

# K Ø L E

SISTEMA DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

---

**Natalia Fonseca**

Diseño Industrial

Universidad El Bosque

Línea: Tecnología y ruralidad

Profesor: Juan Sebastián Hernández

2023 - 2



"La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en areas de la búsqueda de la verdad y la justicia"



# AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la universidad por brindarme la oportunidad de crecer académica y personalmente. A mis padres y hermana, quienes han sido mi fuente constante de apoyo y motivación para poder alcanzar mis metas educativas. Agradezco también a mis amigos, quienes han compartido risas, desafíos y triunfos a lo largo de esta travesía.

Quiero agradecer también al cuerpo docente y, en especial, a mis profesores por su dedicación y guía. Mi reconocimiento especial va hacia mi director de proyecto de grado Juan Sebastián Hernández de la línea de tecnología y ruralidad cuyo compromiso excepcional y liderazgo han enriquecido mi experiencia académica impactando de manera positiva hacia mi desarrollo profesional.

Quiero destacar mi experiencia en donde realicé mis prácticas. Durante mi tiempo en la empresa, experimenté un significativo crecimiento personal y profesional. La exposición a situaciones del mundo real me permitió desarrollar habilidades prácticas y aplicar los conocimientos adquiridos en mi formación académica. La cultura de trabajo colaborativa y los desafíos en el entorno laboral me brindaron la oportunidad de fortalecer mis habilidades de resolución de problemas y de comunicación; especialmente para mi último año de universidad

# CONTENIDO

## 1 INTRODUCCIÓN

1.1	Resumen .....	6
1.2	Objetivo .....	8
1.3	Problemática .....	9
1.4	Justificación .....	11

## 2 MARCO TEÓRICO

2.1	Marco referencial .....	12
2.2	Trabajo de campo .....	14
2.3	Marco teórico .....	16
2.4	Normativas y estándares .....	21

## 3 FASE DE ANÁLISIS

3.1	Perfil de usuarios .....	22
3.2	Necesidades y desafíos .....	24

## 4 FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN

4.1	Requerimientos .....	26
4.2	Materiales .....	27
4.3	Comprobaciones .....	28
4.4	Proceso de bocetación .....	31

## **5 PRODUCTO FINAL**

5.1	Especificaciones .....	33
5.2	Modelo final .....	34
5.3	Componentes y Paquete tecnológico .....	35
5.4	Separador de alimentos .....	36
5.5	Planos técnicos .....	37
5.6	Ciclo de vida .....	38
5.7	Impacto ético .....	39
5.8	Modelo de negocio .....	40
5.9	Propuesta de valor .....	43
5.9.1	Factor económico .....	45

## **6 CONCLUSIONES**

Conclusiones .....	47
--------------------	----

## **7 REFERENCIAS**

7.1	Bibliografía .....	48
7.2	Figuras .....	49

# **I N T R O D U C C I Ó N**

KOLE es un proyecto que busca abordar dos desafíos cruciales en zonas remotas de Colombia: la falta de conservación de alimentos y la falta de acceso a fuentes de energía confiables y asequibles. Con el propósito de enfrentar esta situación, se ha diseñado un sistema de conservación de alimentos que funcione por medio del uso de energías alternativas, como la energía solar.

Para lograrlo, se ha utilizado la metodología de Design Thinking. En esta etapa, se realizaron encuestas a personas del barrio Villa del Carmen en Quibdó y a personas que realizan ayuda humanitaria en Inírida, departamento de Guainía. Esto permitió entender las diferentes necesidades, deseos y comportamiento de las personas en cuanto a necesidades básicas.

El resultado final de este proyecto es una nevera portátil que funciona por medio de un panel solar. Esta nevera tiene la capacidad de conservar los alimentos en buen estado durante un promedio de 10 a 15 días. Es una solución adecuada para las personas que realizan ayuda humanitaria en zonas remotas, ya que estas suelen encontrarse en temperaturas altas.

## **P A L A B R A S   C L A V E S**

Nevera portable  
Ayuda humanitaria  
Energía solar  
Design Thinking  
Conservación de alimentos

## **A B S T R A C T**

KOLE is a project that seeks to address two crucial challenges in remote areas of Colombia: the lack of food preservation and the lack of access to reliable and affordable energy sources. In order to address this situation, a food preservation system has been designed that works through the use of alternative energies, such as solar energy.

To achieve this, the Design Thinking methodology has been used. In this stage, surveys were conducted with people from the Villa del Carmen neighborhood in Quibdó and with people who provide humanitarian aid in Inírida, department of Guainía. This allowed us to understand the different needs, desires and behavior of people in terms of basic needs.

The final result of this project is a portable refrigerator that works by means of a solar panel. This refrigerator has the capacity to preserve food in good condition for an average of 10 to 15 days. It is a suitable solution for people who carry out humanitarian aid in remote areas, as these are often in high temperatures.

## **K E Y - W O R D S**

Portable cooler  
Humanitarian aid  
Solar energy  
Design Thinking  
Food preservation

# OBJETIVO



Figura 1. Comida saludable (unsplash)

Diseñar un sistema de almacenamiento de alimentos sostenible y portátil que funcione con energía solar, con el propósito de facilitar la conservación de alimentos en zonas remotas y de difícil acceso para apoyar las operaciones de ayuda humanitaria. Este sistema garantizará la disponibilidad de alimentos frescos y nutritivos durante las misiones de asistencia.

# PROBLEMÁTICA



Figura 2. Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia

En las zonas remotas de las densas selvas de Sudamérica, los equipos médicos y las personas que brindan ayuda humanitaria a menudo enfrentan desafíos logísticos significativos, incluido el acceso limitado a alimentos frescos y nutritivos. La falta de infraestructura y la distancia de los centros urbanos dificultan la provisión de alimentos adecuados para el personal de ayuda. Además, la falta de energía eléctrica es un problema generalizado. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe; el 10,9% de la población rural de la región carece de acceso a la electricidad.

En Colombia, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), reporta una situación similar, con el 12,3% de la población rural sin acceso a la electricidad, afectando a más de 3 millones de personas. Esta carencia tiene un impacto negativo en la vida de las personas en zonas remotas, limitando su acceso a servicios básicos como educación, salud y entretenimiento, obstaculizando su desarrollo económico, especialmente en áreas montañosas y alejadas de los centros urbanos. Las causas de esta falta de acceso incluyen la falta de inversión en infraestructura eléctrica, la geografía montañosa de la región y la dispersión de la población rural, lo que reduce la rentabilidad de extender las redes eléctricas. (CEPAL, 2020; DNP, 2022).



Figura 3. Población en el Chocó ( autor propio)



Figura 4. Población en el Chocó ( autor propio)

Como se puede visualizar en las imágenes tomadas en el trabajo de campo que se desarrolló en zonas alejadas y de difícil acceso para comprender la problemática se pudo evidenciar que estas poblaciones se enfrentan a situaciones alimentarias complejas debido a varios factores, como la pobreza, la falta de acceso a tierras cultivables, la violencia, la falta de infraestructura y diversas condiciones climáticas. La desnutrición crónica es un problema de salud pública que afecta a millones de personas en todo el mundo.



Figura 5



Figura 6



Figura 7. Población en el Chocó ( autor propio)

En Colombia, la desnutrición crónica alcanza el 10,8%, según datos del ICBF.

Esta cifra es mayor en las zonas remotas del país, donde la falta de acceso a servicios básicos, como la electricidad, puede agravar el problema. Además, la presencia de grupos armados ilegales en varias zonas ha creado un clima de inseguridad y dificultado el acceso a servicios básicos de salud y educación, limitando también el acceso a alimentos saludables donde no llega la energía y médicos especiales van a hacer ayuda humanitaria

# JUSTIFICACIÓN



Figura 8. Midjourney. (2023). Médicos realizando ayuda humanitaria

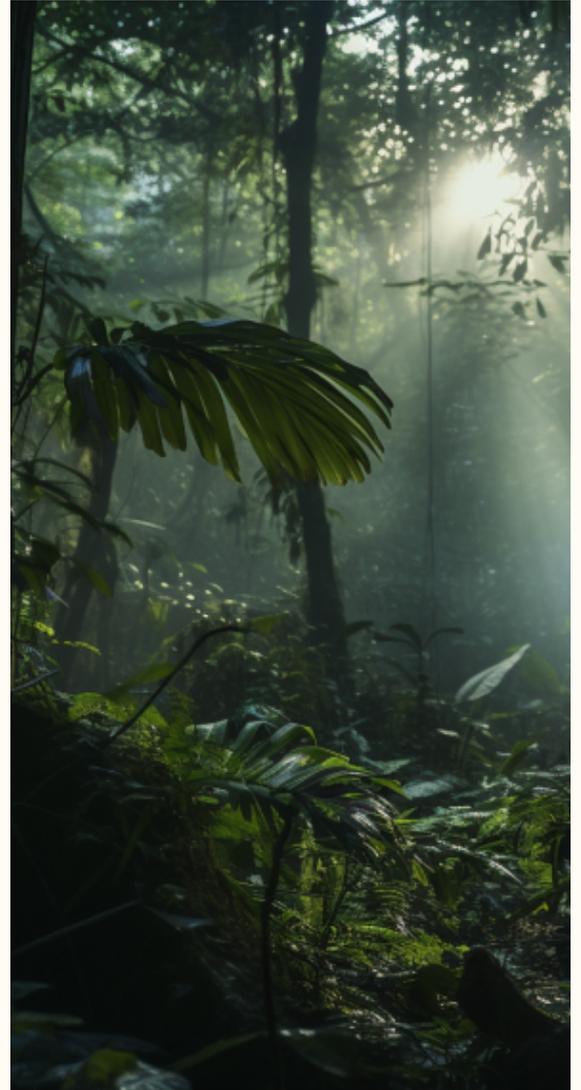


Figura 9. Midjourney. (2023). Zonas remotas de Colombia

En las selvas remotas de Sudamérica, la falta de acceso a alimentos frescos y la falta generalizada de energía eléctrica plantean desafíos cruciales para el bienestar de las poblaciones locales.

El diseño de un sistema de almacenamiento de alimentos impulsado por energía solar es una solución innovadora que aborda estas dos necesidades críticas. Este sistema proporciona una fuente de energía sostenible para conservar los alimentos frescos, lo que es esencial para garantizar el suministro de alimentos nutritivos a las comunidades rurales.

Además, la solución se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en particular, el ODS 2 (Hambre Cero) y el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante). Esto refuerza su relevancia global y su contribución al desarrollo sostenible tanto en la región como a nivel global.

