

Optimización de un horno de combustión de biomasa para el secado de arroz

PROBLEMA

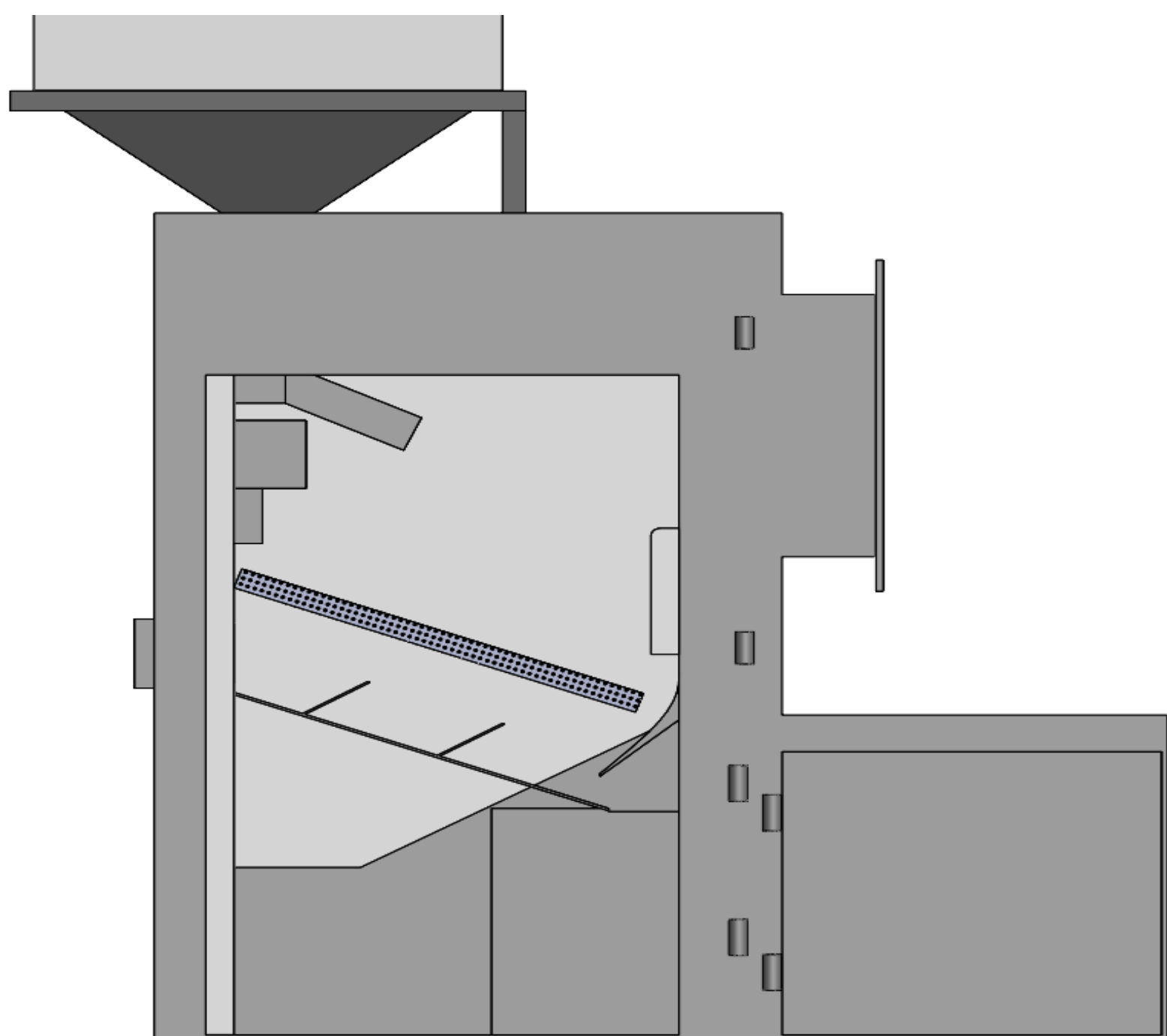
Soinso S.A. cuenta con un horno para biomasa que se abastece con cascarilla de arroz para generar calor. Se determinó que sólo el 80% del combustible se consume no alcanzando las temperaturas de operación adecuadas, se evidencia otros problemas como perdidas de calor, exceso de humo en la cámara, retroceso de aire .

OBJETIVO GENERAL

Optimizar el diseño del horno de combustión de biomasa a partir de la aplicación de simulación CFD, para un mejor aprovechamiento de la cascarilla de arroz como biocombustible y el mejoramiento de la producción.

