Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño, construcción y evaluación de un dispositivo para medir la conductividad térmica en vegetales deshidratados.

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Primera

Trimestre Lectivo: 22O

Datos del Alumno:

Nombre: Ernesto Torres Crespo.

Matricula: 2173075282

Correo electrónico: al2173075282@azc.uam.mx

_____

Firma.

Asesor

Dr. Raymundo López Callejas

Categoría: Titular C

Departamento: Energía

Teléfono: (55) 5318-9060

Correo electrónico: rlc@azc.uam.mx

_____

Firma.

Co-asesor

Dra. Mabel Vaca Mier

Categoría: Titular C

Departamento: Energía

Teléfono: (55) 53 18 95 79

Correo electrónico: mvm@azc.uam.mx

_____

Firma.

Fecha: 09/12/2022

Declaratoria

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.

Torres Crespo Ernesto

Asesor
Dr. Raymundo López Callejas

Co-Asesor
Dra. Mabel Vaca Mier

1. Introducción:

El dispositivo permitirá analizar la temperatura que fluye en el interior del producto para determinar la conductividad térmica de vegetales deshidratados, al obtener la cantidad de calor transferido al vegetal resulta útil para la preservación de los alimentos cocidos ya que duran más que los alimentos crudos, debido a que produce una cocción que puede reducir los microorganismos, teniendo como resultado inactivar las enzimas para alcanzar texturas, colores y sabores deseables. Esto se debe a que la temperatura que circula en el interior del dispositivo se mantendrá variable para determinar el cambio en sus propiedades físicas. Dicho dispositivo será financiado por el alumno.

Se propone diseñar, construir, instrumentar y evaluar un dispositivo que permite medir la conductividad térmica en vegetales deshidratados. Los datos adquiridos por la conductividad térmica y la medición correcta de las temperaturas son las principales variables que se deben controlar para obtener la medición de dicha propiedad.

Finalmente, se analizarán las distintas opciones de optimización del prototipo diseñado para obtener la conductividad térmica el producto, manteniendo lo mayormente posible sus propiedades organolépticas de color, olor y sabor. Además, el funcionamiento del dispositivo será monitoreado para tener presente en todo momento las magnitudes de las variables requeridas y evitar daños en el producto. En el desarrollo de este proyecto se emplearán programas de desarrollo de software proporcionados por MathWorks, así como herramientas de diseño como SolidWorks.

2. Antecedentes:

APARATO DE PLACA CALIENTE CON GUARDA: De esta investigación se rescatará la técnica para conducción de calor y las pruebas para diseñar el dispositivo. Es un aparato primario que utiliza la técnica de transferencia de calor por conducción en estado permanente. Si la muestra es un compuesto laminar o contiene porosidades o celdas vacías en las que el calor se puede transmitir por convección y radiación.

El aparato se pone en operación para alcanzar las condiciones de temperatura a la que se realizará la prueba. El tiempo que se requiere para alcanzar el estado permanente en una muestra de 25.4 mm de espesor y homogénea de material aislante es de aproximadamente 5 h; este tiempo se incrementa al aumentar el espesor [7].

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, TIPO CERÁMICOS: De esta investigación se analizará el principio de transferencia de calor y el análisis de la obtención de resultados El medidor de conductividad térmica posee básicamente dos elementos básicos, que consisten en un calentador en la parte superior y un receptor de calor o calorímetro formado por un bloque de cobre aislado. Tanto el calentador como el calorímetro posee cada uno un termopar, unidos en serie para medir la diferencia de tiempo para la temperatura establecida entre los dos focos térmicos [8].

BANCO DE PRUEBAS NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: De esta tesis se rescatará el proceso para determinar la conductividad térmica por medio de placas frías. El mismo está compuesto por un bastidor con un soporte fijo y otro ajustable, los cuales sostienen las placas frías (focos fríos) , entre las cuales se sitúan las muestras a ensayar y entre ellas el elemento calefactor (foco caliente). La instalación cuenta con una campana de vacío para realizar el ensayo bajo estas condiciones. Las placas frías en el banco de pruebas tienen la función de disipar la energía que llega desde la placa caliente a través de las muestras que se desea medir [9].

3. Justificación

El dispositivo para medir la conductividad térmica del producto debe estar diseñado como un sistema cerrado, asegurando que no exista perdida de energía térmica al exterior. La deshidratación de vegetales debe conservar, en la medida de lo posible sus propiedades organolépticas de color, olor y sabor.

Para asegurar una temperatura dentro del dispositivo, es necesario tener un ajuste con apriete en el dispositivo para eliminar los espacios entre el cilindro y la tapa. Permitirá una disminución en pérdidas de calor al exterior.