# MARCO REFERENCIAL

Este calefactor ecológico diseñado para la industria agrícola utiliza aceite de cocina usado como fuente de energía, contribuyendo a combatir la contaminación atmosférica provocada por combustibles fósiles. Su diseño, con un enfoque ecológico evidente en su estética y forma adecuada para aplicaciones agrícolas y ganaderas, combina rectángulos y triángulos para una mayor eficiencia espacial. La estructura triangular en la parte frontal aporta estabilidad al dispositivo, que alberga una cámara de combustión en la parte inferior, funcionando de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente.



Figura 10 Guarav Sood (2022) Calefactor ecológico

El refrigerador termoeléctrico móvil es una innovación que permite a las aldeas en la India, un importante productor de leche, almacenar y transportar la leche de manera eficiente. Funciona mediante tecnología termoeléctrica, requiere poca energía y puede operar sin acceso a la red eléctrica, este se alimenta por medio de un panel solar externo el cual se puede evidenciar en la figura 5, lo que lo hace valioso en áreas sin infraestructura. Aborda la contaminación de la leche, un problema a menudo pasado por alto, al mantenerla segura durante el transporte y almacenamiento.



Figura 11 Chi Thukral (2020) Nevera portable



Figura 12 Chi Thukral (2020) Nevera portable



Figura 13 Chi Thukral (2020) Nevera portable

## MARCO REFERENCIAL



Figura 14 Gia global innovation award (2022) Refrigerador evaporativo

Osmo Evaporative Refrigerator es un dispositivo que utiliza el proceso de evaporación para enfriar el aire. Este proceso funciona al pasar el aire a través de una superficie húmeda, lo que hace que el aire se enfríe. Este es una opción para las zonas donde la electricidad es escasa, costosa, o donde el clima es cálido y húmedo.



Figura 15 Joseph Kim Amazon Toco

Amazon Toco es un servicio de entrega de comestibles que combina la automatización con la experiencia de compra en la tienda. Se inspira en camiones de fruta asiáticos y utiliza datos de compradores de Amazon Prime para personalizar la selección de productos en áreas específicas. Los clientes pueden buscar Tocos cercanos a través de una aplicación, lo que permite una compra más espontánea y social.

## TRABAJO DE CAMPO



Figura 16. Viviendas en Quibdó (Natalia Fonseca, 2023).

Para este proyecto se eligió la metodología de Design Thinking; a través de su aplicación se realizaron encuestas a 12 personas de el barrio Villa del Carmen en Quibdó.



Figura 17. Fundación - comedor nutritivo (Natalia Fonseca, 2023).

El objetivo de este trabajo de campo realizado en el Chocó fue comprender las necesidades básicas y de alimentación de las personas en la región, mediante la realización de encuestas y entrevistas directas.

Para ello, se utilizaron métodos de investigación cualitativa y cuantitativa para obtener una comprensión detallada de las condiciones de vida de las comunidades locales, identificando sus requerimientos y desafíos.

Con base en esta información, se propone un proyecto que aborde de manera efectiva las necesidades y mejore la calidad de vida de las personas en la zona. Este proyecto contribuirá al desarrollo sostenible y al bienestar de la población en cuanto a su salud alimentaria.

# ENCUESTA

## PREGUNTAS

¿Cómo esta la tecnología actualmente en el Chocó?

¿Con que alimentos siempre cuentan en el hogar?

¿Cuentan con una nevera en el hogar?

¿De no contar con la nevera que otros métodos de conservación realizan para mantener los alimentos en buen estado?

¿Cree que un sistema de conservación que utilice energías alternativas o no utilice algún tipo de energía podría beneficiarle?



Figura 18. Viviendas en Quibdó (Natalia Fonseca, 2023).

## CONCLUSIONES

En conclusión, el trabajo de campo realizado en el Chocó reveló una serie de desafíos relacionados con la falta de servicios básicos y la intermitencia en el suministro de energía, lo que dificulta la conservación adecuada de alimentos en muchos hogares de la región. Se identificó que la pesca es una actividad económica crucial, proporcionando empleo y alimento principal en los hogares durante la temporada de pesca. Sin embargo, la falta de recursos y alimentos costosos limita el consumo de proteínas y la variedad de frutas y verduras.

El diseño propuesto para un sistema de conservación de alimentos se muestra como una solución valiosa para abordar estas problemáticas, beneficiando a las comunidades y facilitando sus hábitos alimenticios. Se destacó la importancia de preservar las proteínas, y aunque actualmente utilizan métodos tradicionales como salado, secado y ahumado, estos no siempre conservan las propiedades nutricionales.

A partir de las conclusiones del trabajo de campo en el Chocó, donde se identificaron desafíos relacionados con la falta de servicios básicos y la conservación de alimentos, adaptar el diseño para satisfacer las necesidades de los trabajadores humanitarios se convierte en una elección lógica, dado la población que no es tan fácil de identificar, lo que refuerza la pertinencia de centrarse en las personas de ayuda humanitaria. Este enfoque podría proporcionar herramientas eficientes y sostenibles para conservar alimentos en entornos con servicios básicos limitados, mejorando la calidad de vida de los trabajadores humanitarios y su capacidad para ayudar a las comunidades necesitadas.

# MARCO TEÓRICO

Las zonas remotas de Colombia, caracterizadas por su aislamiento geográfico, presentan una serie de desafíos en términos de acceso a servicios básicos, como atención médica, alimentación y energía eléctrica. Estos desafíos se deben a la falta de infraestructura, recursos humanos y tecnología.

En particular, la falta de infraestructura médica y personal capacitado dificulta la prestación de servicios de salud de calidad en estas zonas. Además, la falta de acceso a alimentos frescos y nutritivos, causada por la limitada infraestructura de transporte y las condiciones climáticas extremas, conduce a problemas de desnutrición y salud.



Figura 19. Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia



Figura 20. Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia

La intermitencia en el suministro de energía eléctrica es un desafío adicional que afecta tanto a la disponibilidad de servicios de salud como a la conservación de alimentos. Esto se debe a la falta de inversión en infraestructura eléctrica, la geografía montañosa de la región y la dispersión de la población rural, que dificultan la extensión de las redes eléctricas.

En este contexto, la asistencia médica humanitaria es esencial para abordar las necesidades de estas comunidades. Los equipos médicos y de ayuda humanitaria, con su experiencia y recursos, desempeñan un papel fundamental en la mejora de la atención médica y la distribución de alimentos en estas zonas.

Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia



Figura 21. Comunidad del barrio Villa del Carmen - Quibdó (Natalia Fonseca, 2023).

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en Colombia hay 67 millones de personas que viven en zonas rurales, de las cuales 42 millones viven en zonas de difícil acceso. Estas zonas se caracterizan por tener una escasa infraestructura, incluyendo electricidad, agua potable, transporte y servicios de salud.



Figura 22. (Freepik)

La falta de electricidad es un problema generalizado en estas zonas, lo que dificulta el acceso a alimentos frescos y nutritivos. Los equipos médicos y las personas que brindan ayuda humanitaria que viajan a estas zonas a menudo tienen que transportar alimentos frescos y medicamentos en recipientes refrigerados, que pueden ser costosos y difíciles de transportar.

Un estudio reciente realizado por el Instituto de Desarrollo Sostenible de América Latina (IDSA) encontró que el 70% de las personas que viven en zonas remotas de Colombia no tienen acceso a alimentos frescos y nutritivos. El estudio también encontró que el 60% de los equipos médicos que viajan a estas zonas reportan tener dificultades para conservar alimentos y medicamentos.



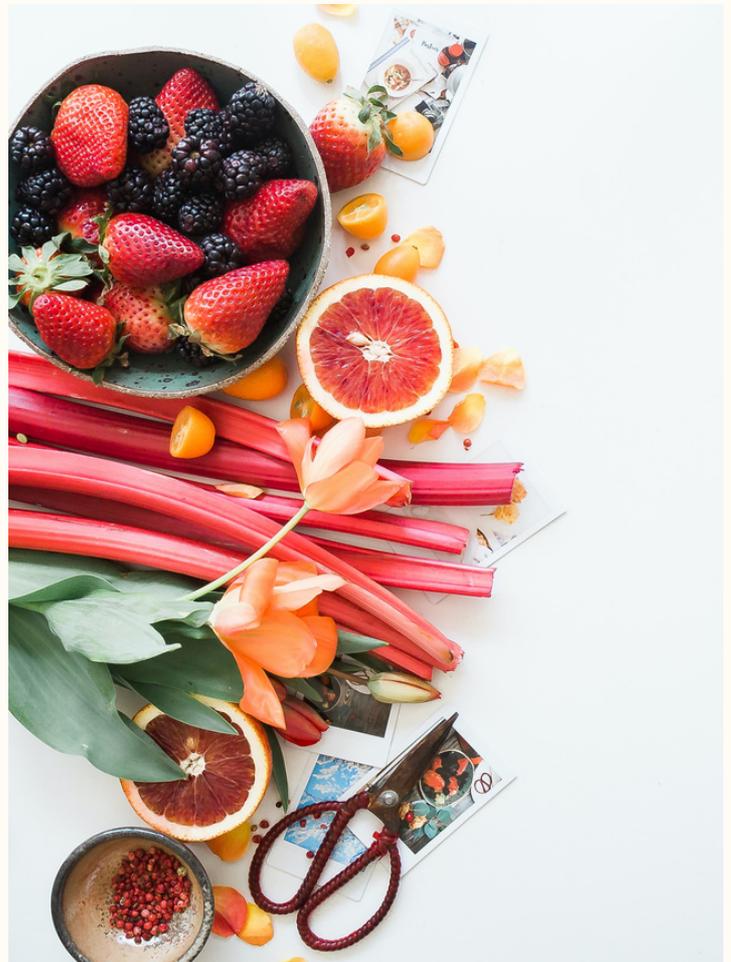
Figura 23. (Unsplash)

El programa Zonas Digitales Rurales también incluye un componente de capacitación para apoyar el desarrollo de soluciones tecnológicas que puedan ayudar a mejorar el acceso a alimentos frescos y nutritivos en zonas remotas.

Según el MinTIC, el programa Zonas Digitales Rurales ha conectado a más de 1 millón de personas en zonas remotas de Colombia.

El programa también ha apoyado el desarrollo de varios proyectos tecnológicos que están abordando el problema de la refrigeración en zonas remotas.

