

DISEÑO DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN ECO AMIGABLE

Data de aceite: 05/03/2023

Ricardo Fabricio Muñoz Farfán
<https://orcid.org/0000-0001-6960-6869>

Telly Yarita Macías Zambrano
<https://orcid.org/0000-0002-5005-7967>

Víctor Manuel Delgado Sosa
<https://orcid.org/0000-0002-0757-4483>

Vicente Paúl Zambrano Valencia
<https://orcid.org/0000-0003-2192-4889>

DESIGN OF ECO-FRIENDLY REFRIGERATION SYSTEM

RESUMEN: El presente estudio de un sistema de congelación se desarrolló en base a un sistema de climatización, cuya finalidad es aprovechar la transferencia tecnológica de equipos productores de frío para usos de almacenamiento y conservación de alimentos. Para la elección del equipo se consideró la capacidad instalada de 9000 BTU/Hr. Se estudió el proceso de congelación de pescado, agua, y la conserva de legumbres con volumen de 1 kg por producto de manera individual. La temperatura de congelación

se evaluó con un sistema de refrigeración por compresión mecánica de Gas R22 con interacciones de temperatura de 29.6 °C a -12°C. y monitoreado con un controlador Proporcional Integrativo Derivativo (PID). Por costo de producción el equipo fue elaborado en su mayoría de sus partes y piezas con material de reciclaje. Se realizó un diseño experimental descriptivo, para la verificación de resultados. El equipo logró alcanzar temperaturas de cámara de -13°C a partir de 20 minutos una vez encendido el equipo (compresor) bajo las descripciones específicas de productos.

PALABRAS CLAVE: *capacidad instalada, congelación, eco sustentable, gases, temperatura.*

1 | INTRODUCCIÓN

El crecimiento socioeconómico en el Ecuador mediante la transformación de la matriz productiva ha sido una de las prioridades del estado respecto a sus políticas públicas planteadas, en este apartado el repotenciar la productividad desde varios enfoques socio productivos,

conjuntamente con el tanto el Talento Humano que las Instituciones de Educación Superior (IES) aportan de forma directa con sus carreras de nivel Tecnológico garantizando interesantes propuestas de emprendimiento al servicio de la sociedad (Asamblea Nacional, 2013).

A nivel internacional el sector de la producción ha tenido un crecimiento en diferentes campos y servicio como los productos de conservas de alimentos, siendo sin duda el camino del desarrollo y emprendimiento al incremento de la productividad e inserción tecnológica a nivel general.

En Ecuador existe un 60% de la producción manufacturera dedicado a Procesos de refrigeración y conservación de productos como lácteos, mariscos, pescado, hortalizas, helados entre otros, lo que conlleva un proceso de refrigeración y congelación, que da como resultado la pertinencia de desarrollar cámaras de frío con componente innovador y con transferencia tecnológica a un buen costo-beneficio tanto económico y sustentable con el medio ambiente lo que articula los objetivos 7, 8, 10 que desde el aporte de las IES en el fortalecimiento de las capacidades y potencialidades del talento humano de tal manera promover la interacción dinámica con el sector productivo y el enlace de la investigación científica con el componente tecnológico en pro de la transformación de la matriz productiva con el fin de impulsar la producción nacional de calidad con énfasis a los sectores priorizados (Asamblea Nacional, 2013).

Por otra parte, con la fabricación de estos equipos productores de frío con materiales en desuso se promueve en la recolección y selección de materiales de reciclaje, previniendo y mitigando la contaminación ambiental en los procesos de producción y consumo, cumpliendo con prácticas de responsabilidad social y ambiental. Ante lo citado la Elaboración de equipos de congelación mediante una base instalada del conocimiento y materiales en desuso se propone como medida factible al desarrollo de emprendimiento y aportación al cuidado del medio ambiente al utilizar productos de reciclaje.

