



Ingeniería Mecánica
Diseño, construcción y evaluación de un deshidratador solar de frutas.
Modalidad: Proyecto tecnológico
Versión: Primera
Trimestre Lectivo: 19-P

Datos de los alumnos:

Gallegos Ortega Aldo Ivan
Matrícula: 2133001324
a_ivang@hotmail.com

Firma _____



Mora Amaya Luisa Fernanda
Matrícula: 2153035228
fermooora@gmail.com

Firma _____



Asesor: Dr. Raymundo López Callejas
Titular C
Departamento de Energía
Área de Termofluidos
55 5318 9060
rlc@correo.azc.uam.mx

Firma _____

Co-Asesor: Dr. Hilario Terres Peña
Titular C
Departamento de Energía
Área de Termofluidos
55 5318 9061
tph@correo.azc.uam.mx

Firma _____

Fecha: 28 de Octubre de 2019

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.

Aldo Ivan Gallegos Ortega

Luisa Fernanda Mora Amaya

Dr. Raymundo López Callejas

Dr. Hilario Terres Peña

1. Introducción

La deshidratación es una de las formas más antiguas de procesar los alimentos, con la finalidad de alargar su vida útil, impidiendo el crecimiento de bacterias. El proceso consiste en eliminar el agua que contienen algunos alimentos mediante la evaporación. La energía necesaria para esto suele provenir de combustibles fósiles o energía eléctrica, su consumo tiene un costo elevado e impactos ambientales mayores en comparación a la energía obtenida de los recursos naturales.

Para este caso, se propone un dispositivo que utilice la energía proveniente del sol, la cual se utilizará para calentar un flujo de aire por medio de una cámara captadora de radiación solar para aumentar su temperatura y lograr que fluya a la zona de deshidratación para evaporar parcialmente el agua contenida en el producto.

Ich Kiin siendo una empresa con la filosofía de elaborar productos orgánicos mediante procesos naturales, busca tener una capacidad de producción de 30 kg para manzana o pera semanalmente, por lo que se requiere que el dispositivo trabaje 3 días a la semana y soporte una carga de 10 kg de fruta. Tomando en cuenta lo anterior, el dispositivo que se propone construir cumplirá con tal demanda y permitirá conservar las propiedades adecuadas del producto.

2. Antecedentes

En el año 2005 la Fundación Celestina Pérez de Almada publicó un manual de guía de uso de secaderos solares, donde se explica el funcionamiento, su correcto uso y cómo evaluar que las frutas estén secas [1]. Se describe de manera detallada la humedad ideal a retirar en algunas frutas, así como el proceso antes de ingresarlas al secador. Esto nos servirá para calcular el porcentaje de humedad que debe tener la fruta después de dicho proceso, la tabla con el contenido de humedad será útil para definir estos parámetros.

En 2017 en Los Antiguos, Santa Cruz se publicó un informe acerca de cómo funcionan los secadores solares, se explica el procedimiento para realizar un dispositivo casero (tamaño familiar), así como los tipos de secadores solares que existen [2]. De igual manera menciona detalladamente el material utilizado para cada parte (charolas, estructura, etc.). Esto servirá como guía para construir el deshidratador, también para determinar que tipo de secador utilizaremos (mixto o solar).

En el Reporte del Proyecto de Integración en Ingeniería “Diseño, construcción y evaluación de un prototipo de secador solar para reducir el tiempo de secado de alimentos” realizado en 2016 [3], se construyó un prototipo funcional que servirá como referencia para el nuevo diseño. Este último, tendrá unas dimensiones mayores, para cumplir la capacidad de producción.

3. Justificación.

Hoy en día existen diferentes tipos de secadores solares en el mercado, sin embargo, los altos costos y la capacidad de procesamiento no satisface la necesidad de la empresa Ich Kinn.

Por tal motivo, se diseñará y construirá un deshidratador solar capaz de procesar 10 kg de manzana por carga. Generando un proyecto comercial con ventajas económicas, ambientales y de calidad para el producto. Ya que, debido a las características intrínsecas del proceso, permite conservar las propiedades organolépticas de carácter cualitativas del producto (color, aroma, textura y sabor). Para garantizar lo anterior, se realizará un estudio general que incluirá tiempos de deshidratación, cantidades, y pruebas sensoriales.

4. Objetivos

Objetivo General

Diseñar, construir y evaluar un deshidratador solar con capacidad de carga de 10 kg de manzana.

