



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

**NEVERA ECOLÓGICA PARA SECTORES RURALES EN LA CIUDAD DE
AMBATO**

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño
Industrial**

Línea de Investigación:

Gestión Sostenible y Aprovechamiento de Recursos Naturales

Autor:

HERMAN NAPOLEÓN RIOFRIO SOTO

Director:

JUAN CARLOS PALACIOS PROAÑO, Ms.

Ambato – Ecuador

Marzo 2021

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**NEVERA ECOLÓGICA PARA SECTORES RURALES EN LA
CIUDAD DE AMBATO**

Líneas de Investigación:

**GESTIÓN SOSTENIBLE Y APROVECHAMIENTO DE
RECURSOS NATURALES**

Autor:

Herman Napoleón Riofrio Soto

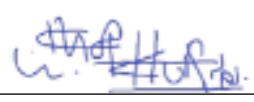
Juan Carlos Palacios Proaño, Ing. Ms.

CALIFICADOR

f. 

Fernando Alfredo Flor Tapia, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Pablo Israel Amancha Proaño Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

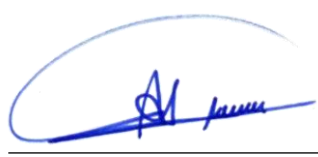
Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

Ambato-Ecuador

Marzo 2021

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **HERMAN NAPOLEÓN RIOFRIO SOTO**, con CC. **180455243-6**, autor del trabajo de graduación titulado **NEVERA ECOLÓGICA PARA SECTORES RURALES EN LA CIUDAD DE AMBATO**, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

1.-Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para la difusión pública respetando los derechos de autor.

2.-Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, marzo 2021



HERMAN NAPOLEÓN RIOFRIO SOTO

C.I. 180455243-6

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por llenar mi corazón de bondad, perseverancia y el amor incondicional, valores que me han permitido llenar mi vida de armonía y tranquilidad, con el propósito de alcanzar mis metas paulatinamente a pesar de las dificultades que se presenten y por más difícil que sean las circunstancias perseverar y seguir adelante.

Agradezco infinitamente a mis abuelos maternos, quiénes con su amor y sacrificio he podido continuar con una de mis tantas aspiraciones, igualmente han sabido inculcarme valores, y formar de mí, como alguien responsable y bueno. Además, quiero corresponder a mis padres quiénes me han apoyado a lo largo de mi carrera.

Es relevante mencionar el agradecimiento profundo que tengo por los docentes que, a lo largo de mi carrera, han sido mi guía y orientación, enriqueciendo mis conocimientos e impulsándome a no ser conformista, al contrario, el prepararme constantemente y llegar a ser un excelente profesional con calidad humana.

Herman Napoleón Riofrio

DEDICATORIA

“La suerte consiste no solo en sorpresas inesperadas de la vida, si no en el trazo y dirección que uno toma y más aún con la vocación, dedicación de hacer a lo que uno le gusta, manteniendo la esencia en su totalidad”

A mis abuelos y mis padres, quiénes me han brindado su apoyo, pero en especial a mi abuelo materno Napoleón Soto, quién ha sido un pilar fundamental en mi vida, quién día a día me ha acompañado en cada peldaño de mi vida, con la grandeza más grande que pudo darme el amor y el enseñarme a ser un hombre lleno de valores y constancia. Igualmente, a mis demás familiares y amigos, quiénes de cierta manera han sabido apoyarme y estar en los momentos difíciles.

Unas gracias infinito a todas aquellas personas que han sabido hacer de esto algo posible. Considero que es un paso más que damos en la vida, no obstante, aún queda un largo camino por recorrer y aprender, pero es desde ahora donde inicia un nuevo mundo por descubrir y experiencias que enriquecerán mi vida profesional como personal.

Herman Napoleón Riofrio

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de ayudar a las personas de escasos recursos con una forma de conservar los alimentos por mayor tiempo y sin utilizar energía eléctrica, bajo el tema “NEVERA ECOLÓGICA PARA SECTORES RURALES EN LA CIUDAD DE AMBATO”, este proyecto permitió que mediante el diseño se elabore un prototipo de nevera ecológica para los sectores de escasos recursos. Además, se investigó diferentes teorías sobre los usos y beneficios de neveras para que los alimentos perduren toda la información se obtuvo mediante bases de datos de artículos científicos y libros, La metodología que se utilizó fue cuantitativa y cualitativa mediante la modalidad de investigación bibliografía – documental, de campo y los tipos de investigación fueron descriptiva y exploratoria, la población y la muestra se obtuvo mediante la página del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) por lo que se consideró el muestreo aleatorio simple y en total a través de la técnica de cuestionarios se realizó 379 encuestas, para el análisis de los alimentos se contó con la colaboración de una ingeniera en alimentos que mediante diferentes recipientes y frutas y verduras se comprobó que el material que mejor conservo los alimentos fueron las vasijas de arcilla, para el diseño y estructura se utilizó el programa solitwork por lo que finalmente los resultados fueron positivos y se obtuvo una nevera ecológica de tres espacios que estará ubicada en un lugar al aire libre la cual conservara aproximadamente de 10 a 15 días los alimentos.

Palabras Claves: Nevera ecológica, sectores rurales, diseño, conservación de alimentos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to help limited-resource people with a way to preserve food for a longer time without using electricity, under the theme "ECOLOGICAL FRIDGE FOR RURAL SECTORS IN THE CITY OF AMBATO". This study through design which indeed allowed the researcher to elaborate a prototype of an ecological refrigerator for sectors with limited resources. Besides, different theories about the uses and benefits of refrigerators for food to last were studied. The information was obtained from a complete set of databases of scientific articles and books. This study used a quantitative and qualitative methodology through a bibliography investigation, documentary, field research modality and; a descriptive and exploratory study. The population and the sample was obtained from the web page of the National Institute of Statistics and Censuses (INEC). The investigator carried out a simple random sampling with the application of 379 surveys. To analyze the food there was the collaboration of a food engineer who, using different containers, fruits, and vegetables, found that the material that best-preserved food was clay pots. The program called solitwork was a tool used by the researcher to design and the structure the clay pots. Finally, the results were positive and an ecological refrigerator with three spaces the ending result, which must be held in an outdoors this will preserve the food for approximately 10 to 15 days.

Keywords: Ecological refrigerator, rural sectors, design, food preservation.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE IMÁGENES.....	xii
INDICE DE FICHAS TÉCNICAS.....	xiii
INDICE DE ANEXOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	5
ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	5
1.1 Conservación de los alimentos con el uso de la nevera ecológica.....	9
1.2 Comparación entre una nevera ecológica y un nevera Común.....	9
1.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	12
1.4 IMPORTANCIA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	13
1.5 DEFINICIONES Y CONCEPTOS SECTORES RURALES.....	14
CAPÍTULO II.....	19
DISEÑO METODOLÓGICO	19
2.1 Enfoque de Investigación.....	19
2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	19
2.2.1 <i>Bibliografía – documental</i>	19
2.2.2 <i>De campo</i>	20
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
2.3.1. TIPO DE MUESTREO.....	21
2.3.2. CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	22
2.4 TIPO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	24
2.4.3. <i>Instrumento de Investigación</i>	25
2.5. PROCESAMIENTO y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	25
2.5.1 <i>Exposición y Discusión de Resultados</i>	27
2.5.2 <i>Análisis e Interpretación de Resultados</i>	27
2.5.3 <i>Análisis e Interpretación de Resultados de la encuesta</i>	28
2.6 BÚSQUEDA DE MATERIALES PARA ELABORACIÓN DE PROTOTIPO.....	47

2.6.1 Metodología usada para la propuesta	50
CAPÍTULO III	68
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	68
3.1.1 Análisis del experimento de conservación de alimentos	68
3.2. Proceso de diseño.....	74
3.2.1 Marca.....	74
3.3 Fuentes de inspiración para el diseño.....	82
3.3.5. MOODBOARD.....	86
3.4 BOCETAJE.....	86
3.4.2 Mecanismos	107
3.4.2 Analisis de uso	107
3.4.2 Distribución	108
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXOS	122

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Encuesta pregunta 1	28
Gráfico 2 Encuesta pregunta 2	29
Gráfico 3.Encuesta pregunta 3	30
Gráfico 4.Encuesta pregunta 4	31
Gráfico 5.Encuesta pregunta 5	32
Gráfico 6. Encuesta pregunta 6	33
Gráfico 7. Encuesta pregunta 7	34
Gráfico 8. Encuesta pregunta 8	35
Gráfico 9. Encuesta pregunta 9	36
Gráfico 10. Encuesta pregunta 10	37
Gráfico 11. Encuesta pregunta 11	38
Gráfico 12. Encuesta pregunta 12	39
Gráfico 13. Encuesta pregunta 13	40
Gráfico 14. Encuesta pregunta 14	41
Gráfico 15. Encuesta pregunta 15	42
Gráfico 16. Hans Gugelot.....	51

