

DISEÑO DE UN SECADOR SOLAR TIPO BATCH PARA CAÑA GUADUA EN LA PRODUCCIÓN DE PELLETS

PROBLEMA

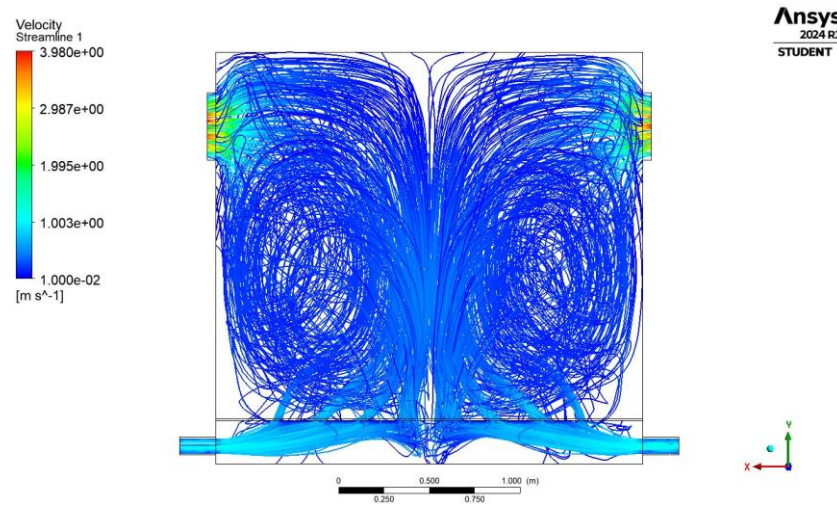
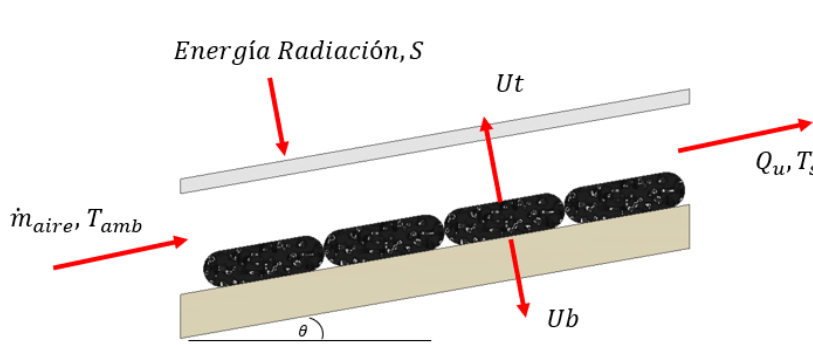
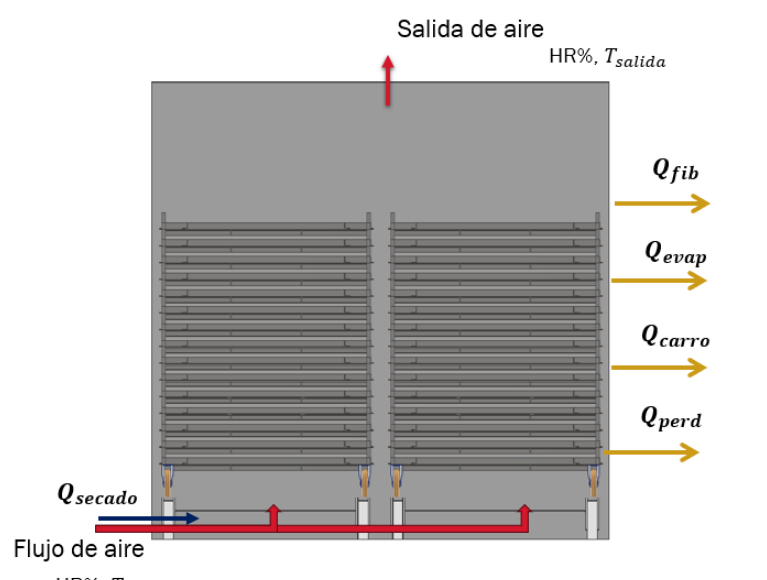
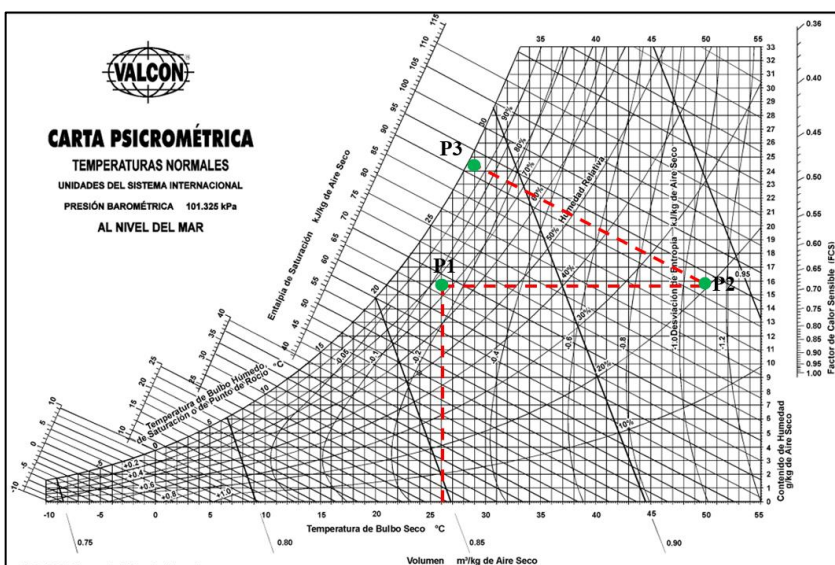
Los pellets son una alternativa ecológica para reducir los gases de efecto invernadero, especialmente con el creciente interés en las energías renovables. Sin embargo, la producción de pellets requiere un consumo energético significativo, sobre todo en el secado de la biomasa. En áreas sin acceso a la red pública, la caña guadúa se seca artesanalmente al sol, colocándola de manera vertical para escurrir su contenido de agua.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un secador solar tipo Batch para reducir la humedad de caña guadúa reduciendo el tiempo y costos en el proceso de secado durante la elaboración de pellets.