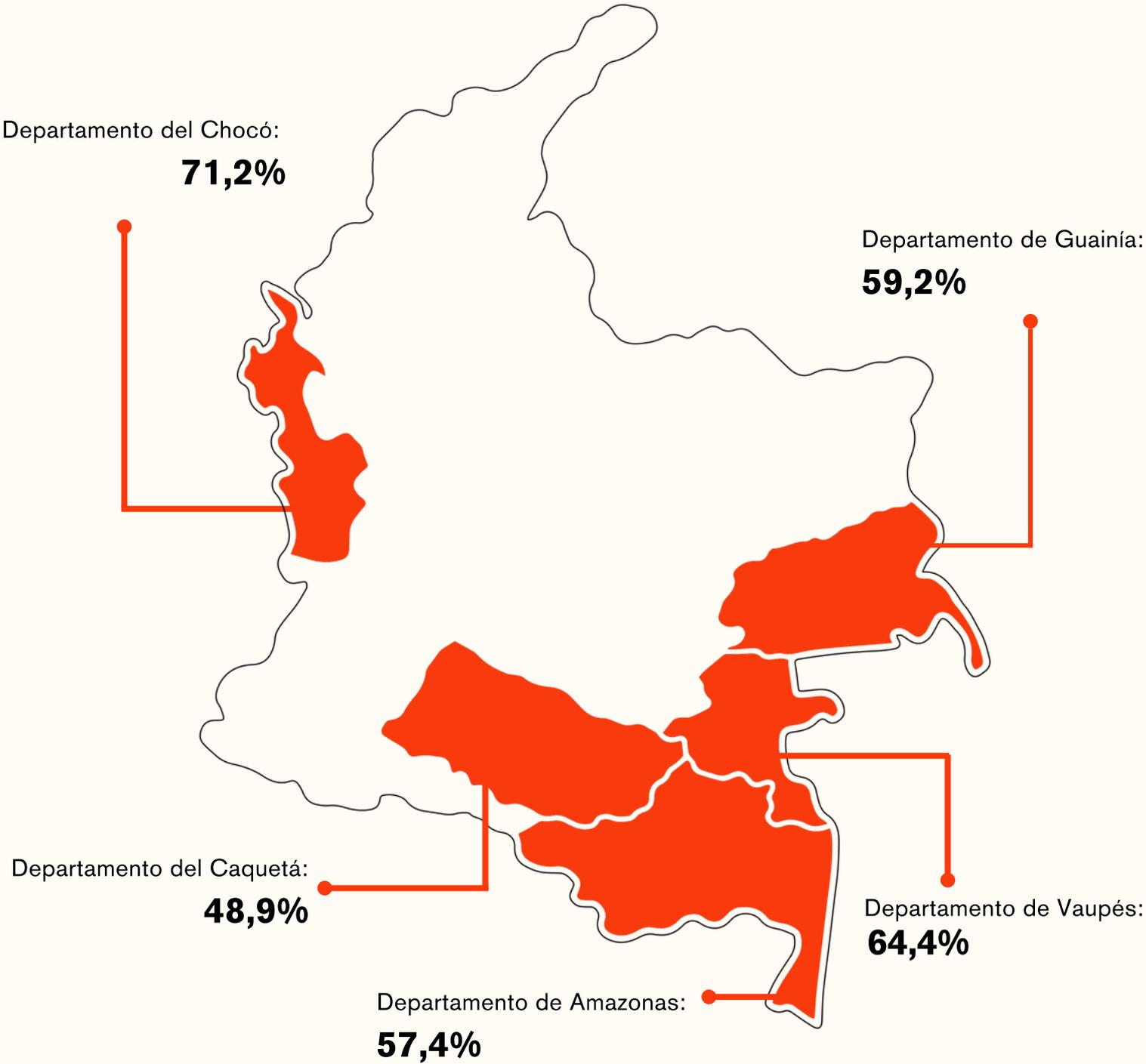
Figura 24. (Unsplash)



Un estudio reciente realizado por el Instituto de Desarrollo Sostenible de América Latina (IDSA) encontró que el 70% de las personas que viven en zonas remotas de Colombia no tienen acceso a alimentos frescos y nutritivos. El estudio también encontró que el 60% de los equipos médicos que viajan a estas zonas reportan tener dificultades para conservar alimentos y medicamentos.

En respuesta a este problema, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha lanzado el programa Zonas Digitales Rurales, que busca conectar a 1.550 centros poblados ubicados en 511 municipios de 31 departamentos a través de zonas WiFi gratuitas.

Según datos del Ministerio de Minas y Energía, las zonas más críticas de Colombia a donde la electricidad se va continuamente o a donde no llega la electricidad por completo son las siguientes:



Ministerio de Minas y Energía. (2023). Informe de gestión 2023. Bogotá, Colombia.

## TECNOLOGÍAS DE ENERGÍA SOLAR DISPONIBLES PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

La energía solar es una fuente de energía renovable y sostenible que tiene el potencial de abordar el problema de la conservación de alimentos en contextos humanitarios y zonas remotas. En estas áreas, la falta de acceso a la electricidad tradicional puede dificultar el almacenamiento y la distribución de alimentos frescos y nutritivos.



Figura 25. (Unsplash)

Hay una variedad de tecnologías de energía solar disponibles que se pueden utilizar para conservar alimentos. Estas tecnologías incluyen:

**Refrigeración solar:** Utiliza la energía solar para enfriar los alimentos. Los refrigeradores solares se pueden utilizar para almacenar alimentos frescos y perecederos, como frutas, verduras y carne.

### APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR EN LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

La energía solar se ha aplicado de diversas maneras en la conservación de alimentos, especialmente en contextos humanitarios y zonas remotas. Algunos ejemplos de estas aplicaciones incluyen:

- **Distribución de alimentos frescos:** se ha utilizado para proporcionar refrigeración solar a los camiones de distribución de alimentos. Esto permite que los alimentos frescos se transporten a áreas remotas donde no hay acceso a la electricidad tradicional.
- **Almacenamiento de alimentos:** se ha utilizado para instalar refrigeradores solares en escuelas, hospitales y centros de ayuda humanitaria. Esto permite que los alimentos frescos se conserven por más tiempo, lo que mejora la seguridad alimentaria y la nutrición.
- **Producción de alimentos:** se ha utilizado para instalar hornos solares en comunidades rurales. Esto permite que las personas produzcan alimentos frescos y nutritivos sin tener que depender de combustibles fósiles o electricidad.

# N O R M A T I V A S Y E S T Á N D A R E S

Para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y la seguridad de los alimentos, es importante cumplir con las normativas y estándares pertinentes. Estas normativas y estándares establecen requisitos específicos para la conservación de alimentos, incluidos los sistemas de energía solar.

## **Ley 09 de 1979**

Esta ley establece las disposiciones generales para la protección de la salud humana en relación con los alimentos. Entre sus disposiciones se encuentran:

- La creación del Ministerio de Salud y Protección Social, como la autoridad competente en materia de salud pública.
- La obligación de los productores y comercializadores de alimentos de cumplir con los requisitos sanitarios establecidos en la ley.
- La prohibición de la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos que sean nocivos para la salud.

## **Decreto 3075 de 1997**

Este decreto reglamenta la Ley 09 de 1979 y establece los requisitos específicos para la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en Colombia. Entre sus disposiciones se encuentran:

- Los requisitos sanitarios para las instalaciones, equipos y procesos de producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos.
- Los requisitos sanitarios para los alimentos, incluyendo la composición, el etiquetado, el almacenamiento y la manipulación.
- Los requisitos para la inspección y vigilancia sanitaria de los alimentos.

## **Decreto 1075 de 2015**

Este decreto compila las normas de salud y saneamiento ambiental en Colombia. Entre sus disposiciones se encuentran las siguientes, relacionadas con la seguridad alimentaria:

- La obligación de los productores y comercializadores de alimentos de contar con un Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos (SGIA).
- Los requisitos para la certificación del SGIA.
- Los requisitos para la inspección y vigilancia sanitaria de los alimentos.

## **Normativas regionales**

Además de las normativas nacionales, también existen normativas regionales que pueden ser aplicables a la seguridad alimentaria en Colombia. Estas normativas pueden ser emitidas por las autoridades sanitarias de las diferentes regiones del país.

# PERFIL DE USUARIO

El Dr. Carlos Gómez es un médico colombiano apasionado y comprometido con su profesión. Posee una sólida formación médica y una vasta experiencia en el campo de la salud, con especialización en medicina comunitaria y salud pública. Su enfoque principal es brindar atención médica y asistencia a comunidades de escasos recursos en zonas remotas de Colombia.

## CARACTERÍSTICAS

Es un profesional médico reconocido por su destacado profesionalismo en el ejercicio de la medicina. Su dedicación y ética son valores fundamentales que guían su práctica. Su principal prioridad es el bienestar de sus pacientes, y su compromiso se refleja en su constante búsqueda de brindar atención médica de la más alta calidad.



Figura 26. Midjourney (2023) Médicos en zonas remotas

Nombre: Dr. Carlos Gómez  
Edad: 38 años Género: Masculino  
Nacionalidad: Colombiano  
Residencia: Bogotá, Colombia



Figura 27. Midjourney (2023) Médicos Colombianos Su experiencia se extiende a zonas remotas de Colombia, donde ha participado en múltiples misiones de ayuda humanitaria. Estas regiones rurales y aisladas presentan desafíos significativos debido a las difíciles condiciones de vida y la limitada disponibilidad de servicios de salud. Su labor en estas áreas demuestra su compromiso con comunidades que a menudo se encuentran marginadas.



Figura 28 Midjourney. (2023). salud comunitaria en zonas remotas

También así, es un apasionado defensor de la equidad en la atención médica y se involucra activamente en proyectos y campañas de salud comunitaria. Su participación refleja su convicción de que la salud es un derecho fundamental que debe estar al alcance de todos, sin importar su situación económica.

de la misma manera comprende a fondo la importancia de la nutrición en la salud de las comunidades que atiende. Reconoce que una alimentación adecuada y nutritiva es esencial para prevenir enfermedades y promover el bienestar. Su enfoque integral no se limita únicamente a tratar afecciones médicas, sino que también busca abordar los aspectos fundamentales de la salud.

# NECESIDADES Y DESAFÍOS

El Dr. Carlos se enfrenta a desafíos significativos en su trabajo en zonas remotas de Colombia, donde la falta de infraestructura, acceso a alimentos frescos y servicios de salud de calidad son comunes. Su compromiso con la atención médica de calidad en estas áreas lo guía en su labor humanitaria, y esto ha revelado necesidades críticas.

En primer lugar, el acceso a alimentos nutritivos es una prioridad. Trabajar en regiones de escasos recursos demanda la disponibilidad de alimentos frescos y nutritivos para mantener su propia salud y energía, lo que, a su vez, le permite proporcionar atención médica efectiva a las comunidades necesitadas. La nutrición adecuada es un pilar fundamental en su labor.