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales	9
Tabla 2. Población de las viviendas del sector rural de Ambato	22
Tabla 3. Estratificación de muestra	23
Tabla 4. Encuesta pregunta 1.....	28
Tabla 5. Encuesta pregunta 2.....	29
Tabla 6. Encuesta pregunta 3.....	30
Tabla 7. Encuesta pregunta 4.....	31
Tabla 8. Encuesta pregunta 5.....	32
Tabla 9. Encuesta pregunta 6.....	33
Tabla 10. Encuesta pregunta 7.....	34
Tabla 11. Encuesta pregunta 8.....	35
Tabla 12. Encuesta pregunta 9.....	36
Tabla 13. Encuesta pregunta 10.....	37
Tabla 14. Encuesta pregunta 11.....	38
Tabla 15. Encuesta pregunta 12.....	39
Tabla 16. Encuesta pregunta 13.....	40
Tabla 17. Encuesta pregunta 14.....	41
Tabla 18. Encuesta pregunta 15.....	42
Tabla 19. Unidades de media	48
Tabla 20. Descripción de materiales.....	48
Tabla 21. Análisis de las propiedades del estudio	49
Tabla 22. Información general para el modelo de nevera ecológica	50
Tabla 23. Validación de resultados de las encuestas	43
Tabla 24. Resultado material 1	69
Tabla 25. Resultado material 2	69
Tabla 26. Resultado material 1	70
Tabla 27. Resultados de cargas y sujeciones.....	71
Tabla 28. Fuerzas resultantes	71
Tabla 29. Resultados del prototipo	71

Tabla 30 Fichas de costos.....	108
Tabla 31 Mano de obra directa.....	109
Tabla 32 Costos indirectos de fabricación.....	109
Tabla 33 Costo total y precio de venta	109

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comparación entre una nevera ecológica y una nevera común.....	10
Cuadro 2. Eficiencia energética.....	12
Cuadro 3. Categorías	13
Cuadro 4. Necesidad de información	25
Cuadro 5. Métrica de necesidades	27
Cuadro 6. Materiales de la experimentación	68
Cuadro 7. Necesidades	78
Cuadro 8. Requerimiento uso/producto.....	79
Cuadro 9. Requerimiento uso/producto 2.....	80
Cuadro 10. Requerimiento Target	81

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Logotipo ECOLOGYCOLD	75
Imagen 2. Isologo	75
Imagen 3. Construcción Gráfica	76
Imagen 4. Tipografía	76
Imagen 5. Variación	77
Imagen 6. Código Cromático	78
Imagen 7. Elaboración primeras neveras.....	82
Imagen 8. Diseño de Neveras	83
Imagen 9. Tamaño de la nevera.....	83
Imagen 10. Nevera Actual	84
Imagen 11. Materiales para la nevera ecológica.....	85
Imagen 12. Bocetos 1 a 4.....	87
Imagen 13. Bocetos 5 a 8.....	88
Imagen 14 Boceto Final.....	89

INDICE DE FICHAS TECNICAS

Ficha técnica 1.Producto	90
Ficha técnica 2. Arandela Plano 1	91
Ficha técnica 3. Rueda Plano 2.....	92
Ficha técnica 4. Base Plano 3	93
Ficha técnica 5.Eje grande Plano 4.....	94
Ficha técnica 6. Hexágono Plano 5	95
Ficha técnica 7.Eje vertical Plano 6.....	96
Ficha técnica 8. Cruzeta superior Plano 7	97
Ficha técnica 9. Cruzeta Medio Plano 8.....	98
Ficha técnica 10. Tornillo mariposa Plano 9	99
Ficha técnica 11. Contenedor grande Plano 10	100
Ficha técnica 12.Contenedor pequeño Plano 11.....	101
Ficha técnica 13.Tapa malla Plano 12	102
Ficha técnica 14. Separador dos	103
Ficha técnica 15. Separador tres	104
Ficha técnica 16. Parte superior.....	105
Ficha técnica 17. Ensamblaje nevera.....	106

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo. 1. Encuesta	122
Anexo. 2. Entrevista	123
Anexo. 3. Análisis de frutas y verduras 1.....	125
Anexo. 4. Análisis de frutas y verduras 2.....	126
Anexo. 5. Análisis de frutas y verduras 3.....	127
Anexo. 6. Análisis de frutas y verduras 4.....	128
Anexo. 7. Análisis de frutas y verduras general	129
Anexo. 8. Fotografías de prototipo	130
Anexo. 9. Fotografías de ubicación y con personas	131

INTRODUCCIÓN

El tema de las neveras para uso doméstico hoy en día resulta importante, porque es un artefacto que anualmente a nivel mundial se llega a producir aproximadamente 80 millones de unidades (Bravo, et. al, 2018), las mismas que son utilizadas de manera continua actualmente, el impacto en el consumo de energía resulta significativamente alto porque tiene porcentajes negativos para el medio ambiente.

El daño que se le hace al medio ambiente al utilizar demasiada electricidad es significativamente perjudicial , y antecedentes como la ONU, valora que el hecho de abrir la puerta de una nevera contamina la atmosfera, de tal forma que se busca formas a nivel mundial de cuidar, y preservar el medio ambiente a través del uso moderado de la electricidad (Vendrell, 2019).

Desde la existencia de la humanidad ha existido diferentes formas empíricas de conservar los alimentos, es por esta razón, que con el pasar de los tiempos se han diseñado diferentes formas de refrigeración para bajar las temperaturas de los alimentos, al principio de forma artesanal se encontró sistemas como: enterrar los productos en la tierra o colocar con redes en el agua de los ríos todo en búsqueda de reducir la temperatura de los productos a conservar. En el siglo XVI el frío empezó hacer un negocio. En Inglaterra la forma de conservar los alimentos fue de la mano con la expansión de realizar el hielo, sin embargo esto se realizó mediante el consumo de energía y ya no tan rustico es decir ya no se conservaba en ríos o lugares fríos (Clayton et al., 2015).

Los principios fundamentales de la energía renovable, gravita en que no requieren de agentes mecanizados elaborados por el hombre, debido que, funciona con la asociación de elementos de la naturaleza, es una energía que no se agota o presenta algún tipo de vigencia, como resultado imperecedero y poli funcional. Por lo tanto, al vincularse con diferentes recursos de la naturaleza, resulta favorable el establecimiento de parámetros en función a la ubicación, el tipo de panel solar, la transformación de energía para la determinación de un propicio funcionamiento y desempeño energético (Orozco & Jácome, 2018).

El incremento de la economía para cada país es importante y primordial para dinamizar los sectores. De tal forma que, a través de las políticas públicas se genera el bienestar para todos los ciudadanos (Carrillo & Reyes, 2013).

El estado Ecuatoriano ha experimentado una transformación estructural socioeconómica trascendental en los últimos años, esto es en gran parte por las distintas políticas e iniciativas implementadas por parte del gobierno, propuestas que tienen como objetivo principal la prosperidad sostenible, dentro del marco de la constitución política y al Plan Nacional del Buen Vivir (Villacís & Carrillo, 2012).

En el Ecuador este evento no es indiferente, en los últimos años se han implementado políticas y acciones con el fin de mejorar el rendimiento energético del país. Estas acciones han tenido un impacto trascendental en la industria de la refrigeración doméstica, exigiéndola a establecer planes de innovación tecnológica y sustentable para producir neveras domésticas más eficientes, que puedan cumplir con las metas de ahorro planteadas por el estado, pero que al mismo tiempo presenten costos competitivos, todo esto en sintonía de aspectos como la participación en el mercado, la situación tecnológica, la generación de empleo y la cadena productiva de suministros entre otros (Cruz et. al., 2019).

En Ecuador un 35% de la población pertenece a zonas rurales, dichas zonas no cuentan con todos los recursos para adquirir un refrigerador eléctrico o un equipo que sea económico y tenga la capacidad de conservar los alimentos (INEC, 2016). La escasez de áreas apropiadas para grandes neveras es otro problema puesto que las comunidades rurales cuentan con espacios limitados para la ubicación de equipos de cocina.

La ausencia del servicio eléctrico en sectores rurales desarrolla problemas emocionales y fisiológicos al no poder conservar los alimentos en buen estado, lo que les conlleva a pérdidas económicas y posibilidad de desarrollar enfermedades” (de Kuyper, 2019, pag. 2). La carencia del suministro eléctrico genera la descomposición rápida de víveres, puesto que, la ausencia del servicio básico de electricidad y la carencia de un refrigerador originan como consecuencias a

corto y largo plazo poca accesibilidad a los alimentos, motivo por el cual, no existe la forma de preservar alimentos en un período de tiempo adecuado.

En el Cantón Ambato, según datos obtenidos del INEC (2010), las zonas de las parroquias rurales, constan con un clima soleado y frío el cual permitiría que la elaboración de neveras ecológicas tengan una mayor rentabilidad. Que son sectores que no presentan todos los servicios básicos, uno de ellos es la carencia de energía eléctrica, conjuntamente con la ausencia de equipos, neveras para la conservación y almacenamiento de los alimentos.

La hipótesis es entonces contrastar si la nevera ecológica facilita la conservación y almacenamiento de alimentos perecibles para los sectores rurales.

El objetivo general es desarrollar una nevera ecológica para los sectores rurales de la ciudad de Ambato, y se derivan los objetivos específicos que apoyen a la investigación. 1) Fundamentar teóricamente el procedimiento de refrigeración para el sistema de enfriamiento de la nevera ecológica. 2) Determinar las particularidades de los hogares del sector rural para la elaboración de la nevera ecológica. 3) desarrollar un prototipo de nevera ecológica en base a la aplicación de un sistema de enfriamiento por evaporación de agua en recipientes cerámicos.