Así mismo la propuesta de elaborar equipos de este tipo de índole aportarán a consolidar un sistema económico social y solidario, de forma sostenible en la creación de mini empresas emprendedoras del conocimiento y la producción, y que se articula estrechamente con la transición al cambio de la matriz productiva Fortalecer la economía de pequeñas y medianas empresas, desarrollando la capacidad innovadora, fomentar el desarrollo científico y tecnológico, para mejorar la diversificación y los niveles de inclusión y competitividad productiva comercial. Por otra parte se enfatiza la importancia de diseñar sistemas de congelación en la región por tener ambiente subtropical, seco a tropical húmedo y tropical extremadamente húmedo y está determinado por las corrientes marinas, la temperatura media en Portoviejo, es de 25 °C y en la ciudad de Manta, de 23,8 °C.

2 I MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en la ciudad de Portoviejo – Manabí – Ecuador posición 341° N, 170ft altura, 1 atm. Presión atmosférica; en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Paulo Emilio Macías, con un diseño experimental basado en varias pruebas de testeo a intervalo de razón variable, aplicadas a un sistema de refrigeración, propuesto como alternativa de transferencia tecnológica eco sostenible que se pretende alcanzar desde temperaturas ambientales de 29°C a -13°C. Para lograr este objetivo se seleccionó los siguientes materiales detallados en la tabla 1.

Materiales /Equipo	Cantidad
Equipo de climatización	1
Cañerías de cobre ¾	2 m
Ángulos de Hierro 1/8 XL	12 m
Pintura anticorrosiva color blanco	1 L
Electrodo 6011	1 lb
Válvulas de descarga y medición de presión	2 u
Planchas de galvanizadas	2 planchas
Gas refrigerante R22	2 Kg
Controlador PID TC-900Log	1 u
Caucho para sellar puerta	4 m
Aislante térmico(tipo persianas)	1 m ³

Tabla 1. Materiales y equipos para la elaboración del sistema de congelación

Fuente: Elaboración propia

Descripción del sistema de refrigeración

La Cámara frigorífica es de tipo modular con aplicación a baja temperatura menor a 13°C con dimensiones internas de 0.8 m³ de volumen interno de cámara. En las figuras 1 y 2 se aprecia la vista interna y posterior de la cámara de frío.



Figura 1. Vista interna - cámara de frío-evaporador



Figura 2. Vista posterior - cámara de frío-condensador

El sistema de compresión mecánica tendrá la capacidad de 9000 Btu/hr, con sus equivalencias de 2267 Kcal/hr, 2.636 Kw/Hr, 2636 W/hr, 2267 frig/Hr, 9450 KJ/Hr; un controlador PID PID TC-900E ([//www.fullgauge.com](http://www.fullgauge.com), s.f.) Log (proporcional, Integrativo y Derivativo) para el control y eficiencia del equipo al alcanzar temperaturas óptimas para congelados, automatiza los procesos de deshielo según la necesidad de la instalación (deshielo inteligente), proporcionando ahorro de energía. Actúa con 2 sensores principales, uno para temperatura ambiente y otro que, fijado en el evaporador comanda el final del deshielo y el retorno de los ventiladores.

Estructuralmente se ha trabajado con materiales de Planchas Galvanizadas fabricada bajo norma ASTM A653G40 de 1.4 mm de espesor, sus dimensiones son 1220 mm de ancho por 2440 mm de largo y ángulos de hierro de 3.2 mm de espesor (Mittal, s.f.), como chasis de soporte tanto de cámara como de equipos mecánicos y conexiones eléctricas y electrónicas; así mismo la estructura será unida con depósito de material de electrodo E 6011(Electrodo celulósico de penetración profunda) aplicado en Soldadora Eléctrica. Se utilizaron materiales aislantes como el poliestireno expandido con un coeficiente de transferencia de calor $K= 0.035\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ y planchas de polímero de resina acrílica recubierto con lámina de paneles de aluminio ensamblado con un coeficiente de conductividad térmica $K=0.12\text{ W/m}^{\circ}\text{K}$. (KUBIEC, s.f.)

Procesos de Verificación

El procedimiento de testeo se realizó en la Unidad de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica del Instituto Tecnológico Superior Paulo Emilio Macías, en 15 mediciones a razón de intervalos variables de 8 horas, durante 5 días. Como instrumento de medición se utilizó un controlador PID TC-900E Log, con las siguientes características mostradas en la tabla 2.