Objetivos específicos

Diseñar un prototipo con capacidad de procesar 10 kg de manzana por carga, para operar 3 días por semana.

Diseñar la zona de captación de energía y la zona de deshidratación.

Construir el prototipo.

Evaluar el funcionamiento del dispositivo para la fruta definida, tomando en cuenta las propiedades organolépticas cualitativas del producto, es decir, color, sabor, textura y aroma.

5. Descripción técnica

El dispositivo contempla cálculos energéticos, para definir las dimensiones adecuadas que permitan que la energía solar captada sea aprovechada de la mejor manera posible en el proceso de deshidratado. El diseño del contenedor de frutas deberá soportar la cantidad de 10 kg, operando 3 días a la semana.

Se le realizarán evaluaciones al dispositivo para monitorear que cumpla con la deshidratación, teniendo como objetivo retirar un 60% de la humedad del producto en un tiempo aproximado de 6 hrs. El porcentaje de humedad de la manzana es aproximadamente de 82%, considerando esto se espera que la fruta finalice con un 22% de humedad. Los frutos se colocarán en charolas ranuradas para un mayor flujo de aire, en rebanadas de 3 mm de grosor, estas se distribuirán en la cámara de secado . Posterior a esto se realizarán pruebas sensoriales al producto final, es decir se evaluará el sabor, color, textura y aroma, esto con el fin de garantizar calidad tanto del dispositivo como del producto.

6. Normatividad

ANSI/NSF 51-1997 Food Equipment Materials.

Esta norma establece los requerimientos mínimos para la protección de alimentos y saneamientos, al igual que los requerimientos para los materiales y tratamientos recomendables para partes que estén en contacto con los alimentos.

NOM-Z-3-1986 (vistas)

NOM-Z-4-1986 (líneas)

NOM-Z-5-1986 (rayados)

NOM-Z-6-1986 (cortes y secciones)

NOM-Z-23-1986 (clasificación de los dibujos según su presentación)

NOM-Z-25-1986 (acotaciones)

NOM-Z-65-1986 (escalas)

NOM-Z-68-1986 (dimensiones y formatos de las láminas de dibujo)

NOM-Z-74-1986 (cuadro de referencias)

Dichas normas serán utilizadas en el momento de presentar el diseño del contenedor de fruta, ya que los planos serán normalizados.

7. Cronograma de actividades

Se solicita la autorización para las UEA:

- Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades del trimestre 19-O		Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Investigar la ficha técnica de los materiales y la forma en que son comercializados.	x	x										
2	Diseñar la máquina de deshidratado.		x	x	x	x							
3	Dibujar en software CAD los planos del diseño.					x	x	x					
4	Realizar el análisis de esfuerzos.						x	x	x				
5	Adquirir los materiales para la construcción.							x	x	x	x		
6	Construir la zona captación solar.										x	x	x

	Actividades del trimestre 20-I	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Construir la cámara de deshidratación.	x	x										
2	Instalar termopares tipo k para monitorear el proceso.		x										
3	Realizar las pruebas preliminares para verificar el funcionamiento correcto del dispositivo.			x									
4	Realizar el estudio de deshidratado con manzana contemplando la evaluación cualitativa de sus propiedades organolépticas.				x	x	x	x	x				
5	Realizar los cálculos estadísticos acorde a los estudios de manzana.							x	x	x			
6	Elaborar el reporte final.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	Entregar el reporte concluido.												x

8. Entregables

Reporte Final.

Planos del diseño del secador.

Memoria de cálculos.

Prototipo finalizado entregado a la empresa.

9. Referencias bibliográficas

- [1] Fundación Celestina Pérez de Almada, 2005, "Manual de secado – Unesco", de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-Guiasecaderosolar.pdf>
- [2] Ivars Yanina, Mora Julio y Manavella Fernando, 2017, "Deshidratador Solar Patagónico Familiar – INTA", nd, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_deshidratador_solar_patagonico.pdf
- [3] Maldonado Teodocio, S., 2016. "Diseño, construcción y evaluación de un prototipo de seador solar para reducir el tiempo de secado de alimentos", Proyecto Tecnológico, Universidad Autónoma Metropolitana

10. Terminología

Propiedades organolépticas: Hace referencia a las propiedades físicas de los materiales como lo son olor, color, sabor, textura o temperatura.

11. Infraestructura

El proyecto se realizará en el Taller de Termofluidos, ubicado en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

12. Asesoría complementaria

No aplica.

13. Publicación o difusión de los resultados

No aplica.