La metodología que se emplea en el presente trabajo de investigación se basa en diversas investigaciones de carácter cualitativo y cuantitativo. Es de enfoque cualitativo por la recaudación de información relevante y relacionada al tema de investigación, la misma que se encuentra fundamentada con teorías y conceptos que permiten conocer el comportamiento teórico de la investigación. El enfoque cuantitativo se realiza mediante la estadística para la medición de las variables (independiente y dependiente) que permiten correlacionar la información mediante la fiabilidad de los datos, mediante el programa estadístico SPSS para adquirir información en relación al funcionamiento de la nevera, el uso apropiado de los materiales para cumplir con el objetivo propuesto, así mismo, la investigación es descriptiva, al permitir describir información necesaria del funcionamiento, construcción de la nevera ecológica, para la conservación y almacenamiento de alimentos, conjuntamente con el método inductivo por medio de la indagación, la comprobación, la comparación y parámetros generales

para la fabricación.

Los beneficiarios directos serán las poblaciones de áreas rurales, con el fin de que logren almacenar los alimentos por un tiempo prolongado, para luego consumirlos. Los beneficiarios indirectos son entre algunos el apoyo a reducir la contaminación ambiental, los gobiernos de cada sector es otro beneficiario indirecto puesto que la nevera ecológica aportara significativamente a que las zonas se conozcan por ser sectores más sustentables.

El interés que surge en este proyecto es elaborar una nevera ecológica para que las poblaciones de zonas rurales logren adquirir un refrigerador asequible y ecológico, para una prolongación mayor de conservación, para de esta forma, evitar futuras consecuencias como es la descomposición rápida.

CAPÍTULO I ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

Es importante conocer el concepto de nevera. Según Lopez, Ferrin, & Castillo (2018) la nevera es un electrodoméstico que tiene por finalidad enfriar o congelar los alimentos. Hace años la principal función era la conservación prolongada de alimentos, pero hoy en día existen muchas tecnologías que permiten tenerlo equipado y con un funcionamiento de manera eficiente (Solen, 2015). Es importante siempre tener un sitio donde almacenar los alimentos perecederos. Además, de no olvidar que hasta hace casi tres siglos la gente no contaba con este electrodoméstico y busco otras maneras de conservar los productos.

La nevera ecológica es una herramienta que sirve para almacenar alimentos. La ventaja de utilizarlas es el factor económico. Según Bravo et al., (2018a) manifiesta que “para la elaboración de cualquier producto, se identificará las necesidades de la localidad que va adquirir el producto y los intereses que se van alcanzar en relación al cuidado natural del ambiente” (pág.8). Por lo tanto, al determinar una de las necesidades de la población con particularidades que serán bajos recursos económicos o que no posean acceso a un suministro eléctrico se denota una solución ecológica que cubra dicha carencia.

La nevera ecológica es una alternativa para mejorar la calidad de vida de personas que por diversas circunstancias no logran obtener o adquirir una nevera o refrigerador. La sociedad y el ambiente natural mantienen una relación basada en la protección del entorno (Ruz et al., 2016). Es decir, por medio, del cuidado ambiental se desarrolla una nevera ecológica que promocioe la idea de ayudar a la conservación y mantenimiento de víveres, con la finalidad de no afectar el entorno con la contaminación de gases que emanan de un refrigerador común, motivo por el cual, al fabricar una nevera con materiales ecológicos se fortalece la valoración y la salud de cada una de las familias (Urrego, Isaza, 2012).

Además, al establecer cada una de las necesidades y problemáticas relacionadas a la escasez de

una nevera, se fomenta una elaboración más responsable y que logre satisfacer a la población y el consumidor será consciente que dicho producto permite por medio de su sistema, eliminar o evitar la producción de contaminantes ambientales.

Por otra parte, es importante conocer las normas y medidas sistemáticas que se encargan del cumplimiento de los criterios de calidad, seguridad de los productos y servicios que ingresan al comercio, debido que, por medio de estas normas se prevé y evita los peligros a la salud (Bejarano et al., 2013). Razón por la cual, el Gobierno obliga a cumplir con la responsabilidad de determinar los riesgos, evaluarlos y emitirlos. Para Alfaya, et. al., (2014) indica que toda elaboración de un producto contará con la seguridad necesaria, el adecuado control de funcionamiento y tiempo de prueba de la nevera para especificar la calidad.

En relación al valor, es más económico una nevera ecológica que un refrigerador común, puesto que, el consumidor rechaza por desconfianza que un producto no ecológico pueda ser más barato que aquel que lo es, para ello los interesados proceden a partir de las creencias e idiosincrasia y la experiencia, para generar la confianza necesaria con el fin de adquirir una nevera ecológica que beneficie el cuidado de la salud y produzca ahorro económico, que es indispensable dentro del hogar por las características que presentan los sectores rurales (Alfaya et al., 2014).

Es necesario el sistema de evaporación de agua para el funcionamiento de la nevera ecológica para el funcionamiento de la nevera ecológica se emplea el sistema de evaporación por agua, que se logra al generar un entorno húmedo que es obtenido por el uso de arena que nivela la temperatura y mantiene el enfriamiento. “El uso de agua es un elemento indispensable para el enfriamiento” (Placco, Saravia, & Cadena, 2015, p. 56). El proceso consiste en la evaporización del agua, para equilibrar la temperatura, así mismo, conjuntamente con el aire y el calor que ingresa del entorno ayuda en el sistema de evaporación del agua posterior, al hervir, se enfría, por la humedad que ayuda a enfriar el agua y con el frío se logra mantener el estado adecuado de los alimentos, y conservar el sabor y composición intacta.

La nevera ecológica funciona, a través, del uso de elementos naturales, que sean ecológicos y por el proceso de evaporación por agua. Según Ruz et al. (2016) indica que para generar

enfriamiento, en un inicio por medio de la evaporación se enfría la temperatura del ambiente con el uso de agua, para lo cual se emplea un enfriador, el agua se evapora y vuelve húmedo el aire, puesto que sustrae el calor y origina el proceso de congelación. Es decir, el ciclo de enfriamiento, se centra en el aprovechamiento de la temperatura del ambiente, conjuntamente con el empleo de agua, que actúa como refrigerador.

En primer lugar, el sistema detecta el calor del ambiente para filtrar de líquido al de vapor al ser sometido a una baja temperatura. “El ciclo de evaporación se adquiere por medio del calor y una combinación con temperaturas bajas, como el agua que mantiene una temperatura baja y más aún en sectores que existe tendencia al frío” (Rubio et. al., 2017). De tal forma, que se consideran dos tipos de aires, uno de ellos llamado primario, se enfría con un intercambiador de calor y un segundo aire conduce la energía de calor del aire primario y lo transforma en vapor, en el que el agua utilizada en la refrigeración atraviesa el lado húmedo, donde la convierte en líquida y disminuye la temperatura, y elimina el calor latente.

El uso de materiales y propiedades termicas es importante tener conocimiento del tipo de material, de las propiedades térmicas, para seleccionar los más adecuados para el desarrollo de la nevera ecológica. Según , manifiesta la temperatura es un componente externo de gran valor, puesto que, afecta a todas las particularidades de los materiales. Para esto, las características térmicas de cada material establecen el comportamiento frente al aumento de temperatura y la influencia sobre otros elementos en el desarrollo de cualquier proyecto, equipo o instrumento para la extracción de calor, para lo que se describe a continuación, las propiedades térmicas en función de aspectos considerados por Palme, Carrasco, & Gálvez (2016) señalan:

Primero **conducción térmica**: Función de los materiales para transmitir calor a través del movimiento cambiante de moléculas a otras inmediatas, como, en los metales, cuerpos continuos, materiales aislantes térmicos. Segundo **resistencia térmica**: Función de materiales para evitar el paso de calor. Tercero **prolongación Térmica**: Se eleva la temperatura de un material al aumentar el tamaño y temperatura, para que el material pueda expandirse. Y finalmente **fusibilidad**: Capacidad para que un material pase de un estado líquido a sólido (Palme et al., 2016; Ruz et al., 2016).

Por lo tanto, mediante las propiedades termicas se absorben energía en forma de calor, lo transmiten y se expande por todo el material, para combinarse con otros elementos y cumplir el objetivo que es el enfriamiento. Además, los efectos de los factores naturales como, el agua, el calor y el aire influyen en la humedad y oxígeno, para seguir un proceso y generar congelamiento, en el que los materiales a utilizar son tierra o arena, paja, barro, ladrillo de arcilla, con la finalidad de absorber el calor de cada alimento, a través del material y elementos empleados para alcanzar la conservación óptima de alimentos, mediante la refrigeración en una temperatura considerable (Rubio et al., 2017).

Para la selección de material, se considera aquellos que permiten el proceso de conducción de calor entre los organismos más calientes y los más fríos, ingresan dentro de un mismo cuerpo desde el nivel más caliente hasta la parte más fría. “La conducción térmica es representada por el cociente de la densidad del flujo térmico y el grado de temperatura (λ)” (Placco et al., 2015).