Descripción	Cantidad
Alimentación Directa	TC-900 Log: 115-230 Vac+/- 10% (50/60) Hz.
Temperatura de Control	-50°C a 105°C / -58°F a 221°F
Temperatura de Operación	0 a 50°C /32 a 122°F
Consumo Máximo del Instrumento	1.5 VA
Humedad de Operación	10 a 85%UR (sin Condensación
Dimensiones	(76x34x77)mm

Tabla 2. Especificaciones técnicas de controlador TC-900E Log

Fuente: Elaboración propia

Importancia del almacenamiento y refrigeración de alimentos

Siempre es necesario conocer los productos con que se va a trabajar y su importancia, ya que, durante su manejo, conserva y refrigeración, algunas características específicas de estos requieren cuidados especiales relacionados a temperatura, humedad relativa, entre otros, por citar el alimento como el tomate, son inicialmente verdes y cambian a tonos característicos de su variedad conforme la clorofila disminuye mientras maduran. En la respiración disminuye el oxígeno (O₂) y aumenta el dióxido de carbono (CO₂) y etileno, almidón, sólidos solubles y ácido ascórbico. (HVACR, s.f.)

Por otra parte los pescados congelados no tienen problemas importantes y pueden conservarse por grandes tiempos con calidad, si se les congelan y descongelan bien [6], en la tabla 3 se recogen las temperaturas en el caso de congelados y refrigerados y los tiempos de conservación. (M. & C., 2002)

Pescados			
	Refrigerados	Congelados	
	T (°C)	T (°C)	Conservación (días)
Pescado			
Graso	0 a 2	-18	120
Magro	0 a 2	-18	240
Planos	0 a 2	-18	270
Moluscos	0 a 2	-18	120
Crustáceos	0 a 2	-18	180

Tabla 3. Temperaturas de conservación de pescado y mariscos

Fuente: Elaboración propia

En general, los productos cárnicos son delicados y la comercialización en régimen de refrigeración es corta. Debe separarse su conservación de las de otros productos perecederos. A continuación, en la figura 3, se ha recogido los tiempos de conservación en la refrigeración y congelación de los principales tipos de carnes, huevos, leche y sus derivados, para las condiciones idóneas de conservación. (Domínguez, M. y García, C., 1997)

PRODUCTO	REFRIGERACIÓN		DURACIÓN CONSERV	CONGELADO	
	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA		TEMPERATURA	DURACIÓN CONSERV
	° C	%	días	° C	días
Vaca	0, -1,5	90	10 a 28	-18 a -20	365
Ternera	-1,0	90	7 a 21	-18 a -20	300
Cordero	-1,0	90 a 95	7 a 14	-18 a -20	270
Cerdo	0, -1,5	90 a 95	7 a 14	-18 a -20	160
tocino	-3,-1	80 a 90	30	-18 a -20	90
sebo	-1,0	80 a 95	90 a 150	-18 a -20	
manteca	-1,0	80 a 95	120 a 240	-18 a -20	270
despojo	-1,0	85 a 90	7	-18 a -20	
Aves	0 a 2	85 a 90		-18 a -20	
Huevos	0 a 1	85 a 90	160 a 190		
Leche					
normal	0-4				
yogur	2 a 5		5 a 10		
esterilizada	0-22				
en polvo	0-24	60-70			
evaporada	5				
nata	0 a 2		2 a 3		
mantequilla	4 a 6		14 a 21	-18 a -20	240
quesos					
frescos	0 a 5		2		
blandos	0 a 2				
duros	0 a 5				
fundidos	10 a 12	60			
azules	0 a 5				

Figura 3. Temperaturas de conservación de pescado y mariscos

Fuente: (Domínguez, M. y García, C., 2002)

En otro apartado los productos hortofrutícolas se conservan muy desigualmente en general. A continuación se presenta la figura 4 con sus valores de conservación.