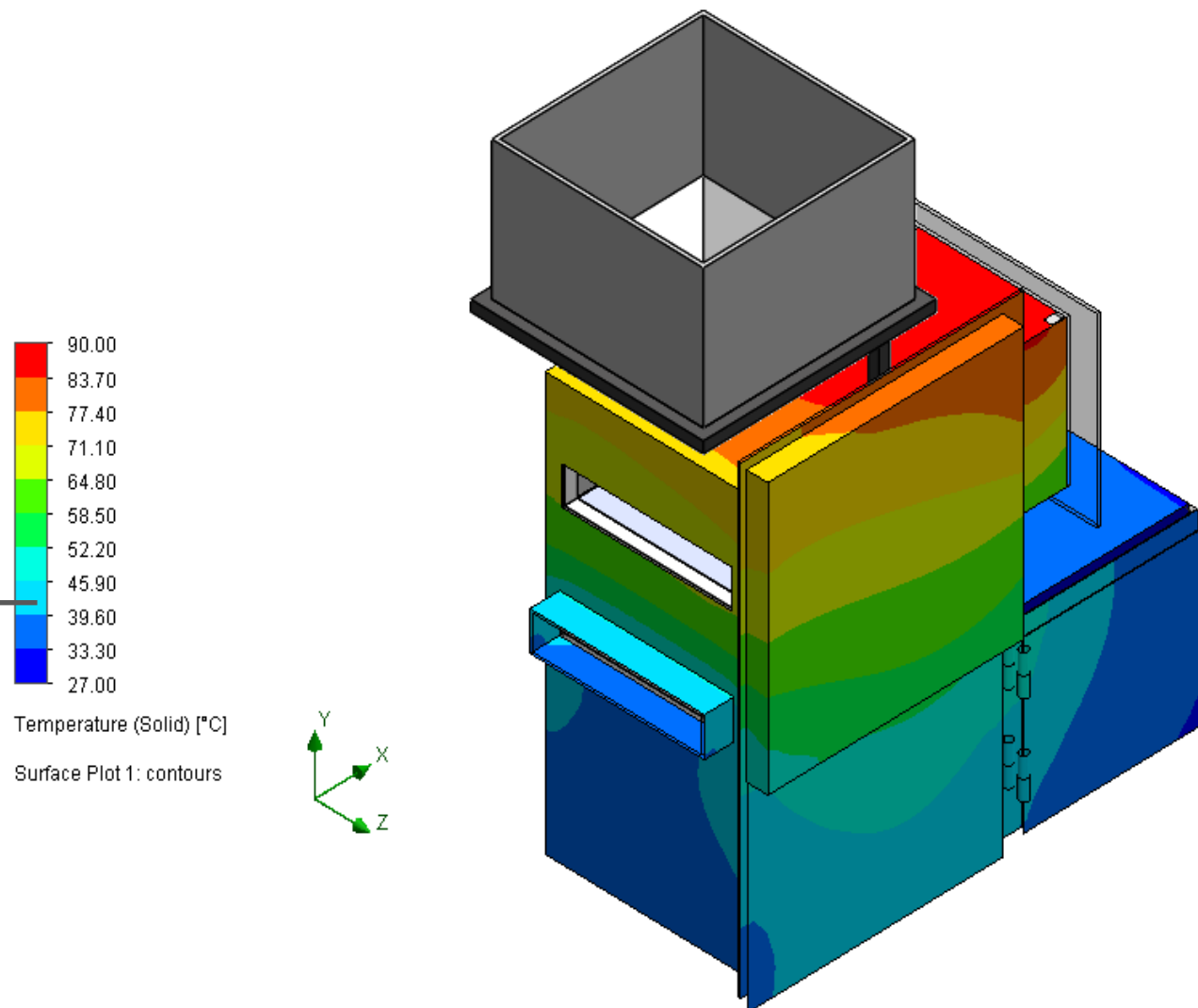
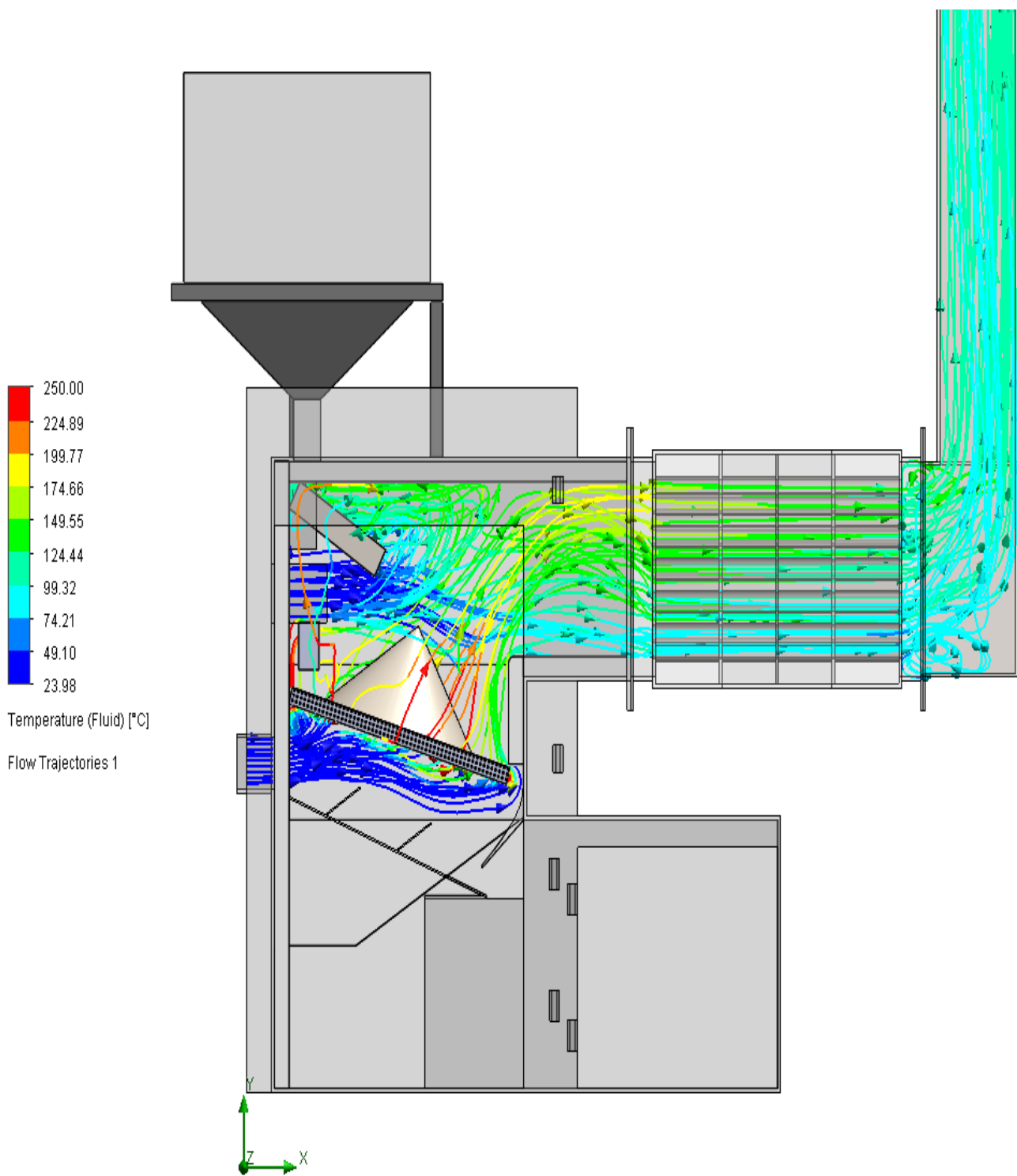
PROPUESTA