El grado de conductividad en los materiales varía, de igual forma, se determina la densidad (ρ) de un material y establecer el calor específico (C_p), que permite establecer la capacidad para incrementar calor de un material, la difusividad térmica (α), facilita que un material transmita un cambio de temperatura y la efusividad térmica (b), material absorbe un flujo de calor. Es por ello que, Bravo et al., (2018b), señala la característica térmica de los siguientes materiales y que han sido seleccionados para el desarrollo de la nevera ecológica, mencionan:

Tabla 1. Materiales

Materiales	λ	p	Cp	a	b
Aire	0.026	1.223	1063	2.02 E-5	5.85 E+1
Arena	0.300	400	900	8.33 E-7	3.29 E+2
Agua	0.582	1000	4187	1.39 E-7	1.56 E+3
Arcilla	1.279	1460	879	9.97 E-7	1.28 E+3

Fuente: Fernandez (2016)

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Los materiales especificados poseen almacenamiento de calor en relación a la densidad que cada uno de ellos tiene, uno de los factores que interviene en el cambio de temperatura es el ambiente, se considera la difusividad y la efusividad térmica, para obtener resultados concretos.

1.1 Conservación de los alimentos con el uso de la nevera ecológica

Los recipientes cerámicos han sido un método de conservación de alimentos a lo largo de miles de años, en el que permite efectuar una calidad en la duración de los alimentos y resulta provechoso emplear un elemento de barro en relación al uso de plástico que deteriora más rápido la duración de los alimentos (Pel & Home, 2017). Es por ello, que por medio de esta técnica de refrigeración se presenta una ventaja positiva porque en principio en la búsqueda de conservar el ambiente, esta nevera no necesita una fuente de energía externa, lo que facilita preservar la fruta, verduras y otros alimentos, adaptándose a los cambios ambientales del entorno y reducir los riesgos de enfermedad por la ingesta de alimentos en mal estado (C. López et al., 2019).

1.2 Comparación entre una nevera ecológica y una nevera Común

La nevera ecológica en relación a una nevera actual, a pesar de cumplir un mismo propósito de conservar y almacenar alimentos, cada una tiene las propiedades que las caracteriza. Según Moncayo (2014), presenta a continuación un cuadro comparativo entre ambas neveras:

Cuadro 1. Comparación entre una nevera ecológica y una nevera común

Nevera Ecológica	Nevera Común
*Utiliza materiales más naturales, resulta más fácil la descomposición, cuando se deja de utilizarla. *No contamina el ambiente. *Funciona por el sistema de evaporación de agua. *Tanto los materiales ecológicos como el sistema de funcionamiento no son nocivos para la salud, frente a un daño de la nevera. *Es más económica y asequible. *Por el tamaño es fácil de transportarla y ubicarla en espacios pequeños de los hogares. *Funciona sin electricidad, utiliza el sistema de evaporación de agua y permite un ahorro de energía.	*Los materiales que se emplean para la fabricación tardan más en descomponerse. *Contamina el ambiente. *Utiliza hidrofluorocarburos para el funcionamiento. *El gas que se utiliza para la refrigeración, es nocivo para la salud de las personas. *Es más costoso para la adquisición. *Requiere de un espacio específico y más amplio para ubicarla en el hogar. *Requiere de energía eléctrica para el funcionamiento y consume más energía.

Fuente: Tomado a partir de Moncayo (2015)

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

La nevera ecológica cumple con un método de sostenibilidad y facilita un mejor estilo y calidad de vida de las personas además que la nevera ecológica, permite la conservación y almacenamiento de alimentos en función a las necesidades de dichos sectores, y más asequibles. Además, en las neveras comunes se emplean otras sustancias o componentes para el sistema de enfriamiento. “Se emplea hoy en día, refrigerantes como los hidrofluorocarburos que tienen un nivel menos nocivo para las personas, como para el ambiente”(Díaz, Monteagudo, & Bravo,

2015). Se aprecia, que actualmente las neveras funcionan aún con el uso de un tipo de gas, el mismo que no deja de ser nocivo para la salud, puesto que, frente a un daño en un refrigerador, se contamina en cierta cantidad los alimentos, es cierto que es más manejable en relación a la existencia de las primeras neveras, no obstante, no deja de contaminar.

El funcionamiento de un refrigerador común surge en función de extraer calor de la parte inferior y expulsarlo a la parte externa, mediante una fuente de energía eléctrica. Además, emplean un método cíclico de presión y descompresión de un gas para absorber calor de la parte interior y obtener a través del condensador un sistema de enfriamiento. Según Ortiz (2017), índico los siguientes aspectos importantes del ciclo de refrigeración: es la evaporación la cual consiste en absorber el calor a través de un refrigerante en estado gaseoso. El compresor se utiliza como un motor y la función consiste en comprimir el refrigerante para disminuir el volumen y la temperatura. El condensador sirve para cambiar el refrigerante de estado gaseoso a líquido y la válvula de expansión que disminuye la presión sobre el refrigerante líquido (Lopez C. et al., 2018).

Mediante este ciclo y pasos, se comprende que el refrigerante acrecienta la presión, es decir, se exprime y como resultado, aumenta la temperatura, así mismo, se cambia en un vapor sobrecalentado con alta presión, y transforma del estado gaseoso al estado líquido, para pasar por el condensador y la válvula de expansión, lugar donde experimenta una reducción en la presión sobre el refrigerante, para en función de esto evaporarse y expandirse. Esta expansión causa un declive en las refrigeraciones, el cual absorbe el calor de los alimentos que se encuentran dentro y, por lo tanto, los mantiene fríos. De tal forma que, el refrigerante eleva la temperatura y pasa a la fase gaseosa, es decir es un gas y el ciclo se repite (Ávalos et al., 2016)

A partir de las carencias económicas de países con mayor pobreza a nivel mundial como sucede en África e India, no cuentan con los equipos suficientes que favorezca el estilo de vida y se incrementa el desarrollo de enfermedades, así mismo, el clima no favorece la preservación de alimentos por el calor a altas de temperaturas que oscila entre 38 a 42 °C. De tal forma que Ruz et al (2016), propone una nevera que funciona por el procesamiento de evaporación, es decir, funciona en base del uso de agua y al evaporarse el agua reduce la temperatura interna.

Por lo tanto, al crear un prototipo de nevera ecológica con los materiales necesarios y el uso de un sistema que no requiere de energía eléctrica, ni el uso de gases nocivos, se produce un sistema de enfriamiento que permite mantener en buen estado los alimentos que requieren de refrigeración, lo que favorece a la disminución de enfermedades y pérdidas económicas, además, que los pobladores de los sectores rurales obtendrán una nevera ecológica sin la necesidad de suministro eléctrico.

1.3 Eficiencia energética

La Eficiencia Energética es la reducción de las potencias y energías demandadas al sistema eléctrico sin que afecte a las actividades normales, por lo que, se obtiene optimización técnica y económica esto es en base al uso del consumo eléctrico que se dé a los electrodomésticos e instalaciones (Serna & Álvarez, 2012).

La eficiencia energética es el factor principal para combatir el cambio climático las diferentes formas de ser eficiente mejoran la seguridad energética y de la competitividad. Incluso se plantea por parte de los gobiernos recientemente como un importante dinamizador del desarrollo económico y el empleo mediante políticas de eficiencia energética (Ghia & del Rosso, 2013).

Cuadro 2. Eficiencia energética

Barreras fiscales:	se superan mediante subsidios y rebajas que permitan que los hogares puedan invertir en electrodomésticos de bajo consumo de energía
Barreras regulatorias:	este tipo de barrera se supera a través de la obligación de vender aparatos energéticamente eficientes y garantizar que esto se cumpla
Barreras de mercado:	una forma de superar estas barreras es mediante estándares de desempeño energéticos que permita la fabricación de electrodomésticos cada vez más eficientes
Barreras de conocimiento e información:	se supera mediante programas de educación que permitan que los consumidores conozcan y entiendan programas como el de etiquetado eficiente

Fuente: (Baquero & Quesada, 2016).

1.4 Importancia de la eficiencia energética

La importancia radica en” reducir eficazmente el consumo mundial de para el cambio climático” (Bedoya, Rodas & García., 2016). Los sectores clave para hacer un seguimiento de los avances logrados en materia de eficiencia energética son el transporte, los servicios, la industria y las viviendas de escasos recursos porque mediante se busca que las industrias que son quienes más consumen empiecen a producir productos que sean verdes.

Los aparatos eléctricos y los equipos de bajo consumo energético ayudarán a reducir la demanda de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como disminuir los costos de energía del sector industrial, lo que reduciría el efecto negativo de la volatilidad de los precios de la energía en la competitividad (López et al., 2011). Por lo que se divide en categorías:

Cuadro 3.Categorías

Cambios operacionales y optimización de procesos	se refieren a los cambios que se realizan en los procesos existentes para asegurar la máxima eficiencia. En otras palabras, son intervenciones de gestión de la demanda que se centran en la optimización de los procesos y reducen el consumo energético.
Intervenciones tecnológicas y en equipos	buscan garantizar que la infraestructura existente haga un uso eficiente de la energía. Estas intervenciones incluyen, por ejemplo, comprar equipos de bajo consumo energético, reemplazar/modernizar la infraestructura existente con alternativas eficientes desde el punto de vista energético y actualizar la vieja infraestructura con sistemas de eficiencia energética.