Además, contar con equipo médico y suministros esenciales es crucial. Estos recursos son las herramientas que utiliza para diagnosticar, tratar y cuidar a sus pacientes. Su labor humanitaria depende en gran medida de la disponibilidad de estos elementos para ofrecer atención médica de calidad.



Figura 29 Midjourney. (2023). Equipo para ayuda medica

Finalmente, la falta de acceso a energía eléctrica confiable en zonas remotas constituye otro desafío. El Dr. Carlos podría beneficiarse de soluciones de energía alternativa, como sistemas de energía solar, para mantener la continuidad de sus actividades médicas. Además, su labor humanitaria depende en gran medida del apoyo logístico y financiero de organizaciones de ayuda humanitaria y donaciones. Este respaldo es esencial para el éxito de sus misiones y para asegurar que pueda proporcionar atención médica a las comunidades más necesitadas. Estas necesidades fundamentales destacan la dedicación y el compromiso en su labor humanitaria en zonas remotas de Colombia.

# FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN



Los referentes desempeñaron un papel esencial en la inspiración del diseño, resaltando la importancia de la ergonomía en aspectos como tipos de agarres, sistemas de desplazamiento, variedad de materiales, distintos volúmenes, geometrías, compartimentos, texturas y encajes. Además, se destacó la necesidad de asegurar la facilidad de uso en términos de apertura y desplazamiento. Estos permitieron comprender las diversas soluciones que pueden ser consideradas según el contexto, garantizando la accesibilidad y satisfaciendo las necesidades del usuario. En consecuencia, se logra adaptar el diseño de acuerdo a los requisitos específicos de este grupo de usuarios.

# REQUERIMIENTOS



Los requisitos funcionales y estructurales esenciales del diseño del refrigerador se orientan hacia la practicidad, asegurando que los alimentos se conserven a la temperatura óptima de almacenamiento, la conveniencia de mantener los alimentos sin depender de una fuente de energía constante, y la seguridad, a través de un diseño intuitivo y fácil de usar. Además, se considera la facilidad de reparación en caso de daño en alguna pieza, sin que esto afecte la funcionalidad del producto.

El diseño contempla diversos compartimentos para clasificar el almacenamiento de alimentos y se prioriza la facilidad de mantenimiento, evitando dejar rastros de grasa, humedad o polvo, lo que genera una impresión de higiene. El material seleccionado refleja ligereza y calidad, con un diseño intuitivo que garantiza un espacio adecuado para el almacenamiento de alimentos.

Los mecanismos de apertura pueden ser mediante correderas o a través de encajes superpuestos. Así mismo, se pone énfasis en la confiabilidad, asegurando el cumplimiento de los requisitos sanitarios para materiales y equipos destinados al contacto con alimentos y bebidas para consumo humano, y en la versatilidad, permitiendo que los diferentes componentes se adapten a diversas temperaturas mientras mantienen el interior a la temperatura óptima para los alimentos.

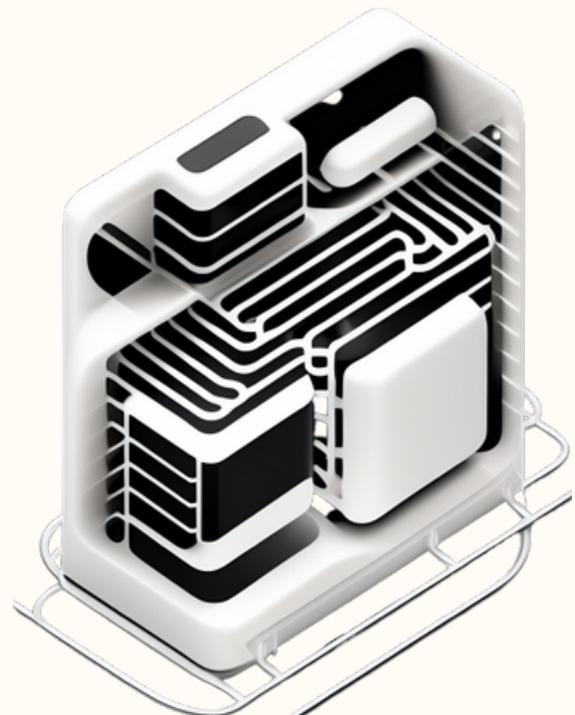


Figura 43 Midjourney. (2023). Prototipo interno de un sistema de refrigeración

# MATERIALES

## POLIPROPILENO



Termoplástico con estructura química lineal de propileno. Tiene una alta resistencia mecánica, rigidez y tenacidad, con un punto de fusión de 130-171 °C. Presenta buena resistencia química, estabilidad térmica y es fácil de procesar mediante métodos como moldeo por inyección. Sus principales aplicaciones son en envases, textiles y componentes automotrices debido a su versatilidad, el PP se distingue por su capacidad para retener pigmentos, permitiendo colores vibrantes y duraderos.

## LAMINA POLIESTIRENO



Termoplástico liviano y transparente, derivados del estireno. Con un punto de fusión de aproximadamente 240 grados Celsius, estas láminas son conocidas por su baja densidad y propiedades de aislamiento térmico. Fáciles de procesar mediante técnicas como extrusión y termoformado, encuentran aplicación en envases, letreros y aislamiento térmico. Tienen una resistencia moderada, pero esto puede variar según el proceso de fabricación y las modificaciones específicas.

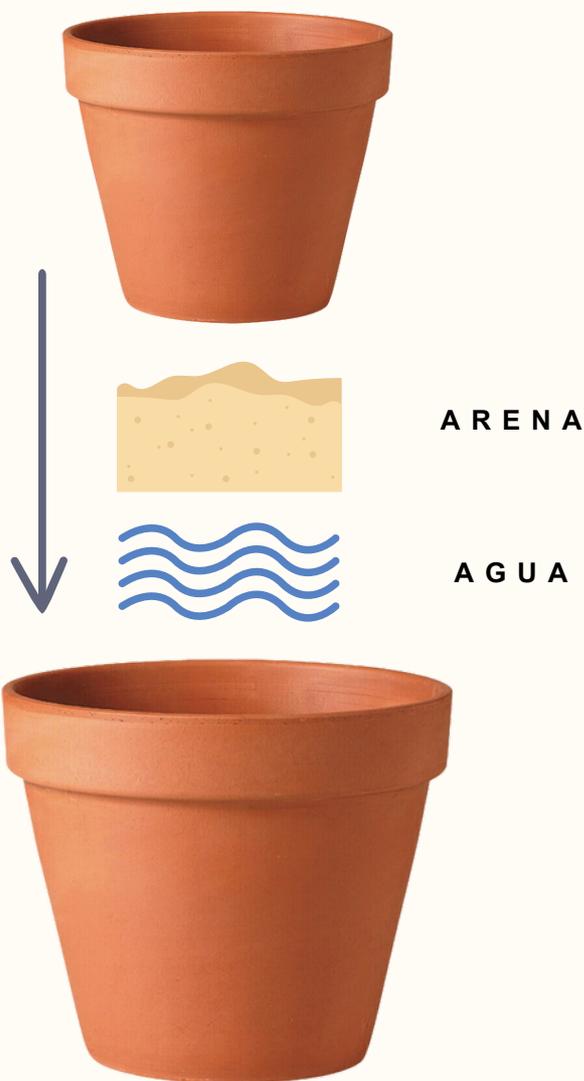
## CERAMICA



La cerámica está compuesta por minerales y sometida a cocción a alta temperatura, destaca por su durabilidad, resistencia térmica y eléctrica. Su aplicación abarca desde vajillas hasta componentes de motores, gracias a su resistencia al desgaste, propiedades térmicas y capacidad de aislamiento eléctrico.

# COMPROBACIONES

## TECNOLOGIA POT IN POT



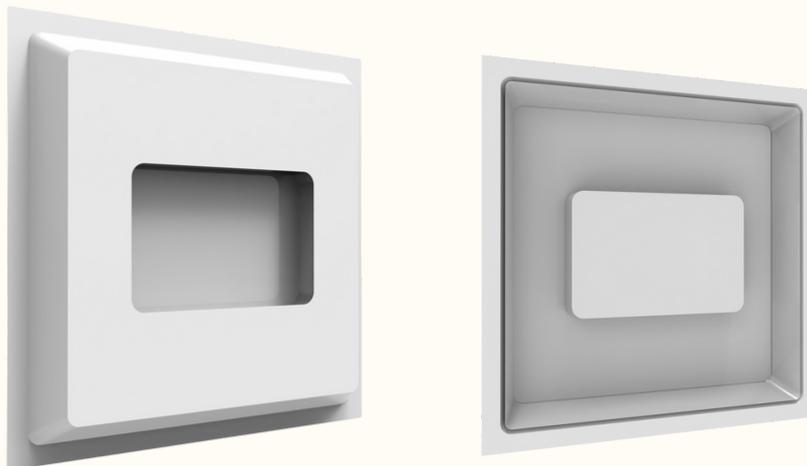
Se evaluó la efectividad de la tecnología pot in pot, una técnica de enfriamiento natural de patente libre diseñada para preservar alimentos sin necesidad de electricidad. Esta innovadora técnica emplea un recipiente más pequeño contenido dentro de otro de mayor tamaño. En la práctica, el recipiente interior alberga los alimentos o bebidas, mientras que el recipiente exterior se llena con una mezcla de agua y arena. Tras la evaluación, se concluyó que, a pesar de su eficacia, la robustez de los elementos, derivada de su fabricación en cerámica, los hace menos apropiados para el desplazamiento, siendo más idóneos para su uso en lugares fijos. Se identificó la necesidad de recipientes de mayor capacidad para almacenar la cantidad requerida de alimentos, y se subrayó que el mantenimiento de la arena húmeda es esencial para garantizar una temperatura óptima en su funcionamiento.

23° ➤ 12.5°

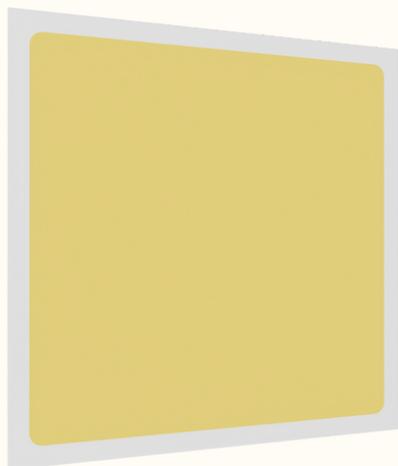


La tecnología logró reducir la temperatura de 23 grados a 12,5 grados, aunque disminuyó significativamente, no alcanza la temperatura adecuada, que debe ser como máximo de 6 grados, para conservar los alimentos de manera óptima. Además, debido a su considerable peso y falta de practicidad para el desplazamiento, este tipo de tecnología ha sido descartada para este proyecto.

