

Diseño de un equipo a nivel de laboratorio para el secado de biomasa lignocelulósica

PROBLEMA

El poco uso de la biomasa residual como fuente bioenergética a pesar de su alto potencial energético y abundancia en una zona que reporta una gran cantidad de residuos provenientes del sector agrícola, forestal e industrial, genera varios problemas relacionados con su tratamiento, debido a que en su mayoría suele ser quemada sobre campos de sembríos lo que ocasiona problemas en el suelo y emisiones de gases de efecto invernadero. Además de que no existen muchos estudios locales en la región referentes a este producto, que incentiven su uso bioenergético.

OBJETIVO GENERAL

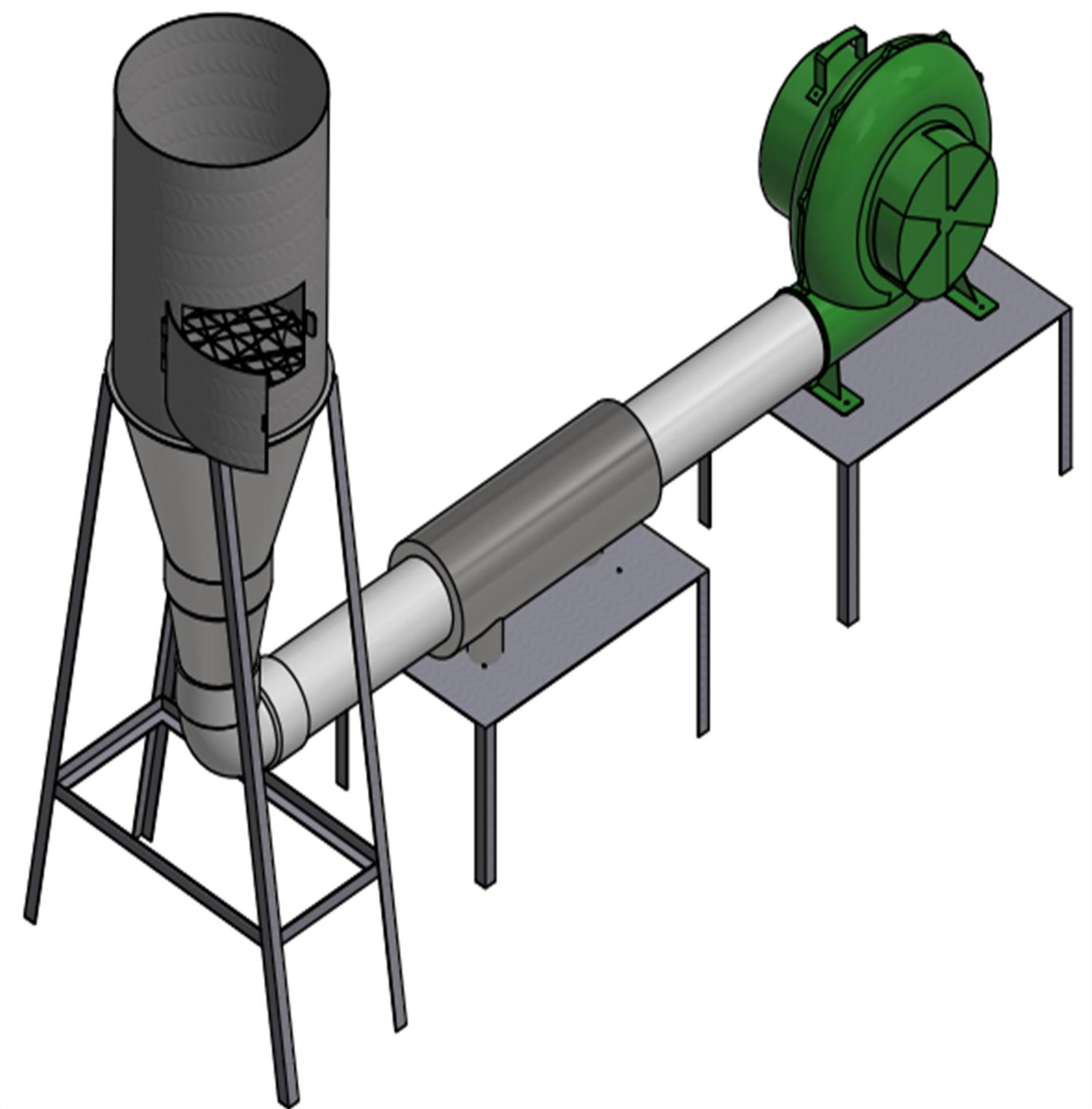
Diseñar un secador a nivel de laboratorio con una capacidad de 5 kg para el secado de biomasa lignocelulósica implementando conceptos de ingeniería mecánica y programas de simulación fluido dinámico.