Fuente: (López et al., 2011)

1.5 Definiciones y conceptos sectores rurales

Las regiones rurales son áreas que se identifican por poseer lugares verdes, además de utilizar recursos naturales para diversas actividades. Según Briano, Baez, & Moya (2016) refiere que los sectores rurales son una región de reproducción que lo hace ineludible para la sustentación ambiental. Por lo tanto, las zonas rurales se desarrollan en relación a espacios naturales, donde el principal ingreso es el empleo de suelos para producir alimentos, cuidar de los animales, puesto que, dichos sectores se caracterizan por el manejo adecuado de la naturaleza, al representar un patrimonio de paisajes y costumbres, además, es un lugar donde los habitantes mantienen fuertes vínculos sociales entre ellos y tienen relación exclusiva con el entorno, lo que favorece una comprensión directa y vivencial del medio ecológico por la identidad y conocimiento naturalista.

Las zonas rurales señalan componentes que interceden en el desarrollo. Un mundo rural es más que una etiquetación geográfica alejada de la urbanización, centrados en un conjunto de dinamismos muy diversos y tradiciones (Neilson et al., 2018).

Además, el progreso rural hace énfasis a la conformidad, con el propósito es de reducir y suprimir las diferencias sociales basadas en la parte económica, en el que se incluye una perspectiva temporal para proporcionar tanto la reserva de los recursos como la eficacia de existencia de las descendencias, según Murdoch et. al., (2017) el desarrollo rural “combina aspectos sociales, ambientales, económicos y tradicionales” (p.32). Es decir, cada área del entorno rural atribuye a la posibilidad de un crecimiento, obtención de servicios básicos, bienes o a la pérdida de recursos que dificulten el progreso.

Uno de los constituyentes que intervienen en el crecimiento rural, es la limitación que se encuentra asociada a la disconformidad de tierras productoras, incongruente conocimiento y falta de trabajo, razón por la cual diversos sectores rurales tienen que mudarse a otras áreas o ciudades. “El implacable sector rural pertenece al 37% de la urbe Ecuatoriana y cuatro de cada cinco personas de zonas campestres se hallan por debajo de lo esperado” (Ley et al., 2015) Las limitaciones que existen en estas zonas generan poca accesibilidad a la educación, carencia de

servicios de vivienda y salud, para facilitar el desarrollo de complicaciones intrínsecos como desplazamiento, exclusión y vulnerabilidad.

Dentro del Cantón Ambato se encuentra diversos sectores rurales, los mismos que presentan características similares, como es la carencia que aún se encuentra en manifiesto en dichos sectores con un mayor índice en relación a los demás sectores del Cantón Ambato. No obstante, en ocasiones se afecta el desenvolvimiento de las regiones rurales, producto de una mala organización y la falta de liderazgo institucional, lo que no permite el progreso y crecimiento del desarrollo de la economía para generar una estabilidad en la que los pobladores logren acceder a herramientas útiles para mejorar la calidad de vida (Steiner & Atterton, 2015).

Para Mellor & Malik (2017) menciona que “la disminución y falta de apoyo en dichos sectores rurales, imposibilita la aplicación de nuevos conocimientos en tecnología y la tecnificación de la fabricación para generar productividad” (p.47). Por lo tanto, aún no se logra establecer cambios en función de las necesidades dentro de estos sectores rurales, puesto que, la necesidad es un fenómeno de lucha constante y más aún si no se propone soluciones que beneficien a estos sectores para alcanzar un avance en el que se propongan herramientas tecnológicas con materiales ecológicos que eviten la contaminación del ambiente y principalmente que satisfaga las necesidades en los hogares de los pobladores.

Es por ello, que los sectores rurales son de gran interés y están compuestos por comunidades que se encuentran alejadas de la centralización, con la intención de combinar el avance tecnológico actual con las tradiciones de dichas regiones, Así mismo, se pretende de una manera clara, concreta empatizar con los pobladores y familiarizarles con un nuevo producto, que tal vez, para muchos es desconocido, pero fácil de emplear.

Dentro de ello, se propone impartir conocimiento frente a una nueva solución, conjuntamente con el propósito de evitar la contaminación masiva ambiental. Según Valencia (2015), refiere que la falta de planes de intervención en las poblaciones más vulnerables, desarrolla problemáticas que impiden velar la seguridad y participación ciudadana para enfrentar distintos problemas. Por lo tanto, no se soluciona la demanda en función a las carencias que poseen los

diferentes hogares de este sector.

Las actividades que realizan los pobladores en dichas zonas rurales van dirigidos a la agricultura, la ganadería y actividades de artesanía, en algunos casos, como es la elaboración de objetos, debido que, la naturaleza del conocimiento humano permite conocer la realidad e incorporar a las experiencias previas y a las propias estructuras mentales, los acontecimientos que tienen que atravesar a lo largo de la vida y las necesidades insatisfechas que se presentan (Hoogesteger & Verzijl, 2015).

Constantemente son regiones que se encuentran en múltiples cambios, transformaciones, al intentar implementar nuevas formas de vida que faciliten el progreso. Para Soper (2020) menciona que “la sociedad está compuesta por adelantos, hábitos, objetos, todas estas partes tienen una tarea que cumplir y una función vital, el formar un todo único, coherente y armónico” (p.35). De tal manera, que se busca estructurar una nueva realidad, en base a procesos que poseen todos los sujetos de esta agrupación para que puedan acceder a aprendizajes constructivos.

Una de estas necesidades es dentro del campo de la agricultura, la ganadería, que son áreas que requieren en algunos casos de un sistema para la conservación de los alimentos como es la leche y productos obtenidos de la misma, igualmente, para productos del propio consumo. Es importante que se tenga una nevera que conserve y almacene los alimentos por diversos factores que interfieren. Según Facorro (2019) indica que las áreas rurales establecen gran práctica experimental referente al modo específico que los individuos designan para resolver el problema de convivir en comunidad. En pocas palabras, prefieren vivir alejados y con una posibilidad de acceder más a lo relacionado a las costumbres, y un aislamiento cultural que no les reconoce obtener una transformación radical.

Con respecto al estilo de vida en los sectores rurales aún no es el más adecuada, en cuanto a la presencia de insuficiencias, dificultades, lo que se convertirá en un obstáculo para progresar. Según Vasco & Tamayo (2017) manifiesta que la escasez es un suceso enlazado a la

discrepancia, falta de empleo sustituto, así se da un paso a el aislamiento territorial.

Además, el uso de la Nevera Ecológica en los Sectores Rurales se observa en los sectores rurales que no todas las viviendas cuentan con sistema eléctrico, por esto, en consecuencia y en relación a la situación económica que poseen estas familias, se propone la elaboración de una nevera ecológica que pretende dar una alternativa para la preservación de alimentos, para lo cual, se plantea utilizar materiales económicos, para originar un sistema de evaporación por agua, lo que se considera factible, puesto que, muchos habitantes viven en zonas altas con acceso a agua fría por las temperaturas bajas (Costa et. al , 2017).

Para poder almacenar y conservar alimentos perecibles, sin el uso de energía eléctrica en los sectores rurales, que no disponen con las posibilidades necesarias para conservar los alimentos, se crea una nevera ecológica, que a través del uso de la termodinámica es posible generar la preservación de los alimentos. Para Vasco & Tamayo (2017) consideran que la termodinámica faculta la transferencia de calor, la modificación de la energía y la posibilidad de los procedimientos para provocar un equilibrio. De tal manera, que se selecciona un material ecológico, para la construcción de la nevera y que facilite el proceso del sistema de evaporación de agua para el enfriamiento interno que requieren los alimentos (Roche et al., 2003; Vasco & Tamayo, 2017).

Se requiere de arcilla, para la construcción de dos paredes y en medio de ellas colocar arena, que es humedecida con agua, en el que las partículas de agua se fragmentan en la arena, se evapora y sale a la parte externa, es decir, las dos paredes absorben la temperatura interna de los alimentos y la temperatura externa, para originar un equilibrio apropiado de temperatura, para mantener los alimentos conservados.

Finalmente, el beneficio de la nevera sin electricidad, es una innovación fundamentada en la necesidad que despliegan las regiones rurales, para satisfacer la necesidad de almacenar e incrementar el tiempo de vida de los alimentos, por un período de tiempo más largo y a un precio asequible. Así, la nevera sin electricidad mediante el sistema de evaporación de agua, facilita la extracción del acaloramiento interno, para minimizar la temperatura (Mendieta, Escribano, &

Esparcia, 2017). Es decir, dicho producto ofrece la facultad de funcionamiento sin energía eléctrica, presenta una labor de prolongación de vida de los alimentos por medio del sistema seleccionado, conjuntamente con la transpiración y el uso de materiales elaborados con arcilla.

CAPÍTULO II DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque de investigación

La presente investigación, se realizó bajo dos enfoques que son cualitativos y cuantitativos. El enfoque **cualitativo** radica en la información teórica y de análisis subjetivo (Gómez et al., 2015), mientras que, el enfoque **cuantitativo** usa la recolección de datos de información numérica la cual es de carácter objetivo y se centra en la exactitud de resultados (Rodríguez & Pérez, 2017)

Se utilizó el enfoque cuantitativo, el mismo que permitió utilizar operaciones numéricas para medir y adquirir una veracidad de los resultados, a través, de un programa de estadístico llamado SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para el uso de encuestas aplicadas a diferentes personas y mediante el análisis efectuar la elaboración de la nevera ecológica y la interpretación de resultados. El enfoque cualitativo aportó mediante las teorías para la elaboración de la nevera ecológica además que se conoció las necesidades del sector rural.