PRODUCTO	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	DURACIÓN RECOMENDADA
	° C	%	días
Acelga	0-1	90-95	10 a 14
Alcachofa	0-1	90-95	7 a 21
Col de Bruselas	0-1	85-90	21 a 42
Champiñón	0-1	85-90	3 a 5
Espárrago	0-1	85-90	14 a 21
Lechuga	0-1	90-95	7 a 21
Nabo	0-1	90-95	120 a 150
Puerro	0-1	90-95	30 a 90
Rábano	0-1	90-95	10 a 14
Remolacha	0-1	90-95	30 a 90
Ajo	0,-1,5	70-75	180 a 240
Cebolla	0-1	85-90	
Cebolla sv	0,-3	70-75	180
Guisante v	0,5,-0,5	85-90	60
Zanahoria	1,-1	90-95	120 a 180
Remolacha	0	90-95	30 a 90
Tomate v	0	85-90	21 a 35
maduro	11,5-13	85-90	7 a 14
Patata			
temprana	3,4	85-90	14 a 24
siembra	2,7	85-90	120 a 240
tardía	4,5-10	85-90	120 a 240
Aceituna	7,10	85-90	28 a 42
Berenjena	7,10	85-90	10
Pimiento			
verde	7,8	85-90	12 a 21
Calabaza	10,13	70-75	60 a 180
Peplino	10,12	85-90	150 a 240
Setas	10,13	70-75	14 a 42

Figura 4. Temperaturas de conservación de productos hortofrutícolas

Fuente: Domínguez y García (1997)

3 I RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber desarrollado la fase experimental se demuestra que si se puede lograr la refrigeración a partir de un sistema de climatización, teniendo conocimiento que cada una de las citadas como servicio de producción de frío se focaliza la primera para la conserva de alimentos como frutas, hortalizas, líquidos y productos cárnicos, órganos entre otros; y la climatización responde al servicio del confort del ser humano alcanzando temperaturas ambiental que se encuentran entre 28°C a 17°C(temperaturas de climatización) y de 28 °C a -13 °C (temperatura de congelación), así también, se ha logrado resultados de congelación a partir del rediseño y dimensionamiento óptimo, tal como se aprecia en la tabla 4.

Producto	Número de medición	Entrada del producto (Kg)	Temperatura (encendido del compresor) °C	Temperatura (Apagado del compresor) °C	Temperatura Interna de Cámara °C	Temperatura promedio	DS	σ²	Temperatura del producto °C	Tiempo (Funcionamiento compresor)		Temperatura promedio	DS	σ²
										Encendido	Apagado			
Líquidos/Agua	1		19.6	-12	-9.0	-8.00	3.58	0.00	0.4	17:40	17:52	-0.50	1.03	0.85
	2		-10	-12	-9.8				0.8	17:54	17:58			
	3		-9.8	-12	-8.6				-1	17:59	18:03			
	4		-10	-12	-8				-1.2	18:05	18:08			
	5		-10	-12	-7.7				-1.5	18:10	18:13			
Hortalizas	1		19.6	-12	-7.9	-7.80	3.18	0.00	4	17:31	17:41	3.5	1.95	0.25
	2		-10	-12	-7.8				3	17:42	17:46			
	3		-10	-12	-7.7				1.8	17:53	17:57			
	4		-10	-12	-7.6				-0.5	17:58	18:03			
	5		-10	-12	-7.7				-1.5	18:08	18:14			
Pescado/Carnes	1		21.8	-12	-8.2	-6.00	2.68	0.00	4	13h51	14h57	0.22	3.21	8.23
	2		-10	-12	-6				2.1	14:59	15:05			
	3		-10	-12	-8.0				1	15:06	15:15:13			
	4		-10	-12	-8.7				-2	15:15	15:22			
	5		-10	-12	-9.2				-4	15:25	15:32			

Tabla 4. Parámetros técnicos de funcionamiento del sistema de congelación

Nota. Elaborado por autores.

4 I RESULTADOS DE TEMPERATURA PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR

En la tabla 5 se aprecia las variantes de temperatura en cámara de frío.