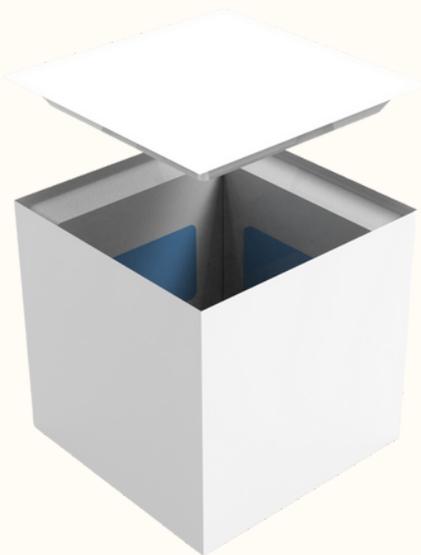
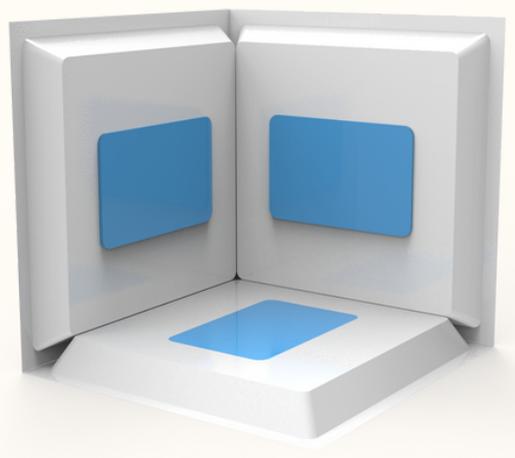
## LAMINA DE POLIESTIRENO



Para el segundo prototipo, se confeccionaron carcasas utilizando poliestireno y se creó un molde de MDF para llevar a cabo el proceso de termoformado. Esto permitió que cada lámina tuviera un grosor de 4 cm y contara con un cajeadado diseñado para insertar los geles refrigerantes, logrando así alcanzar una temperatura más baja.



Para lograr un aislamiento térmico en el interior de las carcasas, se aplicó espuma de poliuretano en la parte trasera de seis carcasas, las cuales posteriormente se ensamblaron para formar un cubo. Se verificó la temperatura resultante, que alcanzó los 11 grados centígrados utilizando únicamente los geles refrigerantes.



Después de confirmar su funcionamiento, se empezaron a desarrollar bocetos para visualizar el diseño final, teniendo en cuenta tanto los referentes como el contexto. El objetivo era crear un producto funcional e intuitivo, especialmente adaptado a las necesidades de las personas que trabajan en labores humanitarias.

# PROCESO DE BOCETACIÓN

Estructura

Intuitivo



Texturas

Apariencias



Figuras

Diferentes  
componentes



Contrastes en  
colores

Versatilidad

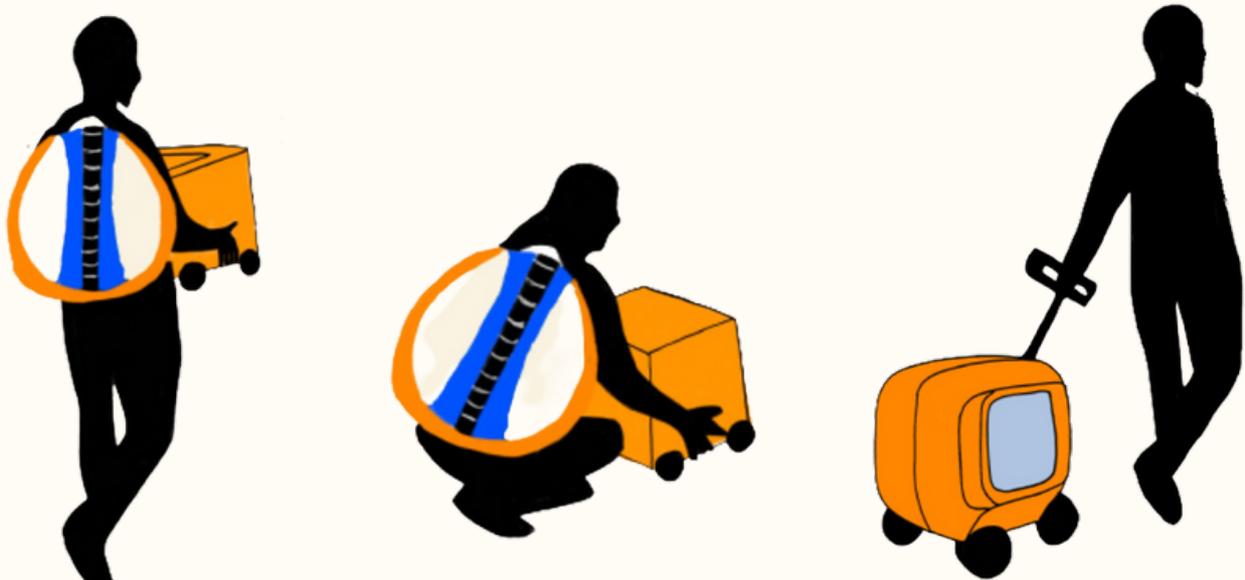
Conceptos abstractos de IA basados en insectos, comprender la estructura y funcionalidad de algunos insectos que contienen cuerpos robustos para definir una estructura base del contenedor para que los humanos lo lleven sobre los hombros.

- Grandes formas para guardar las alas
- Texturas y estructura que conforman sus cuerpos

Las figuras se abstrajeron unas de otras y se creó una nueva composición.

# PROCESO DE BOCETACIÓN

Primeros planteamientos de un análisis de la estructura de los insectos, se hacen abstracciones para demostrar un espacio apto para transportar alimentos y fácil de desplazar.



Planteamientos sobre cómo los usuarios transportarían el sistema de conservación de alimentos, opción de arrastrar, levantar o llevar en la espalda.

# ESPECIFICACIONES

Luego de realizar un análisis de los diferentes bocetos y de la experimentación se concluye que el sistema debe tener ruedas medianamente grandes para su fácil desplazamiento en los diferentes contextos, debe tener un peso promedio de 40 kilos, con cargas distribuidas de 20 kilos en caso de que sea necesario transportar el objeto, para esto debe tener asas en la parte superior, se pensó en dos sistemas, para reducir las cargas y que una sola persona pueda transportar sus alimentos.

El paquete tecnológico debe de estar en la parte delantera para mayor facilidad en su acceso, también la compuerta principal para obtener acceso a los alimentos debe de estar en la parte superior, debe de contar con una manija ajustable para que pueda desplazarse de una mejor manera

Modelos a tener en cuenta



Primer acercamiento

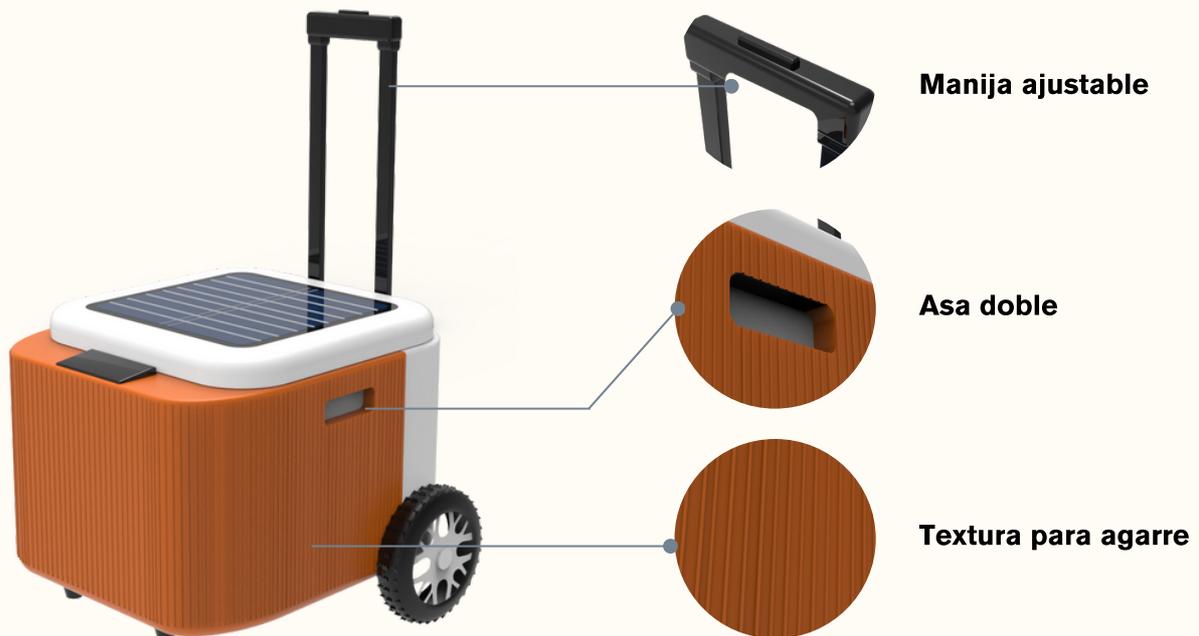




Figura 43 Midjourney. (2023). Población del Chocó



Figura 44 Midjourney. (2023). Población del Chocó

Como modelo inicial se realizaron comprobaciones con prototipos sencillos y se evidenciaron problemas en cuanto a su ergonomía y estética, por lo que se procedió a aplicar nuevos cambios como en las asas, en las texturas y colores

## MODELO FINAL



## COMPONENTES

### Objeto 1

Carcasa Exterior: polipropileno  
Proceso: Molde por inyección

- Producción en masa
- Precisión y repetibilidad
- Eficiencia en costos
- Menos desperdicio

### Objeto 2

Sistema de desplazamiento:  
Goma maciza

Rejilla: acero inoxidable

Gel refrigerante

### Objeto 3

Manija de desplazamiento:  
Aluminio: material ligero y resistente

Componente principal

## PAQUETE TECNOLÓGICO

### Termostato

### Controlador de carga

Regulador de carga solar:  
Los voltajes del sistema de 12V/ 24 V se reconocen automáticamente.

