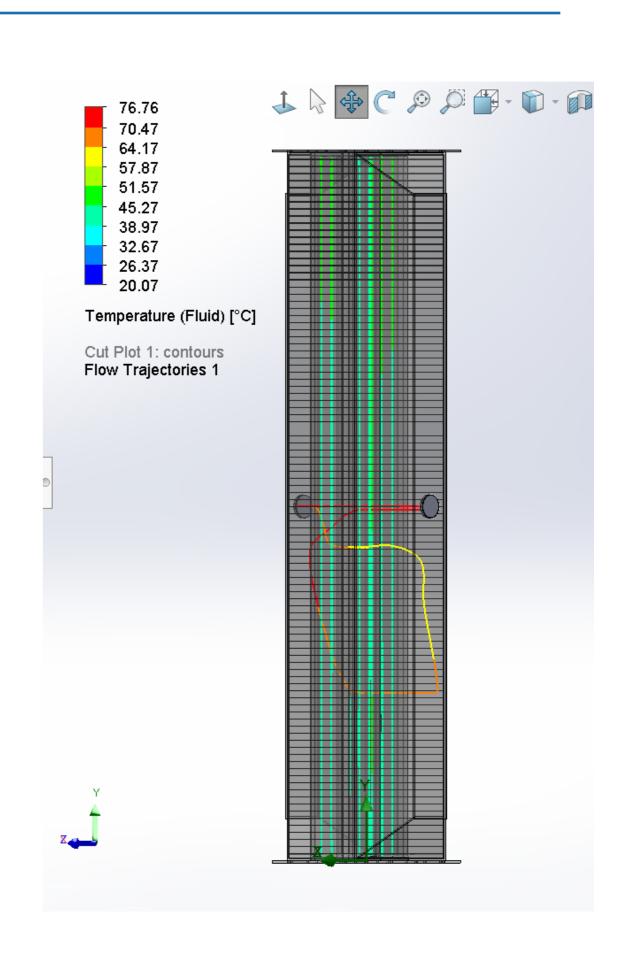
RESULTADOS

El diseño fue validado mediante simulación de dinámica de fluidos computacional (CFD), la cual arrojó resultados más realistas que los cálculos teóricos iniciales, demostrando la importancia de esta herramienta para predecir el rendimiento real del sistema.

Con respecto a la producción de agua estimada el objetivo incial basado en cálculos teóricos, era producir 3673,29 L/día. Al ajustar este valor con el calor transferido en la simulación (4.7 kW), la producción diaria estimada y más realista es de: **758,38 L/día**

Aunque es inferior a la meta inicial, este volumen demuestra que el sistema es viable para generar una cantidad significativa de agua destilada utilizando energía 100% residual.

➤ El objetivo teórico era calentar el agua de mar a 70°C. Sin embargo, simulación mostró que la temperatura de salida alcanzada fue de 46.2°C. Esta diferencia se atribuye a un coeficiente de transferencia de calor (U) real más bajo y a complejas las trayectorias de flujo que la simulación es capaz de modelar.



CONCLUSIONES

- La simulación CFD validó el concepto de diseño, aunque reveló un rendimiento térmico más moderado (temperatura de salida de 46.2°C) pero más realista que los cálculos teóricos iniciales.
- El sistema es capaz de producir un volumen diario estimado de 758 L de agua destilada, confirmando que es viable generar un recurso vital aprovechando exclusivamente energía residual.
- La selección de materiales como el acero inoxidable AISI 304 y el aluminio naval 5083 es adecuada para resistir el ambiente corrosivo, garantizando la durabilidad y viabilidad técnica.
- El proyecto culmina con una memoria técnica completa, que incluye cálculos y planos, sentando una base sólida para la futura construcción y validación experimental de un prototipo funcional.
- El proyecto se alinea con los ODS 6, 9 y 14 al generar una nueva fuente de agua limpia, innovar con el uso de la energía residual industrial y mitigar el impacto térmico en el ecosistema marino.