- 🔧 Cambio en la orientación de la parrilla, para que exista una mayor cantidad de líneas de flujo atravesando la parrilla.
- 🔧 Inclusión de baffles que eviten la circulación del flujo de aire hacia la cámara de ceniza.
- 🔧 Aumento del aislante para disminuir la pérdida de calor con las paredes.
- 🔧 Inclusión de blowers que permitan una relación aire-combustible beneficiosa para la combustión.
- 🔧 Inclusión de una compuerta en la tolva para evitar problemas de contraflujo, reduciendo el riesgo de incendios.



RESULTADOS

- ✓ Mayor eficiencia en la combustión de la cascarilla, con un calor total de 65 kW, lo que resultó en una mejora de las temperaturas de operación y la eficiencia del proceso de secado.
- ✓ Mejora en el aprovechamiento del calor de combustión, con un 87% de calor transferido al aire, 2% de pérdidas con las paredes y el aislante, 4% almacenado en las paredes de acero y 7% almacenado en el aislante.
- ✓ Con la adición de baffles, se obtuvo un correcto direccionamiento de las líneas de flujo, evitando que este pase a la cámara de ceniza.
- ✓ Mejoras en las temperaturas externas de las paredes del equipo, contribuyendo a la seguridad del operador.
- ✓ Las compuertas en la salida de la tolva evitan el contraflujo y los posibles riesgos de incendio.
- ✓ Los costos totales para la optimización del horno de combustión fueron de \$ 741 dólares.



CONCLUSIONES

- Existe una gran disponibilidad de cascarilla de arroz que debería ser aprovechada, presentando condiciones favorables para su uso como combustible, como un poder calorífico de 13.58 MJ/kg
- Se optimizó rediseñando la geometría interior de la cámara de combustión, con cambios en el ángulo de la parrilla y la inclusión de baffles. Logrando de esta manera una mejor recirculación del aire en la cámara e intercambiador de calor.
- Los baffles que se utilizan para el redireccionamiento de las líneas de flujo, también sirven para direccionar la ceniza hacia la cámara de ceniza al inferior del equipo.
- Se logro una reducción del 60% en la temperatura exterior de las paredes de la cámara de combustión, que significó un mejor aprovechamiento del calor de combustión y mayor seguridad para el operador del equipo.