2.2 Modalidad de investigación

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se desarrolló las siguientes modalidades de investigación:

2.2.1 Bibliografía – documental

La investigación bibliográfica “se caracteriza por la utilización de los datos secundarios como fuente de información, además pretende encontrar soluciones a problemas planteados por una doble vía como la relación de datos ya existentes que proceden de distintas fuentes y la proporción de una visión panorámica y sistemática de una determinada cuestión elaborada en múltiples fuentes dispersas” (Ariza & Llinás, 2019). Se recurrió a fuentes bibliográficas sobre las posibles técnicas de elaboración de la nevera ecológica además de que se investigó la forma de vida del sector rural.

2.2.2 De campo

La investigación de campo permite el análisis de los fenómenos a estudiar mediante un control y conocimiento de las causas y comportamiento (Hernández, 2013). Para la presente investigación se analizó el mecanismo de la nevera ecológica, además que se tuvo que encuestar a diferentes personas del sector rural.

2.3 Tipos de investigación

2.3.1 Tipos de Investigación

Investigación descriptiva: es tipo de investigación permite conocer de manera cualitativa las variables de investigación mediante la descripción de los objetos. Por otra parte, el tipo de investigación se considera descriptiva, al permitir una explicación de las cualidades, peculiaridades y condiciones significativas de la situación que atraviesan los sectores rurales

Investigación exploratoria: se utilizó en el presente estudio, debido a que, otorga en un inicio información para lograr adquirir un acercamiento con el problema o fenómeno que se estudió, lo que permite abordar el tema para obtener información suficiente con las particularidades o elementos que se desconoce, también, los resultados de este tipo de investigación facilitaron una perspectiva y conocimiento del tema.

2.3. Población y muestra

La población de interés para la siguiente investigación, comprende a los habitantes de sectores rurales de la ciudad de Ambato, que tienen particularidades semejantes en función de la demanda de la presente investigación y que son observables en un lugar y en un momento determinado. La población es un conjunto de personas que comparten características relacionadas al estudio de investigación para obtener conclusiones y llevar a cabo con veracidad el proyecto (López, 2013).

Población finita: consiste en medir a los sujetos, es decir, son contables y existe un límite para el control (Baray, 2015). Para el estudio se utilizó la población finita a 29. 718 habitantes.

Muestra

“Es el subconjunto de individuos pertenecientes a una población y representativos de la misma” (Lamb, Hair, & McDaniel, 2011).

2.3.1 Tipo de muestreo

Muestreo aleatorio simple: “es una técnica probabilística de muestreo en la que todos los elementos forman el universo, por tanto, están descritos en el marco muestral, tienen idéntica probabilidad de ser seleccionados para la muestra, y obtener resultados fiables” (Lafuente & Marín, 2008). El universo son las personas del sector rural, por tanto, el muestro es aleatorio simple porque de cada cantón se escogió al azar las personas a encuestar.

Tabla 2. Población de las viviendas del sector rural de Ambato

N.	Estratos	Número de Viviendas	Porcentaje
1	Ambatillo	956	3,22%
2	Atahualpa	1.838	6,18%
3	Augusto Martínez	1.903	3,40%
4	Constantino Fernández	638	2,15%
5	Cunchibamba	890	2,99%
6	Huachi Grande	1.558	5,24%
7	Izamba	2.630	8,85%
8	Juan B. Vela	1.802	6,06%
9	Montalvo	752	2,53%
10	Pasa	1.597	5,37%
11	Picaihua	1.673	5,63%
12	Pilahuin	2.468	8,30%
13	Quisapincha	2.709	9,12%
14	San Bartolomé de Pinllo	1.878	6,32%
15	San Fernando	580	1,95%
16	Santa Rosa	3.635	12,23%
17	Totoras	1.305	4,39%
18	Unamuncho	906	3,05%
	Total	29718	100,00

Fuente: INEC (2016)

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

En total existen 18 parroquias, con un número de viviendas de 29.718 lo que da un total del 100%.

2.3.2. Cálculo de la muestra

Es la característica principal para los elementos de una población, una vez que se obtenga las características se realiza el respectivo cálculo para obtener una muestra y así generar datos que permiten analizar información de los futuros clientes (Padua et al., 2018).

A razón de una población muy amplia, es necesario efectuar el cálculo de la muestra que disponga de un tamaño suficiente como para garantizar un análisis estadístico, es necesario aplicar la siguiente fórmula:

Ecuación N 1. Cálculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza 95%

P = probabilidad de éxito 50%

Q = probabilidad de fracaso 50%

N = tamaño de población 29.718 habitantes del sector rural del Cantón Ambato.

E = nivel de error 5%

Se obtuvo:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(29.718)}{(1.96)^2(0.5)(0.5) + (29.718)0.05^2}$$

$$n = \frac{28541.16}{75.25}$$

$$n = 379 \text{ Encuestas a la muestra de estudio}$$

En la presente investigación se trabajó con dos unidades de observación finitas; donde se empleó una muestra de 379 encuestas.

2.3.3 Estratificación de la muestra

A continuación, se presenta la estratificación en la siguiente tabla:

Tabla 3. Estratificación de muestra

N.	Estratos	Porcentaje	N. viviendas
1	Ambatillo	3,22 %	12
2	Atahualpa	6,18 %	23
3	Augusto Martinez	6,40 %	24
4	Constantino Fernández	2,15 %	9
5	Cunchibamba	2,99 %	12
6	Huachi Grande	5,24 %	19
7	Izamba	8,85 %	34
8	Juan B. Vela	6,06 %	23
9	Montalvo	2,53 %	9
10	Pasa	5,37 %	20
11	Picaihua	5,63 %	22
12	Pilahuin	8,30 %	31
13	Quisapincha	9,12 %	35
14	San Bartolomé de Pinllo	6,32 %	24
15	San Fernando	1,95 %	8
16	Santa Rosa	12,23 %	46
17	Totoras	4,39 %	17
18	Unamuncho	3,05 %	11
	Total	100,00 %	379

Fuente: INEC (2016)

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Se realizó la siguiente estratificación de la muestra con el propósito de determinar el número de encuestados por cada vivienda de los sectores rurales de la Ciudad de Ambato.

2.4 Tipo de recolección de la información

2.4.1. Técnica de Investigación

Para la recolección de información y datos se empleó técnicas del cuestionario la misma que permitió obtener información del sector rural, que características tendrá la nevera, que productos se manipula en la nevera y el mecanismo correcto de la utilización.

2.4.3. Instrumento de Investigación

Para la presente investigación se utilizó la encuesta consiste en una serie de preguntas preestablecidas por medio de las cuales el Herman Napoleón Riofrio busca conseguir información específica en función del interés, en este caso consiste en la recolección de

información verídica de los sectores rurales.

2.5 Procesamiento y análisis de la información

Se utilizó dos cuadros de necesidades de la información a consultar al sector rural y las características de la nevera ecológica.

El primer cuadro muestra la necesidad de información mediante 15 preguntas esta información es primaria, se realizó mediante una encuesta realizada al sector rural.

El segundo cuadro fue realizado mediante las métricas para conocer información relevante sobre las necesidades de la nevera ecológica.

Finalmente, se realizó una entrevista a personas capacitadas sobre la elaboración de un diseño de prototipo de nevera ecológica.

Cuadro 4. Necesidad de información

N:	Necesidad de la información	Tipo de información	Fuente	Instrumento
1	Coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco	Primaria	Sector rural	Encuesta
2	Deja una distancia de mas de 10cm entre el refrigerador y los muebles	Primaria	Sector rural	Encuesta
3	Mantiene el refrigerador Alejado de fuentes de calor (luz solar directa, o cocinas)	Primaria	Sector rural	Encuesta
4	Introduce recipientes destapados con liquidos en el refrigerador	Primaria	Sector rural	Encuesta
5	Tiene que regular la temperatura para que funcione mejor el refrigerador	Primaria	Sector rural	Encuesta
6	Introduce alimentos calientes al refrigerador	Primaria	Sector rural	Encuesta
7	Las bandejas del refrigerador son extraibles	Primaria	Sector rural	Encuesta
8	Al momento de comprar el refrigerador considera el color	Primaria	Sector rural	Encuesta
9	Al momento de comprar un refrigerador considera el material con el que fue elaborado	Primaria	Sector rural	Encuesta
10	Al momento de comprar un refrigerador considera la marca	Primaria	Sector rural	Encuesta
11	Considera que el refrigerador con conexión electrico daña el medio ambiente	Primaria	Sector rural	Encuesta
12	Si tuviera la oportunidad de cuidar el medioambiente compraria un eco refrigerador	Primaria	Sector rural	Encuesta
13	El tamaño del refrigerador es:	Primaria	Sector rural	Encuesta
14	Que tipo de alimentos conserva en la nevera	Primaria	Sector rural	Encuesta
15	Si tuviera que escoger una forma de la	Primaria	Sector rural	Encuesta

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Cuadro 5. Métrica de necesidades

Necesidad	Métrica												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Reduce vibración en las manos	x		x	x									
2 Permite un recorrido fácil en terreno hasta lograr ser estabilizado				x	x		x						
3 Permite ajustar la sensibilidad				x									
4 Mantiene las características de dirección de las ruedas				x									
5 Permanecen rígidas en vuelta cerradas	x												
6 Es ligera			x										
7 Contiene puntos rígidos				x									
8 Es fácil de instalar					x								
9 Inspira seguridad								x	x				
10 Es accesible para las amas de casa										x			
11 No se contamina con el polvo											x		
12 Limpieza sencilla												x	
13 Tiene una larga vida útil											x	x	
14 Es segura ante golpes												x	x

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

2.5. Exposición y Discusión de Resultados

2.5.1 Análisis e Interpretación de Resultados

Para determinar las particularidades de los hogares de los sectores rurales se utiliza una encuesta para detectar y extraer información significativa, y considerar cada una de las particularidades del sector. Así pues, la elaboración de la nevera ecológica, facilitará la conservación y prolongación de los alimentos por más tiempo, en relación a dejar los alimentos perecibles expuestos al ambiente y en lugares no favorables para la conservación. De tal manera, que sea la nevera durable y sustentable.