PROPUESTA

Con el fin de realizar pruebas experimentales de diversas muestras de biomasa leñosa por parte del Centro de Desarrollo Tecnológico Sustentable de la ESPOL, se propone el diseño de un equipo de secado a nivel de laboratorio que cumpla con las siguientes especificaciones:

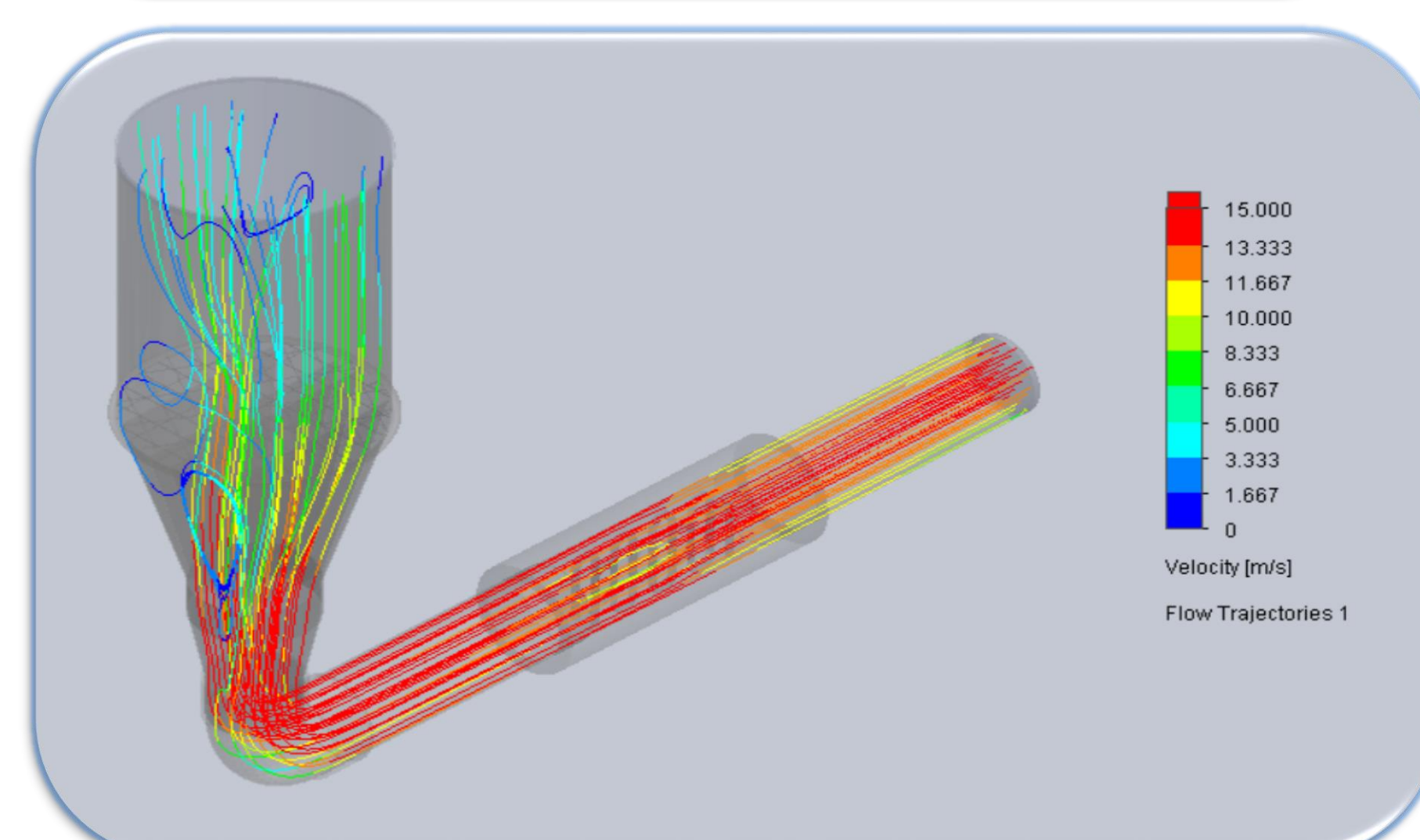
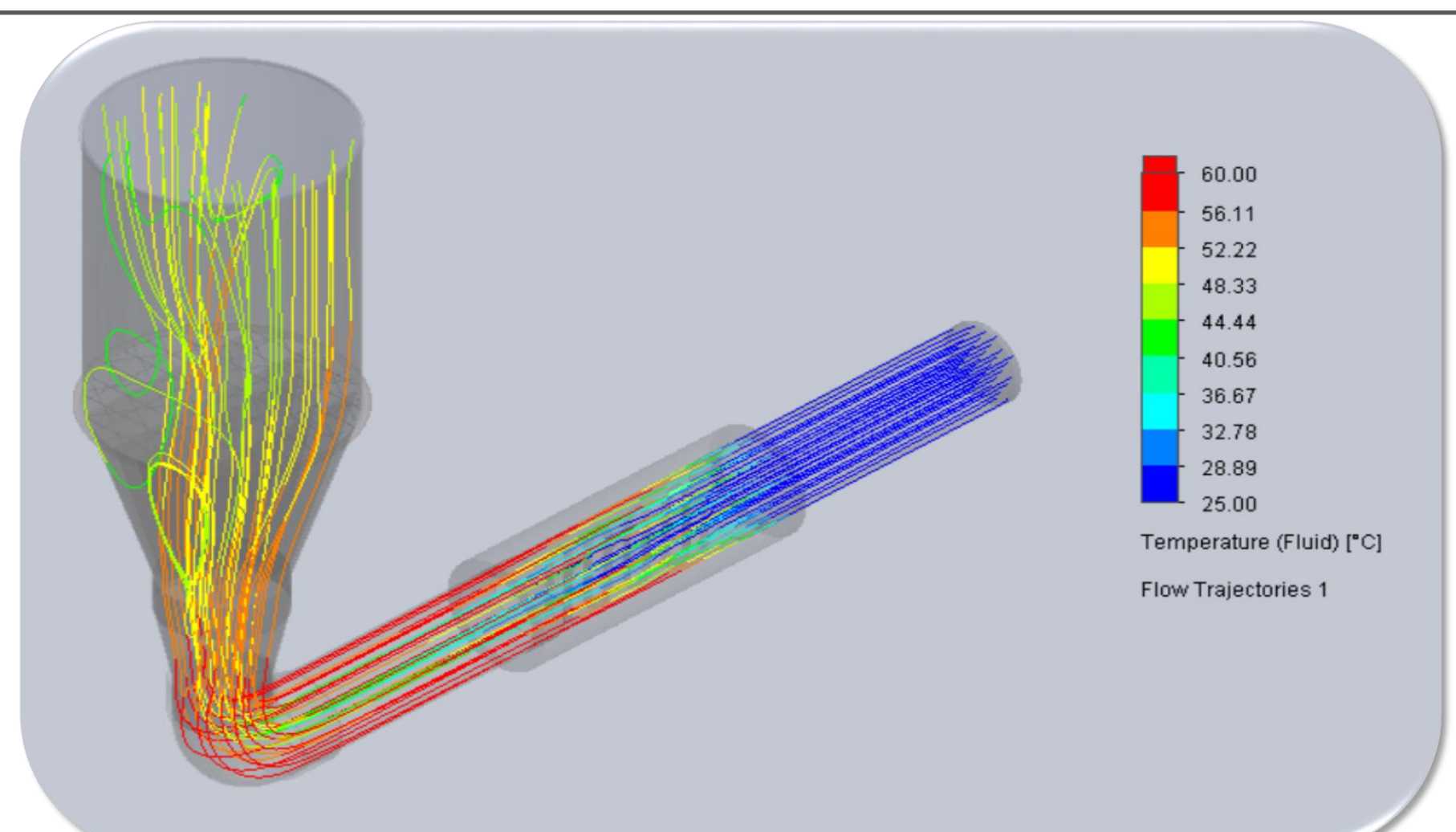
Criterio	Descripción
Consumo energético	Potencia requerida para impulsión y calentamiento de agente secador
Temperatura de secado	30 – 50 °C
Humedad final	≤ 10 %
Capacidad de secado	5 kg de biomasa para secado
Costo de construcción y mantenimiento	Bajo costo de equipos y materiales para construcción
Espacio disponible	Tamaño del equipo adecuado para fines investigativos
Tamaño de la muestra	Astillas de madera de 5cm de longitud