### Disipador de calor

Capacidad de Enfriamiento:  
-10C° a 20C°  
programación de apagado 4°  
programación de encendido 8°  
fuente de energía: batería

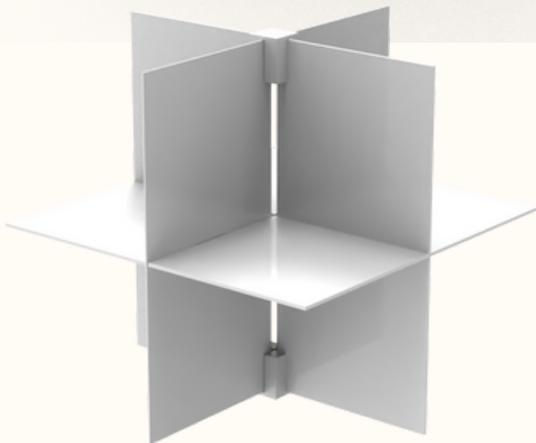
### Panel solar

Policristalino de 50W  
36 celdas solares  
corriente de potencia máxima-IMP 2.70A  
corriente de potencia voltaje-VMP18.54V  
Peso: 4kgs

### Batería

Batería sellada 12V-9AH  
Peso Aproximado: . 2.7 kg  
Capacidad Nominal (20 Hr) :  
9.0 Ah  
Dimensiones:Longitud  
151±2mm (5.95 ") Ancho  
65±1mm (2.56 ") Altura  
94±1mm (3.70 ") Altura Total  
102±2mm (4.02 ")

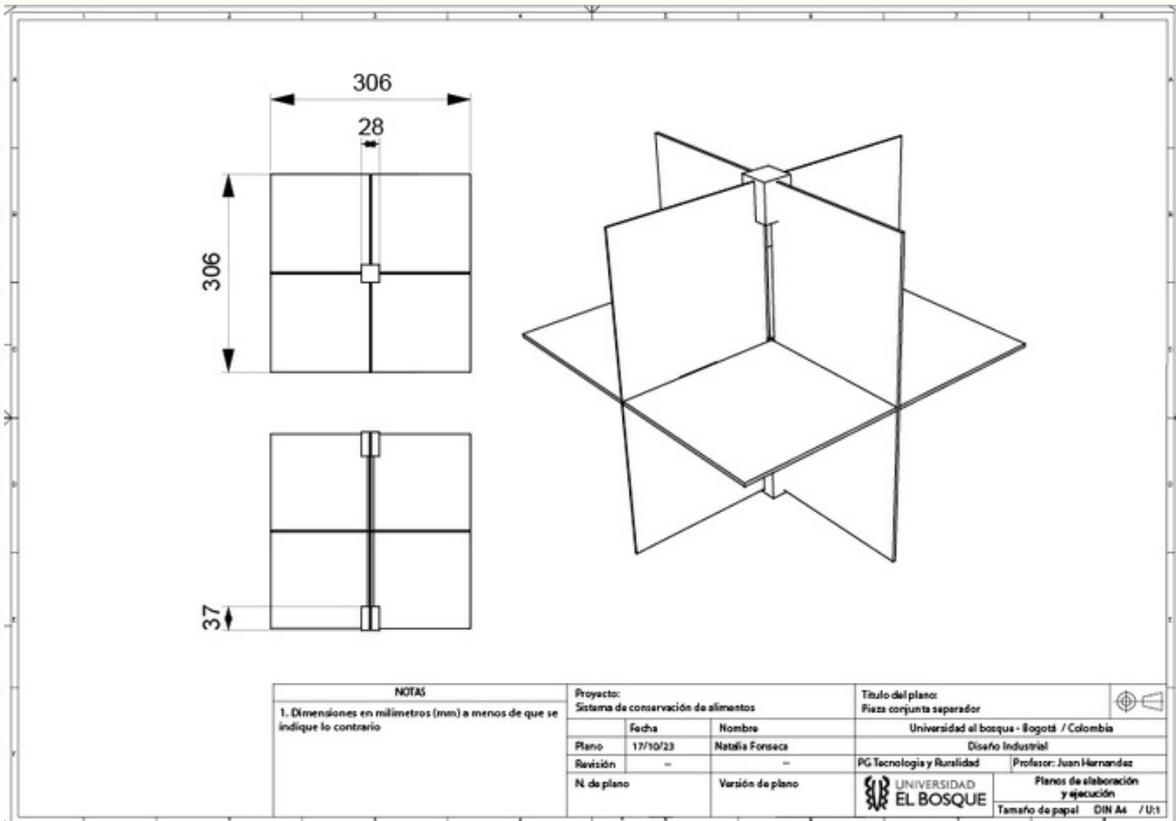
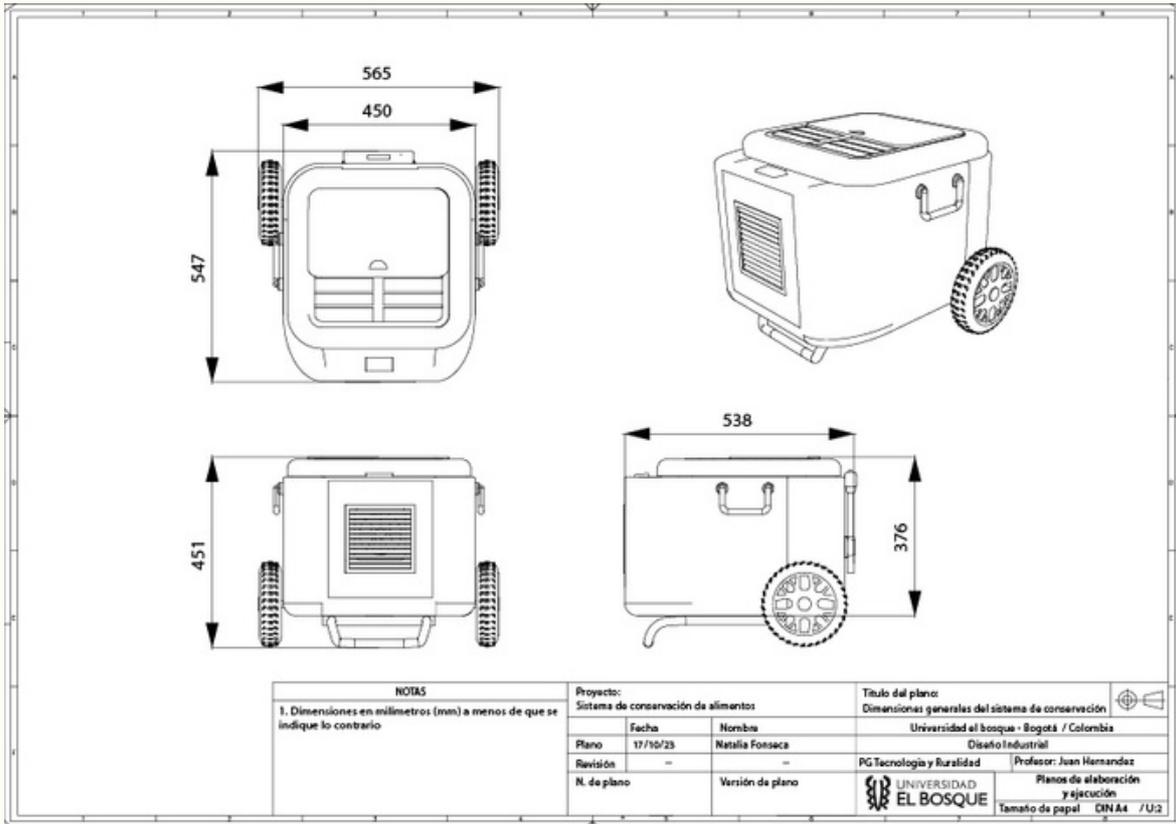
## SEPARADOR DE ALIMENTOS



Laminas en polipropileno, cuenta como 8 divisores de alimentos que se pueden adaptar en módulos mas grandes

Las piezas se unen por medio de dos joint que le dan estructura

# PLANOS TECNICOS

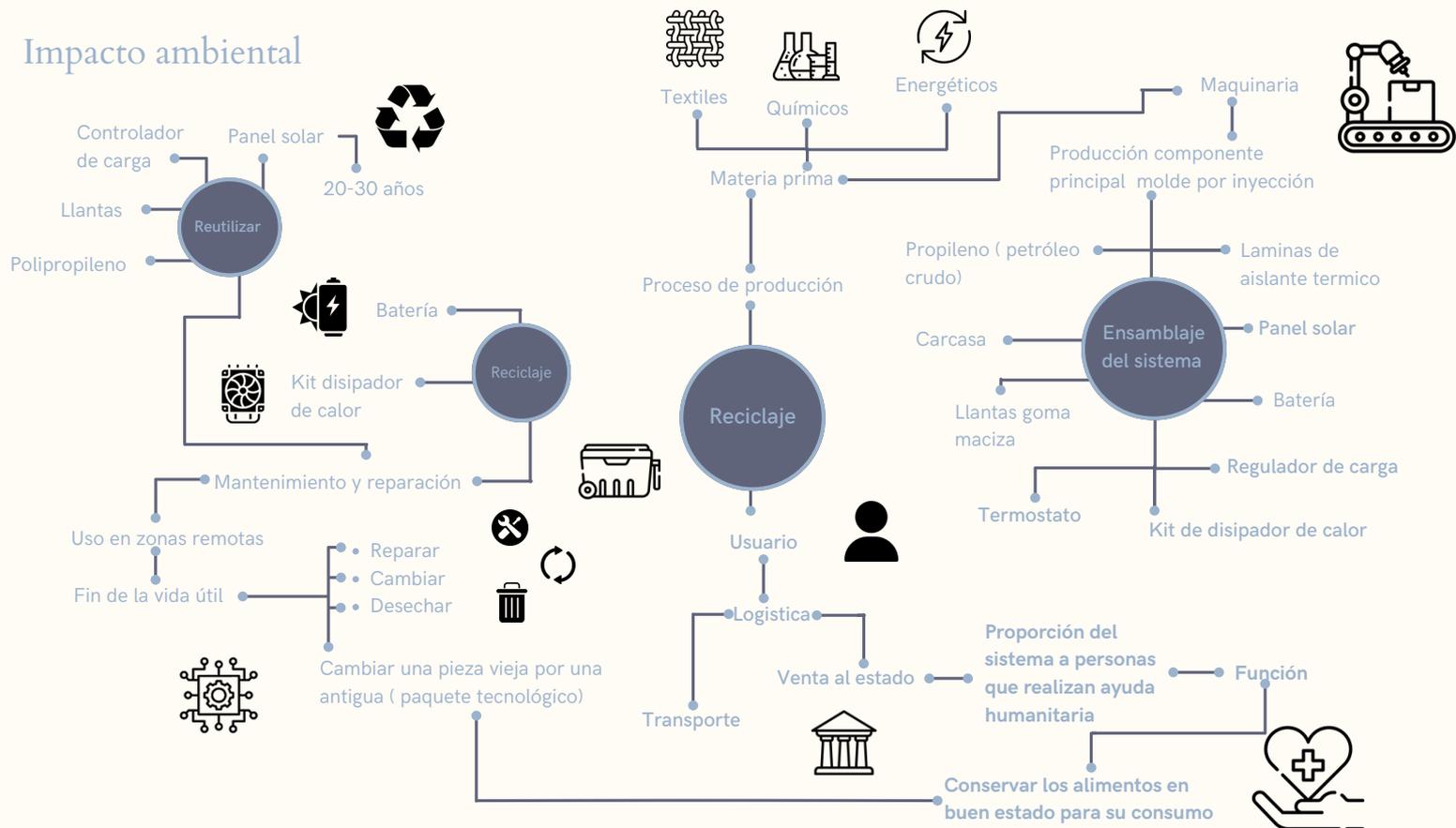


# CICLO DE VIDA



El diseño de Kole la cual esta destinada a la ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia, impulsada por energía solar y construida con polipropileno, representa un enfoque innovador con importantes implicaciones. El uso en áreas remotas puede mitigar la presión sobre los bosques al eliminar la necesidad de talar árboles para obtener leña o carbón. Además, al depender de energía solar renovable, se reduce la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la salud de los ecosistemas.