Datos	Temperatura	Variación	Media	Desviación estándar
1	-9	0,25	-8,5	4,67
2	-9.8	0,25	-8,5	4,67
3	-8.6	0,25	-8,5	4,67
4	-8	0,25	-8,5	4,67
5	-7.7	0,25	-8,5	4,67

Tabla 5. Temperatura de Cámara y Productos (Líquidos) en cámara

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 se puede observar las temperaturas obtenida dentro de la cámara en productos líquidos.

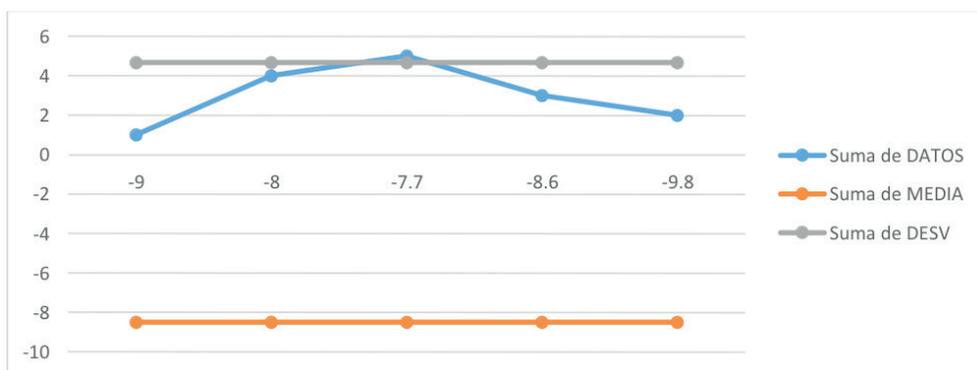


Figura 5. Temperatura de cámara y productos (líquidos)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se detalla las variantes de temperatura obtenida en cámara y referente a los productos líquidos.

Datos	Temperatura	Variación	Media	Desviación estándar
1	0,4	0,85	-0,50	1,03
2	0,8	0,85	-0,50	1,03
3	-1	0,85	-0,50	1,03
4	-1,2	0,85	-0,50	1,03
5	-1,5	0,85	-0,50	1,03

Tabla 6. Temperatura de cámara y productos líquidos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se aprecia la temperatura de productos líquidos.

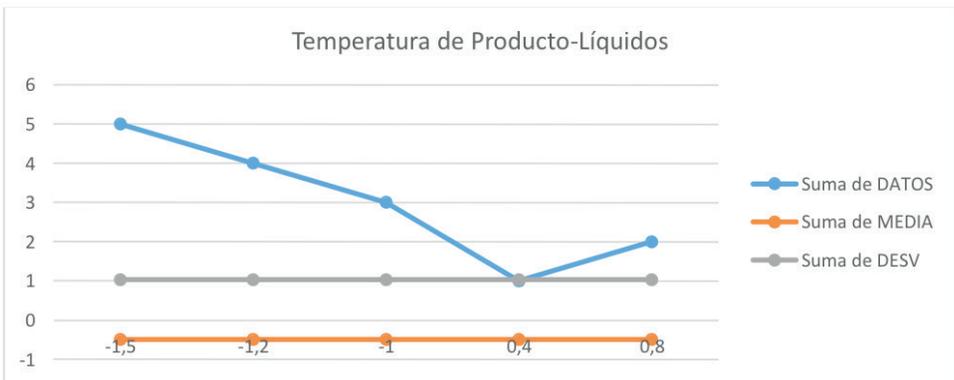


Figura 6. Temperatura de cámara y productos líquidos

Fuente: Elaboración propia

Como parte de los resultados se tiene que, en productos líquidos existe presencia de congelación aproximadamente en 20 min, a partir de la primera fase de encendido y apagado del compresor alcanzando la temperatura promedio interna de cámara de -8.53°C , con su desviación estándar de 4.67°C ., así mismo registra una temperatura promedio de producto de líquido de -0.5°C y su desviación estándar de 1.03°C .

En la tabla 7 se detalla las variantes de temperatura de cámara y productos como hortalizas.