Los termopares instalados en el dispositivo permitirán registrar de forma constante las temperaturas en distintas ubicaciones de los vegetales deshidratados, de igual forma se analizarán temperaturas en el exterior e interior para establecer condiciones de operación adecuadas para realizar la conductividad térmica sin dañar la apariencia física del producto.

4. Objetivos

General:

Diseñar, construir y evaluar el funcionamiento de un dispositivo que permita obtener la conductividad térmica en vegetales deshidratados.

Particulares:

- Diseñar un dispositivo que permita obtener la conductividad térmica en vegetales deshidratados conservando sus propiedades y analizando la temperatura definiendo un arreglo de termopares.
- Construir el dispositivo para la obtención de la conductividad térmica empleando materiales resistentes a la variación de temperatura y con alta resistencia a compresión.
- Evaluar el funcionamiento de un dispositivo que permita obtener la conductividad térmica en vegetales comparando sus propiedades organolépticas de color, olor y sabor.

5. Descripción técnica

Especificaciones del dispositivo	
Dimensiones	
Diámetro exterior	10.15 cm
Diámetro interior	7.5 cm
Espesor	2.85 cm
Altura	17.46 cm
Resistencia interna	750 W

6. Normatividad

ISO 128. La presente norma internacional define los principios generales de representación aplicables a los dibujos técnicos realizados según la presentación de planos de construcción.

Norma Oficial Mexicana de Metrología NOM-1ch-73-1986, Instrumentos de Medición-Temperatura - Clasificación y Definiciones. Define los términos e instrumentos de medición de temperatura [5].

.

7. Cronograma de actividades.

Tabla 1 Cronograma para el trimestre 22-O

	Trimestre 22-O												
	Actividades	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Determinar las posibles dimensiones del dispositivo	x											
2	Proponer diseños para el sistema de optimización	X	X										
3	Determinar el diseño para el prototipo de medición de la conductividad térmica en vegetales			X									
4	Determinar los materiales para la construcción del prototipo			X	X								
5	Conseguir los materiales y el equipo necesario para su construcción					X	X						
5	Construir las piezas del prototipo							X					
6	Ensamblar todas las piezas del prototipo							X	X				
7	Verificar la medición de temperatura en la conductividad térmica							X	X				
8	Analizar los datos de la conductividad térmica en los vegetales deshidratados								X	X			
9	Realizar pruebas experimentales con vegetales deshidratados										X	X	X

8. Entregables

Reporte final de proyecto de integración.

Optimización de un secador de hierbas aromáticas

9. Referencias bibliográficas.

[1] Yunus A.Cengel, 2006. Mecánica de fluidos, McGraw-Hill, México DF, cap 4.

[2]Yunus, A.C y Afshin, J.G, 2011, Transferencia de calor y masa, Fundamentos y aplicaciones. Mc Graw Hill, México, D.F, cap 4.
[3]J. P. Holman, 2000, Transferencia de Calor, McGraw-Hill Interamericana, ESPAÑA, cap. 4

[4] Sweat, G, 1985, Las propiedades térmicas de los alimentos, 2ª edición, USON, Nueva York, NY, cap. 4.

[5] Carlos Eduardo O.A, 2003, Procesamiento de alimentos, 1ra edición, UNC Sede Manizales, Colombia, cap. 6.

[6] Macarena, M. y Victoria, S., 2013, "Estudio de propiedades térmicas de sustratos utilizados en cubiertas vegetales", Ph.D. tesis, Universidad Católica de Chile.

[7] Lira, C., Joel, G.O., Erick M.E., 2008, “Medición de la Conductividad Térmica de Algunos Materiales Utilizados en Edificaciones” , Simposio de Metrología, Centro Nacional de Metrología, Santiago de Querétaro, México, pp. 1100_1 – 1100_5.

[8] Luis, V.R., Leonardo, G. P. y Luis, Freire, A.V., 2016, " Instalación para medición de conductividad térmica en composites basados en residuos de biomasa ", Ph.D. tesis, Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador.

[9] International Organization for Standardization, 2001, “Dibujos técnicos-Principios generales de presentación-Parte 34”, 128-34:2001 ISO, 2001.

[10] Secretaría de Gobernación, Diario Oficial de la Federación, n.d, “NORMA Oficial Mexicana de Metrología NOM-CH- 73-1986, Instrumentos de Medición Temperatura-Clasificación ydefiniciones”,http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4819497&fecha=24/11/

10. Terminología

No se requiere

11. Infraestructura

Laboratorio de secado del Laboratorio de Termofluidos

12. Asesoría Complementaria

No se requiere.

13. Publicación o difusión de resultados

Se buscará un congreso de interés con temática de publicación para los resultados obtenidos.