PROPUESTA

- Para optimizar este proceso, se propone un secado previo antes de utilizar un secador industrial, lo que podría reducir tanto la humedad de la caña guadúa como el costo energético y el tiempo de secado.
- El secador solar tipo Batch estará compuesto de algunas partes para garantizar su correcto funcionamiento. Tales como: la cámara de secado, el colector solar y los carros transportadores



Recopilación de datos

- Determinación de condiciones iniciales
- Parámetros de secado

Diseño de cámara de secado

- Balance de energía
- Análisis energético

Diseño de colector solar

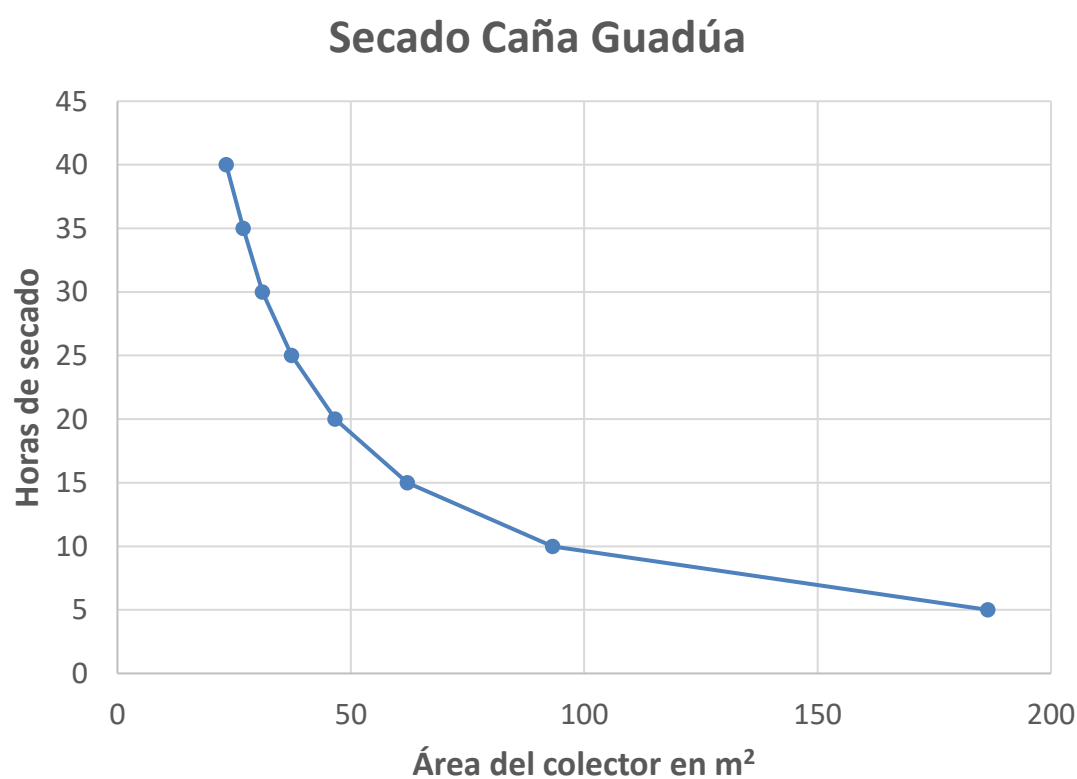
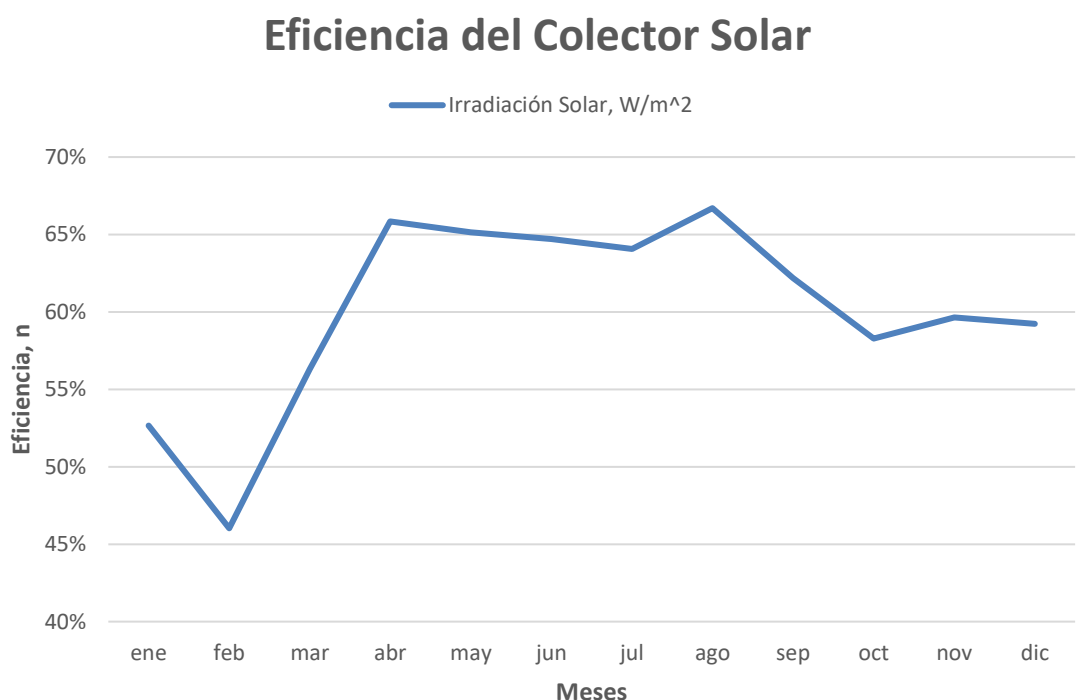
- Balance de energía
- Diseño y análisis estructural en ANSYS

Simulación del flujo de aire

- Comportamiento del aire de secado dentro de la cámara

RESULTADOS

Variable	Unidades	Valor
Q_{fib}	MJ	122.21
Q_{evap}	MJ	980.72
Q_{carro}	MJ	20.97
Q_{perd}	MJ	10
Q_{secado}	MJ	1133.9
t_{sec}	h	35
$\dot{m}_{aire}$	$\frac{kg}{s}$	0.565
n	$\%$	58.91
h_m	$\frac{m}{s}$	0.4



Variable	Unidades	Valor
Área de colección, A_c	m^2	27
Secciones de colección	-	4
Largo de colector, L_c	m	3.5
Ancho colector, w_c	m	2
Tipo de aislante, a_{is}	-	Espuma Poliuretano
Espesor aislante, e_{ais}	mm	50
Coefficiente Global Pérdidas, U_L	$\frac{W}{m^2 K}$	5.467
Temperatura media de la placa, T_{pm}	$K, (^{\circ}C)$	344.2, (71.2)
Temperatura media del fluido, T_{fm}	$K, (^{\circ}C)$	311.8, (38.8)
Temperatura salida del colector, T_s	$K, (^{\circ}C)$	323.7, (50.7)

CONCLUSIONES

- Se logró reducir significativamente el tiempo de secado de la caña guadua en comparación con métodos artesanales, y además se optimizó el tiempo de operación en comparación con secadores industriales, mejorando la eficiencia general del proceso.
- Mediante un balance de energía se logró dimensionar el colector solar capaz de reducir el contenido de humedad de la caña guadua hasta en un 50% en el tiempo de secado estimado, demostrando la efectividad del sistema de secado diseñado con una eficiencia del 60%.
- Al comparar el consumo energético total anual en la producción de pellets utilizando biomasa con diferentes niveles de humedad de entrada, se logró una disminución del 41% en el consumo energético, lo que subraya la eficiencia del proceso de secado y su impacto positivo en la sostenibilidad energética.