Datos	Temperatura	Variación	Media	Desviación estándar
1	-7.9	0,02	-7,65	3,95
2	-7,5	0,02	-7,65	3,95
3	-7.6	0,02	-7,65	3,95
4	-7.7	0,02	-7,65	3,95
5	-7,8	0,02	-7,65	3,95

Tabla 7. Temperatura de Cámara y Productos (Hortalizas) en cámara

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 se observa la temperatura interna de la cámara en hortalizas.

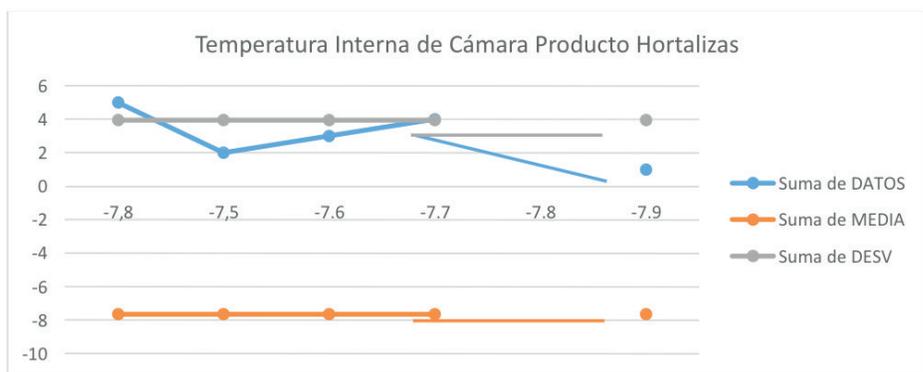


Figura 7. Temperatura de Cámara y Productos (Hortalizas) en cámara

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se muestra el detalle de la temperatura interna a la que se sometieron las hortalizas dentro de la cámara.

Datos	Temperatura	Variación	Media	Desviación estándar
1	4	0,25	3,50	1,95
2	3	0,25	3,50	1,95
3	1.8	0,25	3,50	1,95
4	-0.5	0,25	3,50	1,95
5	-1.5	0,25	3,50	1,95

Tabla 8. Temperatura interna del producto-hortalizas

Fuente: Elaboración propia

La figura 8 muestra la temperatura interna de las hortalizas.

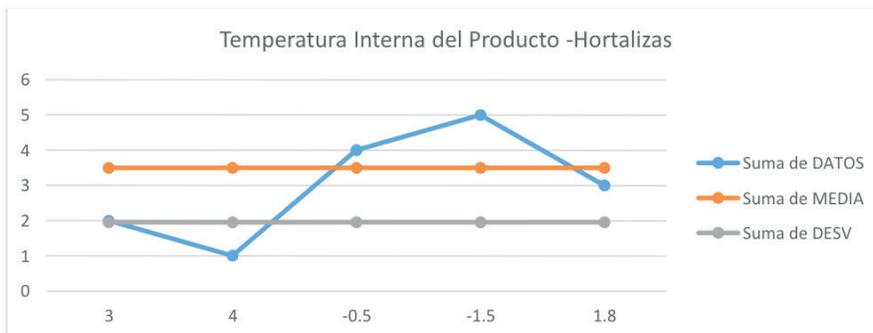


Figura 8. Temperatura interna del producto - hortalizas

Fuente: Elaboración propia

En función a los presentes cuadros estadísticos presentamos que en productos como hortalizas, se tiene presencia de conservación aproximadamente en 20 min, a partir de la primera fase de encendido y apagado del compresor alcanzando la temperatura interna de cámara de -7.8°C con su desviación estándar de 3.18°C ., así mismo registra una temperatura promedio de producto de hortalizas de 3.5°C y su desviación estándar de 1.95°C .

En la tabla 8, el detalle de la temperatura interna de la cámara en el producto pescado.

Datos	Temperatura	Variación	Media	Desviación estándar
1	-8.2	0,00	-6,00	2,68
2	-6	0,00	-6,00	2,68
3	-8.0	0,00	-6,00	2,68
4	-8.7	0,00	-6,00	2,68
5	-9.2	0,00	-6,00	2,68

Tabla 9. Temperatura Interna de Cámara-Productos /Pescado

Nota. Elaborado por autores.