Figura 45 Midjourney. (2023). Contexto del cambio climático por la tala de arboles



## IMPACTO ÉTICO



Figura 46 Midjourney. (2023). Ayuda humanitaria

El proyecto se centra en la creación de un sistema de almacenamiento de alimentos sostenible y portátil impulsado por energía solar. Este sistema tiene como objetivo principal facilitar la conservación de alimentos en zonas remotas y de difícil acceso, brindando un apoyo crucial a las operaciones de ayuda humanitaria.

Desde una perspectiva ética, el proyecto busca mejorar significativamente la calidad de vida en estas áreas remotas al proporcionar acceso a refrigeración. Esta accesibilidad permite a las comunidades conservar alimentos frescos durante períodos más prolongados, reduciendo así el desperdicio de alimentos y mitigando la exposición a enfermedades transmitidas por alimentos.

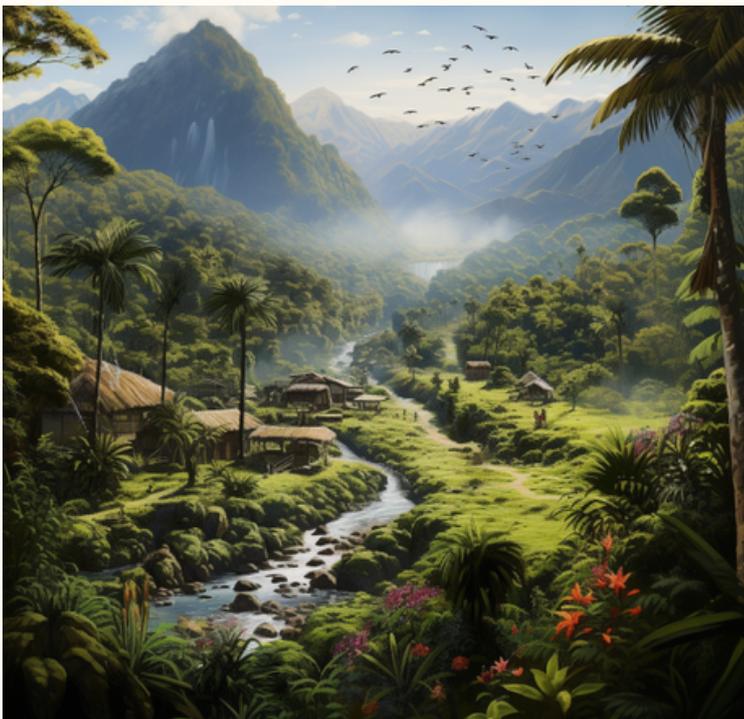


Figura 47 Midjourney. (2023). Conservación de los recursos naturales

Además, el enfoque ético del proyecto se extiende a la reducción de la dependencia de recursos locales. Al disminuir la necesidad de talar árboles para obtener leña o carbón con fines de refrigeración, se contribuye a la conservación de los recursos naturales y se alivia la presión sobre los ecosistemas locales.

Por consiguiente el proyecto promueve la sostenibilidad al adoptar la energía solar como fuente de alimentación. Esta elección contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y fomenta la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente, respaldando así el equilibrio ecológico a largo plazo.

## MODELO DE NEGOCIO

Kole ofrece soluciones integrales para las operaciones humanitarias en zonas remotas de Colombia, impulsada por la innovación y la sostenibilidad. Nuestra propuesta de valor se centra en la introducción de neveras portátiles alimentadas por energía solar, asegurando una cadena de frío confiable para alimentos en entornos sin acceso a la red eléctrica; reduciendo la dependencia de recursos forestales y disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero. La portabilidad, durabilidad y facilidad de uso son elementos clave que garantizan que la nevera se integre eficazmente en las operaciones humanitarias, ofreciendo una solución ambientalmente responsable.

## SEGMENTOS DE CLIENTE



Figura 48 Midjourney. (2023). Comunidades afectadas

- Comunidades Afectadas en Situaciones de Emergencia
- Organizaciones de Ayuda Humanitaria y ONGs
- Gobierno y Agencias Gubernamentales
- Empresas de Logística y Distribución
- Empresas de Tecnología y Energía Solar
- Empresas de Financiamiento y Subvenciones
- Empresas de Investigación y Desarrollo

## PROPUESTA DE VALOR

- Soluciones de refrigeración sostenibles y portátiles.
- Acceso a una fuente de energía solar para preservar alimentos y medicamentos.
- Contribución a la resiliencia comunitaria en situaciones de emergencia.
- Colaboración con organizaciones de ayuda humanitaria y gubernamentales.
- Oportunidades comerciales para minoristas locales.
- Mejora de la eficiencia logística y distribución en esfuerzos humanitarios.
- Avance en tecnologías solares y energía limpia.
- Financiamiento y subvenciones para proyectos humanitarios y sostenibles.
- Acceso a soluciones sostenibles para clientes individuales.

## CANALES DE DISTRIBUCIÓN



Figura 49 Midjourney. (2023). Organizaciones de ayuda humanitaria

- Organizaciones de Ayuda Humanitaria
- Gobierno y Agencias Gubernamentales
- Colaboración con empresas privadas y programas de responsabilidad social
- Redes de distribución de productos de ayuda
- Participación en eventos comunitarios

## FUENTES DE INGRESO

- Venta directa a Organizaciones de Ayuda Humanitaria.
- Participación en programas gubernamentales de compra.
- Colaboración con Empresas de Logística y Distribución.
- Participación en programas de financiamiento y subvenciones.
- Colaboración con Empresas de Tecnología y Energía Solar.
- Servicios de consultoría y asesoramiento.

## RECURSOS CLAVE

- Recursos Financieros
- Tecnológicos (Paneles Solares, Componentes de Refrigeración)
- Recursos Humanos Especializados (Ingenieros, Diseñadores)
- Colaboración con Proveedores
- Infraestructura de Fabricación
- Red de Distribución y Logística
- Conocimiento del Mercado y Colaboración con Stakeholders
- Servicios de Consultoría y Asesoramiento
- Recursos de Marketing y Comunicació

## ACTIVIDADES CLAVE

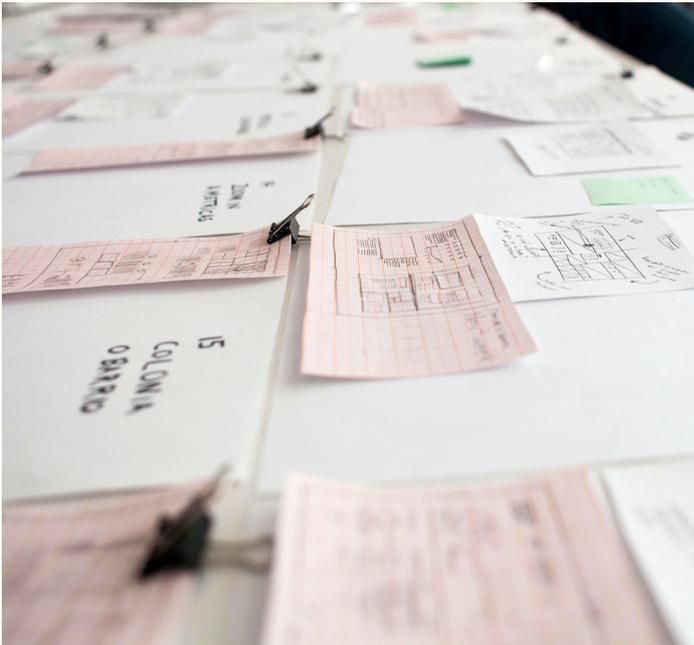


Figura 50 Midjourney. (2023). Actividades clave

- Investigación y Desarrollo
- Diseño y Fabricación
- Control de Calidad
- Colaboración con Proveedores
- Capacitación y Educación
- Logística y Distribución
- Participación en Programas de Ayuda Humanitaria
- Servicio Postventa y Mantenimiento
- Evaluación Continua y Mejora

## MEDIDAS CLAVE DE DESEMPEÑO



Figura 51 Midjourney. (2023). Innovación en la tecnología

- Número de Neveras Distribuidas
- Nivel de Satisfacción de las Comunidades Afectadas
- Eficiencia en la Distribución y Logística
- Impacto Ambiental Positivo
- Participación en Programas de Ayuda Humanitaria
- Innovación Tecnológica y Mejora Continua
- Rentabilidad y Generación de Ingresos
- Colaboración y Relaciones con Socios Clave
- Evaluación de Impacto Social

## PROPUESTA DE VALOR



### **Seguridad eléctrica:**

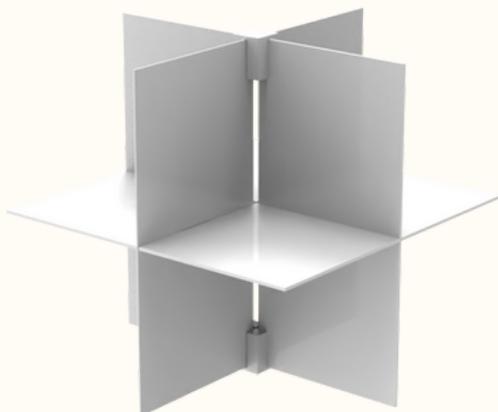
El panel solar y el sistema eléctrico de la nevera cumplen con las normas de seguridad eléctrica. La exposición a componentes eléctricos defectuosos podría representar un riesgo de descarga eléctrica.