2.5.2 Análisis e Interpretación de Resultados de la encuesta

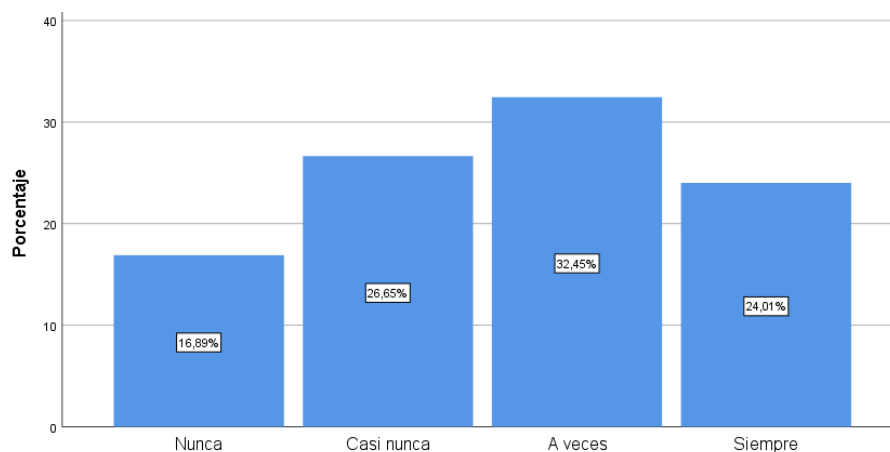
Pregunta 1: ¿Coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco?

Tabla 4. Encuesta pregunta 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	64	16,9	16,9	16,9
	Casi nunca	101	26,6	26,6	43,5
	A veces	123	32,5	32,5	76,0
	Siempre	91	24,0	24,0	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 1. Encuesta pregunta 1



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Hernán Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, el 32.5% señala que a veces coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco; la adquisición de una nevera ecológica será beneficioso porque el funcionamiento de la misma necesita que sea ubicada en la parte exterior de la casa, con una minoría contestaron que el 26,9% contestó que casi nunca, el 24% dijo que siempre y el 16,9% contestó que nunca coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco.

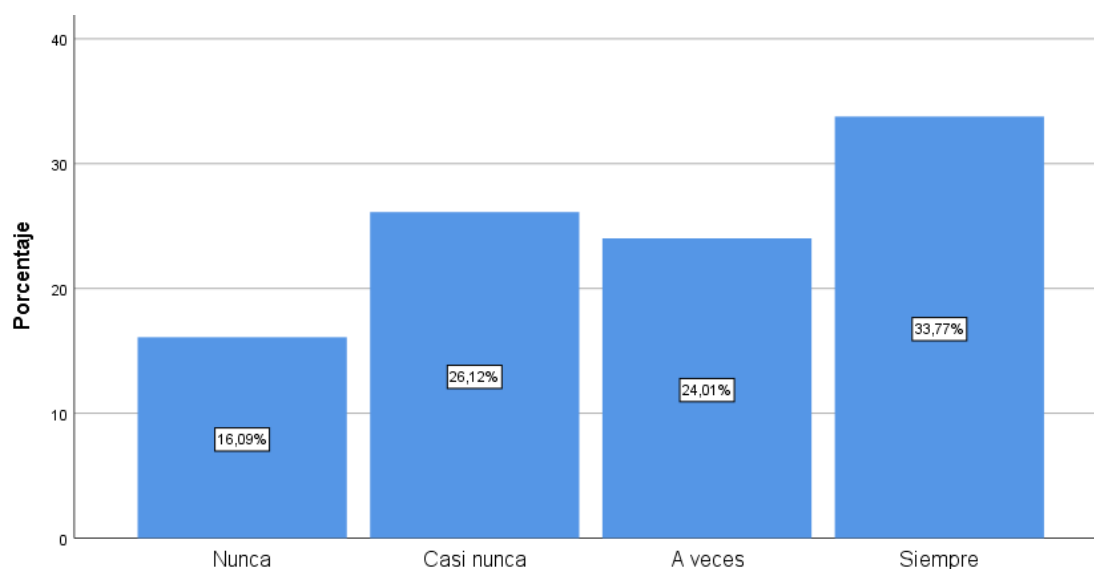
Pregunta 2: Cuenta con energía eléctrica en la vivienda

Tabla 5. Encuesta pregunta 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	61	16,1	16,1	16,1
	Casi nunca	99	26,1	26,1	42,2
	A veces	91	24,0	24,0	66,2
	Siempre	128	33,8	33,8	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 2 Encuesta pregunta 2



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría que representa el 33,7 cuentan con energía eléctrica en la vivienda; sin embargo, el 26,12% indica que casi nunca; el 24% menciona a veces y el 16,09% refiere que nunca cuentan con energía eléctrica, sería importante el diseño de una nevera ecológica que permita conservar los alimentos sin energía eléctrica.

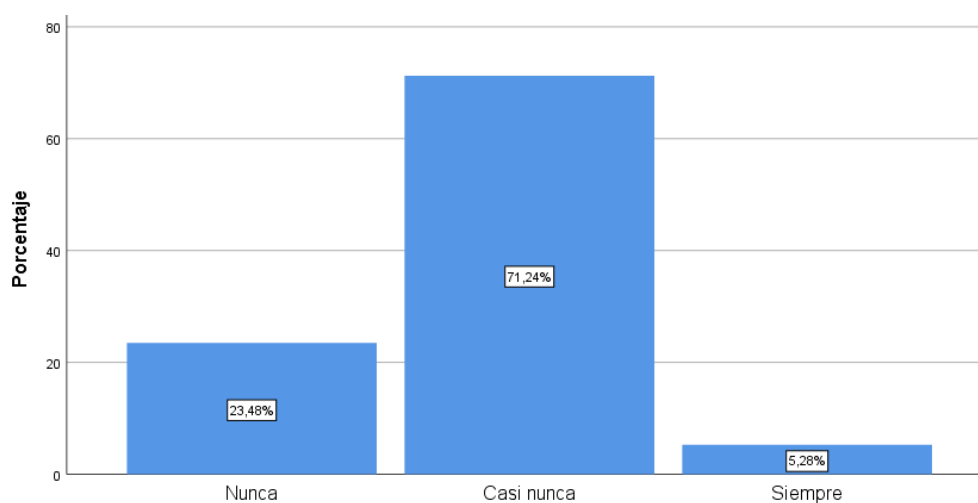
Pregunta 3: Mantiene el refrigerador Alejado de fuentes de calor (luz solar directa, o cocinas)

Tabla 6. Encuesta pregunta 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	89	23,5	23,5	23,5
	Casi nunca	270	71,2	71,2	94,7
	Siempre	20	5,3	5,3	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 3. Encuesta pregunta 3



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de los hogares encuestados, el 71% que corresponde a la mayoría consideran que casi nunca se mantienen alejados de la luz solar directa o de cocinas, una nevera ecológica será útil para que puedan conservar los alimentos en un lugar fresco y seco.; el 23,48% refiere nunca y el 5,28% siempre.

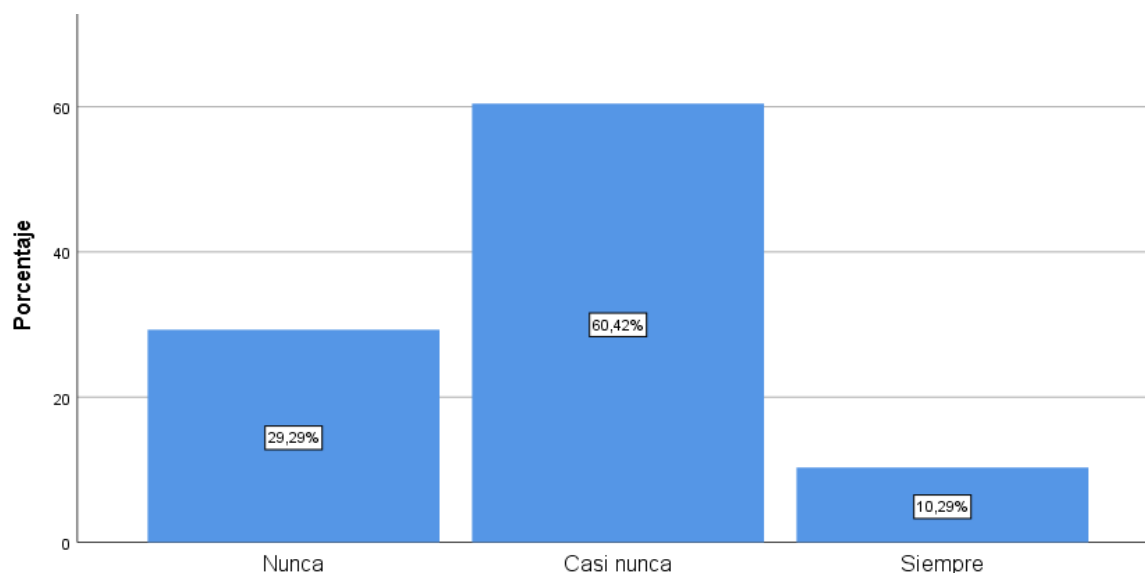
Pregunta 4: ¿Posee usted una nevera para conservar y almacenar los alimentos?