En la figura 9 se observa la temperatura interna de la cámara en los productos cárnicos.

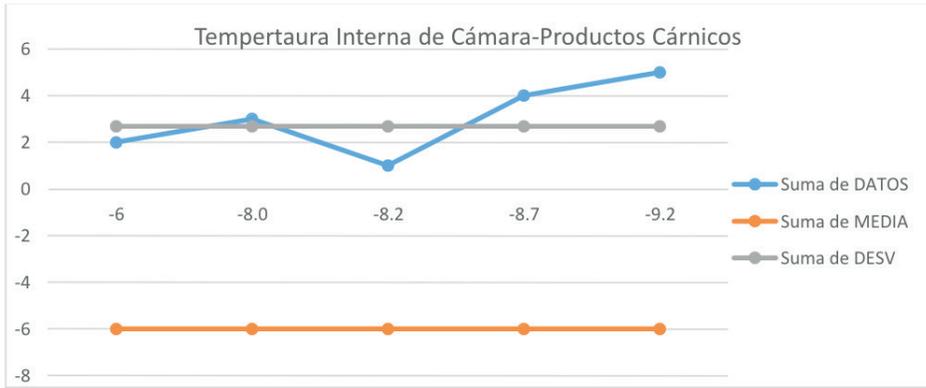


Figura 9. Temperatura interna de cámara-productos cárnicos
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 10 se puede apreciar el detalle de la temperatura interna de los cárnicos dentro de la cámara.

Datos	Temperatura	Variación	Media	Desviación estándar
1	4	8,23	0,22	3,21
2	2,1	8,23	0,22	3,21
3	1	8,23	0,22	3,21
4	-2	8,23	0,22	3,21
5	-4	8,23	0,22	3,21

Tabla 10. Temperatura Interna Producto-Cárnicos
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura 10 se aprecia la temperatura interna de los cárnicos.

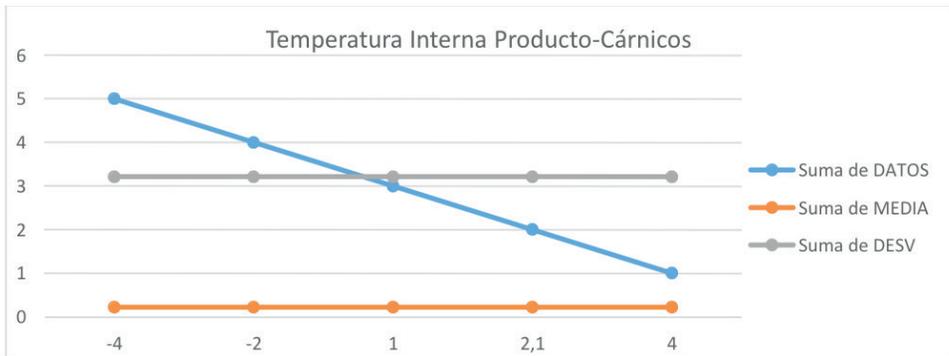


Figura 10. Temperatura interna producto-cárnicos

Fuente: Elaboración propia

Como resultados se encontró que en productos cárnicos/pescado la conservación se da aproximadamente en 40 min, a partir de la primera fase de encendido y apagado del compresor alcanzando la temperatura interna de cámara de -6°C con su desviación estándar de 2.68°C ., así mismo registra una temperatura promedio de producto de carnes/pescado de 0.22°C y su desviación estándar de 3.21°C .

Producto de la experimentación, en productos líquidos se tiene presencia de congelación aproximadamente en 20 min, a partir de la primera fase de encendido y apagado del compresor alcanzando la temperatura promedio interna de cámara de -8.53°C , con su desviación estándar de 4.67°C ., así mismo registra una temperatura promedio de producto de líquido de -0.5°C y su desviación estándar de 1.03°C . Contrastando los resultados con los de (Maury, E.; Sequera, S.; Sánchez, D.; Bravo, R. y Vizcarra, M., 2010) quien analizó varias muestras de leche materna a una temperatura de -20°C en cuanto a su calidad proteica y tiempo de almacenamiento, se pudo llegar hasta los 90 días conservando sus propiedades.