### **Calidad de los alimentos:**

Temperatura adecuada para garantizar la seguridad de los alimentos. La temperatura interna debe mantenerse por debajo de los 4°C (40°F) para prevenir el crecimiento de bacterias dañinas en los alimentos.

Cuenta con un regulador y un termostato para asegurarse de que está funcionando correctamente.



### **Almacenamiento adecuado:**

Cuenta con unos divisores internos móviles para evitar la propagación de enfermedades transmitidas por los alimentos.



### **Mantenimiento y limpieza:**

Se puede limpiar con facilidad regularmente la nevera para prevenir el crecimiento de moho y bacterias en su interior.

Cuenta con una carcasa compacta aislada del sistema eléctrico lo cual previene que haya algún tipo de fuga que puedan ser perjudiciales para la salud.



### **Seguridad general:**

Cada uno de los componentes de la nevera no presentan peligros físicos, como bordes afilados o piezas sueltas que puedan causar lesiones.



### **Uso responsable:**

Evita sobrecargar la nevera con alimentos y no obstruir la rejilla del ventilador, ya que esto puede dificultar la circulación del aire frío y afectar la eficacia de la refrigeración.

## FACTOR ECONÓMICO

### Producto

Se establecieron los costos teniendo en cuenta una producción de 1000 unidades

Contenedor	Espuma de poliuretano, lámina de poliestireno y geles refrigerantes	Unidad	100.000
Cubierta	bisagra y empaque	Unidad	100.000
Ruedas	Rueda en caucho, rin en acero.	2 Unidades	26.000
Manija doble barra	Estructura ensambles, barras, mango, botón	Unidad	48.000
Componentes tecnológicos	Celda solar, cable solar, batería, conectores NC4, dispositivo cooler, lámina peltier, controlador de carga.	Unidad	310.000
Uso de molde por inyección	Molde en acero	Unidad por componente	80.000
Mano de obra tecnico electrico	Mano de obra	Mano de obra	15.000
Personal de ensamble	Mano de obra	Mano de obra	31.000

COSTOS VARIABLES	\$711.872
---------------------	-----------

## FACTOR ECONÓMICO

			Total Mensual	Total Horas
GERENTE DISEÑADOR 1	FIJO	\$3.000.000	\$4.254.900	\$22.632
OPERARIOS				
TÉCNICO ELECTRICISTA	PREST. SERV.	\$2.273.300	\$2.273.300	\$12.092
TÉCNICO	PREST. SERV.	\$2.273.300	\$2.273.300	\$12.092
<b>TOTAL PRESUPUESTO TRABAJADORES</b>			<b>COP \$8.801.500</b>	

Se realizó la proyección de 3 escenarios, con utilidades del 40 %, 30 % y 25 % . Se evaluó el punto de equilibrio de cada escenario.

Margen de rentab.	40%	30%	25%
ingreso pvp	996.621,28	925.434,04	889.840,43
Costo	\$711.872	\$711.872	\$711.872
Utilidad bruta	\$284.749	\$213.562	\$177.968
Gastos Admtivos	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Utilidad operacional	\$269.749	\$198.562	\$162.968
Impuestos 35%	94.412,13	74.746,60	62.288,83
Ica 1%	9.966,21	9.254,34	8.898,40
TotaL TAX	104.378,34	84.000,94	71.187,23
UTILIDAD NETA	165.370,60	129.560,77	106.780,85

## CONCLUSIONES

El proyecto para Kole es un sistema de almacenamiento de alimentos sostenible y portátil impulsado por energía solar que se revela como una iniciativa integral y ética con un enfoque claro en la accesibilidad, la eficiencia y la sostenibilidad. La atención a la movilidad, evidenciada por la elección de ruedas medianamente grandes y un peso promedio de 40 kilos, subraya la importancia de adaptarse a entornos remotos y difíciles de acceder. La inclusión de asas y una manija ajustable refleja la consideración ergonómica y práctica para garantizar que el sistema pueda ser operado fácilmente por una sola persona en condiciones desafiantes.

El diseño eficiente, con la colocación estratégica del paquete tecnológico en la parte delantera y la compuerta principal en la parte superior, sugiere una comprensión profunda de las necesidades prácticas durante las operaciones de ayuda humanitaria. Además, la elección de la energía solar como fuente de alimentación destaca el compromiso del proyecto con la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la reducción de emisiones y fomentando prácticas respetuosas con el medio ambiente.

Desde una perspectiva ética y social, el proyecto no solo aborda la necesidad práctica de conservar alimentos en zonas remotas, sino que también busca mejorar la calidad de vida al reducir el desperdicio de alimentos y mitigar riesgos de enfermedades alimentarias. La reducción de la dependencia de recursos locales, como la leña, demuestra un enfoque responsable que respeta los ecosistemas locales. En conjunto, el proyecto no solo ofrece una solución técnica, sino que también tiene principios éticos y sostenibles, convirtiéndose en un modelo ejemplar para iniciativas futuras en el campo de la ayuda humanitaria y la conservación de alimentos en entornos desafiantes.

## PROTOTIPO FINAL



## REFERENCIAS

- Akter, S., & Alam, M. S. (2022). Solar energy for food preservation: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 167, 109712.
- Biswas, S., & Kumar, A. (2021). Solar energy for food preservation: A review of emerging technologies and applications. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 39, 101089.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe 2020*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2022). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad*. Bogotá, D.C.: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). *Colombia rural: retos y oportunidades para el desarrollo*. Bogotá, Colombia: DNP.
- FAO. (2023). *Informe sobre el estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. Roma, Italia: FAO.
- FAO. (2023). *La energía solar para la conservación de alimentos*. Roma, Italia: FAO.
- Gupta, V., & Kumar, R. (2020). Solar energy for food preservation: A review of technologies, applications, and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119, 109658.
- ICBF (2023). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2022*. Bogotá, D.C.: ICBF.
- IDSa. (2023). *Calefactor ecológico para la industria agrícola*.
- IDSa. (2023). *Amazon Toco*.
- Innovative Design for Sustainable Agriculture (IDSa). (2023). *Refrigerador móvil Sprout*.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2023). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2022*. Bogotá, D.C.: ICBF.
- Instituto de Desarrollo Sostenible de América Latina (IDSA). (2023). *Acceso a alimentos frescos y nutritivos en zonas remotas de Colombia*. Bogotá, Colombia: IDSA.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2023). *La energía solar para la conservación de alimentos en las comunidades rurales de América Latina*. San José, Costa Rica: IICA.
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). *Solar for food: A guide for the use of solar energy in food processing and preservation*. Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos: IRENA.
- Ley 09 de 1979. *Ley general de salud*. Diario Oficial No. 35060 de 23 de enero de 1979.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR). (2023). *Retos de la alimentación en zonas rurales de Colombia*. Bogotá, Colombia: MADR.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). *Normas sanitarias para equipos y utensilios en la industria alimentaria*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2023). *Zonas Digitales Rurales*. Bogotá, Colombia: MinTIC.
- National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2023). *Solar refrigeration for food preservation*. Golden, Colorado, EE. UU.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). *La energía solar para la conservación de alimentos en las comunidades rurales de América Latina*. Roma, Italia: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). *Informe sobre el estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. Roma, Italia: FAO.
- World Bank. (2023). *Colombia: acceso a servicios básicos en zonas rurales*. Washington, D.C., EE. UU.: World Bank.

# FIGURAS

Figura 1. Comida saludable (unsplash)

Figura 2. Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia

Figura 3. Población en el Chocó ( autor propio)

Figura 4. Población en el Chocó ( autor propio)

Figura 5. Población en el Chocó ( autor propio)

Figura 6. Población en el Chocó ( autor propio)

Figura 7. Población en el Chocó ( autor propio)

Figura 8. Midjourney. (2023). Médicos realizando ayuda humanitaria

Figura 9. Midjourney. (2023). Zonas remotas de Colombia

Figura 10 Guarav Sood (2022) Calefactor ecológico

Figura 11 Chi Thukral (2020) Nevera portable

Figura 12 Chi Thukral (2020) Nevera portable

Figura 13 Chi Thukral (2020) Nevera portable

Figura 14 Gia global innovation award (2022) Refrigerador evaporativo

Figura 15 Joseph Kim Amazon Toco

Figura 16. Viviendas en Quibdó (Natalia Fonseca, 2023).

Figura 17. Fundación - comedor nutrir (Natalia Fonseca, 2023).

Figura 18. Viviendas en Quibdó (Natalia Fonseca, 2023).

Figura 19. Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia

Figura 20. Midjourney. (2023). Medicos realizando ayuda humanitaria en zonas remotas de Colombia

Figura 21. Comunidad del barrio Villa del Carmen - Quibdó (Natalia Fonseca, 2023).

Figura 22. (Freepik)

Figura 23. (Unsplash)

Figura 24. (Unsplash)

Figura 25. (Unsplash)

Figura 26. Midjourney (2023) Médicos en zonas remotas

Figura 27. Midjourney (2023) Médicos Colombianos

Figura 28 Midjourney. (2023). salud comunitaria en zonas remotas

Figura 29 Midjourney. (2023). Equipo para ayuda medica

Figura 30. Midjourney. (2023). equipo natural tecnológico

Figura 31. Chi Thukral (2020) Yanko design transportador de mascotas

Figura 32. Xalaka (2021) Teenage Engineering

Figura 33. Yipen Zhu Household high pressure cleaner

Figura 34. Raakdesign (2021) Design burger

Figura 35. Gaurav Sood (2021) Power mac de Apple

Figura 36. Youna Choi (2021) Drunk Elephant – Trunk 4.0

Figura 37. A' design award competition (2021) Pawspal Pet Carrier

# FIGURAS

Figura 38.Pix team (2022) Pix moving robobus

Figura 39.i\_v\_a\_n (2023) car design

Figura 40.LeapX (2019) Lunch box

Figura 41.IED Barcelona Transport design

Figura 42.LeapX (2022) Citizen robot

Figura 43 Midjourney. (2023). Población del Chocó

Figura 44 Midjourney. (2023). Población del Chocó

Figura 45 Midjourney. (2023). Contexto del cambio climático por la tala de arboles

Figura 46 Midjourney. (2023). Ayuda humanitaria

Figura 47 Midjourney. (2023). Conservación de los recursos naturales

Figura 48 Midjourney. (2023). Comunidades afectadas

Figura 49 Midjourney. (2023). Organizaciones de ayuda humanitaria

Figura 50 Midjourney. (2023). Actividades clave

Figura 51 Midjourney. (2023). Innovación en la tecnología