RESULTADOS

Se diseñó un secador de lecho fluidizado con una capacidad de 5 kg de biomasa, capaz de mantener una temperatura de secado de 40 °C y una corriente de aire con una velocidad de 2 m/s en la cámara de secado.

Elemento	Costo unitario
Manufactura del equipo con materiales	\$ 250,00
Resistencia térmica 4 kW	\$ 300,00
Electric blower 450 W (4 PULG.)	\$ 135,00
TUBO DESG. 110MM X 3 MTRS (4 PULG.)	
plastigama	\$ 15,12
CODO DESG. E/C 110MM * 90 PVC	
plastigama	\$ 4,00
Costo total	\$ 704,12



CONCLUSIONES

- Con la finalidad de mantener una temperatura homogénea del secador, se determinó que el equipo debe operar con un conjunto de resistencia total de 4000 W para secar 5 kg de biomasa.
- En la etapa de simulación se pudo constatar la distribución homogénea, la estabilidad de la velocidad del aire y la temperatura máxima establecida en el diseño de 52 °C a la entrada de la cámara de secado.
- Considerando que el tiempo de secado dependerá del espesor y humedad inicial del producto, se determinó que el equipo se estabiliza a 40 °C luego de 35 minutos de operación con una potencia a partir de los 3500 W.
- Una vez analizado el funcionamiento del equipo a través de la simulación, se obtuvo un error de velocidad y temperatura de operación del 58,78%, y, 14,74% respectivamente.