En productos como hortalizas la conservación empieza aproximadamente en 20 min, a partir de la primera fase de encendido y apagado del compresor alcanzando la temperatura interna de cámara de -7.8°C con su desviación estándar de 3.18°C ., así mismo registra una temperatura promedio de producto de hortalizas de 3.5°C y su desviación estándar de 1.95°C . En un estudio de (García, A. y Pacheco, E., 2007) se almacenaron dos morfotipos de apio, el amarillo y el blanco a una temperatura de 10°C , obteniéndose resultados de no susceptibilidad al frío, manteniendo las características físicas por 5 días con pérdidas de peso promedio en apio blanco de $13,73\text{ g agua}/100\text{g}$ y en el amarillo de $17,65\text{ g agua}/100\text{g}$.

En productos cárnicos/pescados la conservación se da en aproximadamente 40 min, a partir de la primera fase de encendido y apagado del compresor alcanzando la temperatura interna de cámara de -6°C con su desviación estándar de 2.68°C ., así mismo registra una temperatura promedio de producto de carnes/pescado de 0.22°C y su desviación estándar de 3.21°C .

En el estudio de (Milagros, M.; Rota, I.; y Del Valle, L., 2006) se almacenaron muestras de pez volador en una cámara de tipo doméstico a -18°C por noventa y cinco días, lapso estimado de vida en almacenamiento según ensayos previos realizados por la tripulación de la embarcación que suministró el pescado. Por otra parte, a pesar de que el producto final fue congelado dos veces, uno en alta mar y otro bajo la modalidad de filetes en bandejas, no se observaron signos de deterioro, puesto que se utilizaron métodos rápidos de congelación en ambos procesos. Además, la descongelación antes del fileteado se realizó a baja temperatura (-18°C), con el fin de evitar un goteo excesivo.

5 | CONCLUSIONES

Las temperaturas de conservación se da en 40 minutos para productos cárnicos y pescados, no así en las hortalizas que lleva menos tiempo (20) para su conservación, lo cual sustenta el diseño del sistema de refrigeración ecoamigable, que puede ser utilizado fácilmente en hogares y tiendas de expendio de productos de primera necesidad, contribuyendo a la sostenibilidad medio ambiental.

REFERENCIAS

Asamblea Nacional. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Quito: Senplades.

Domínguez, M. y García, C. (1997). El frío y las condiciones de almacenamiento. *Instal Noticias*, 23-28.

Domínguez, M. y García, C. (2002). La distribución a temperatura controlada de productos perecederos en europa. *Alimentación N° 169. Instituto del frío*, 45-48.

García, A. y Pacheco, E. (2007). Efecto de la temperatura en la calidad poscosecha del apio criollo. *Agronomía Tropical*, 57(4), 45-56.

HVACR, M. (n.d.). *MUNDO HVACR*. Retrieved from <https://www.mundohvacr.com.mx/>

KUBIEC, N. Q. (n.d.). *Kubiec , más que un acero*. Retrieved from <https://kubiec.com/>

M., I. d., & C., G. (2002). *La distribución a temperatura controlada de productos perecederos en Europa*.

Maury, E.; Sequera, S.; Sánchez, D.; Bravo, R. y Vizcarra, M. (2010). Variaciones en la composición proteica de la leche materna madura durante el almacenamiento por congelación. *Pediatr. (Asunción)*, 37(3), 187-194.

Milagros, M.; Rota, I.; y Del Valle, L. (2006). Efecto del tiempo de almacenamiento a -18°C sobre las características bacteriológicas y físico-químicas de filetes de pez volador . *Revista Científica Maracaibo*, 16(2).

Mittal, A. G. (n.d.). *ACINDAR Grupo Arcelor Mittal*. Retrieved from <http://www.acindar.com.ar/>