Tabla 7. Encuesta pregunta 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	111	29,3	29,3	29,3
	Casi nunca	229	60,4	60,4	89,7
	Siempre	39	10,3	10,3	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 4. Encuesta pregunta 4



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, el 60% manifiesta que casi nunca ha tenido una nevera para conservar y almacenar los alimentos; mientras un 30% casi nunca y solo el 10% tiene nevera para guardar alimentos, al estar ubicados en el sector rural, es posible que tengan menos fuentes de ingresos, el diseño de una nevera ecológica permite que sea asequible por el precio económico que tiene.

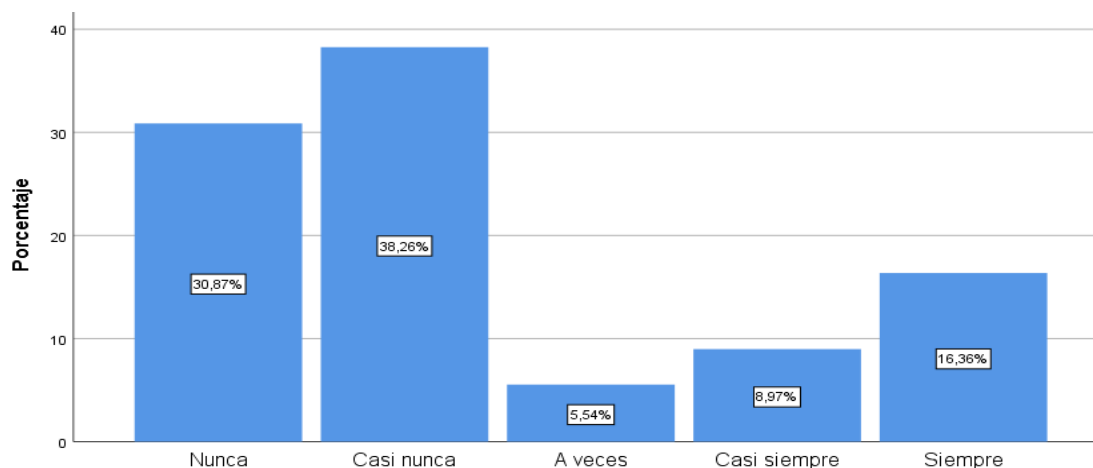
Pregunta 5: Los alimentos duran más tiempo al estar expuestos al medio ambiente que colocarlos en una nevera

Tabla 8. Encuesta pregunta 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	117	30,9	30,9	30,9
	Casi nunca	145	38,3	38,3	69,1
	A veces	21	5,5	5,5	74,7
	Casi siempre	34	9,0	9,0	83,6
	Siempre	62	16,4	16,4	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 5. Encuesta pregunta 5



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, el 38,3 manifiesta que casi nunca duran los alimentos más tiempo al estar expuestos al medio ambiente en relación a lo que dura con el uso de una nevera; el 31% dijo que nunca; el 16,4% menciona que siempre; el 9% casi siempre y el 5,6% a veces, es necesario tener una nevera para que la gente pueda conservar los alimentos por mas tiempos.

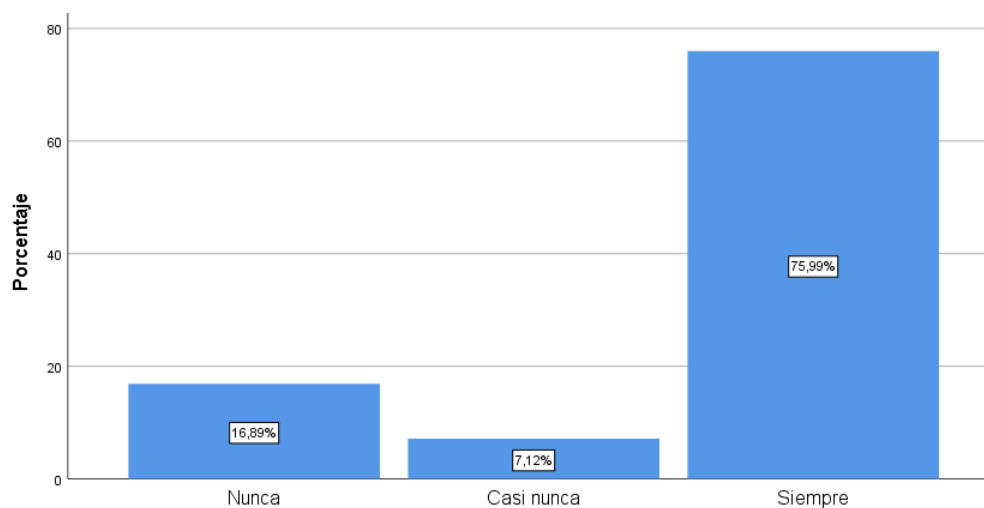
Pregunta 6: Se requiere que los vegetales y las frutas se conserven y se almacenen en una nevera

Tabla 9. Encuesta pregunta 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	64	16,9	16,9	16,9
	Casi nunca	27	7,1	7,1	24,0
	Siempre	288	76,0	76,0	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 6. Encuesta pregunta 6



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría de personas que representa el 76% requiere que los vegetales y las frutas se conserven y se almacenen en una nevera; el 17% dijo que nunca y el 7% contestó casi nunca. Es considerado importante que los alimentos se conserven en ambientes frescos para que duren por más tiempo.

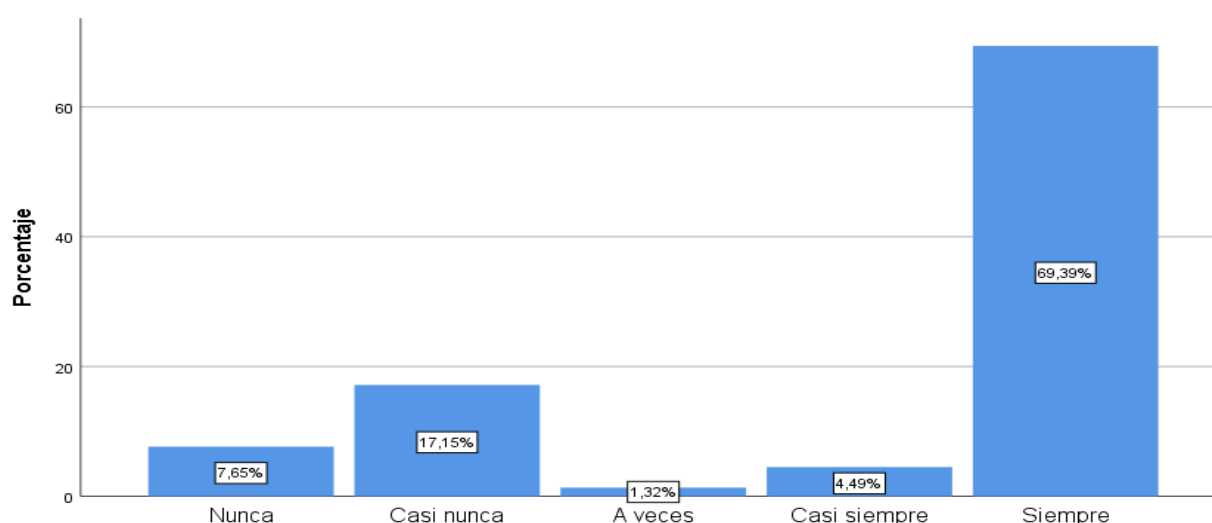
Pregunta 7: Prefiere usted emplear una nevera ecológica en vez de un refrigerador común

Tabla 10. Encuesta pregunta 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	29	7,7	7,7	7,7
	Casi nunca	65	17,2	17,2	24,8
	A veces	5	1,3	1,3	26,1
	Casi siempre	17	4,5	4,5	30,6
	Siempre	263	69,4	69,4	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 7. Encuesta pregunta 7



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, el 69,4% prefiere siempre emplear una nevera ecológica en vez de un refrigerador común; esto es por el costo y porque se ubicará fuera de la casa, por otra parte, el 17,2% contestó casi nunca; el 7,7% dijo nunca; el 4,5% dijo casi siempre y apenas el 1,32% dijo que a veces consideraría emplear una nevera ecológica en vez de un refrigerador común.

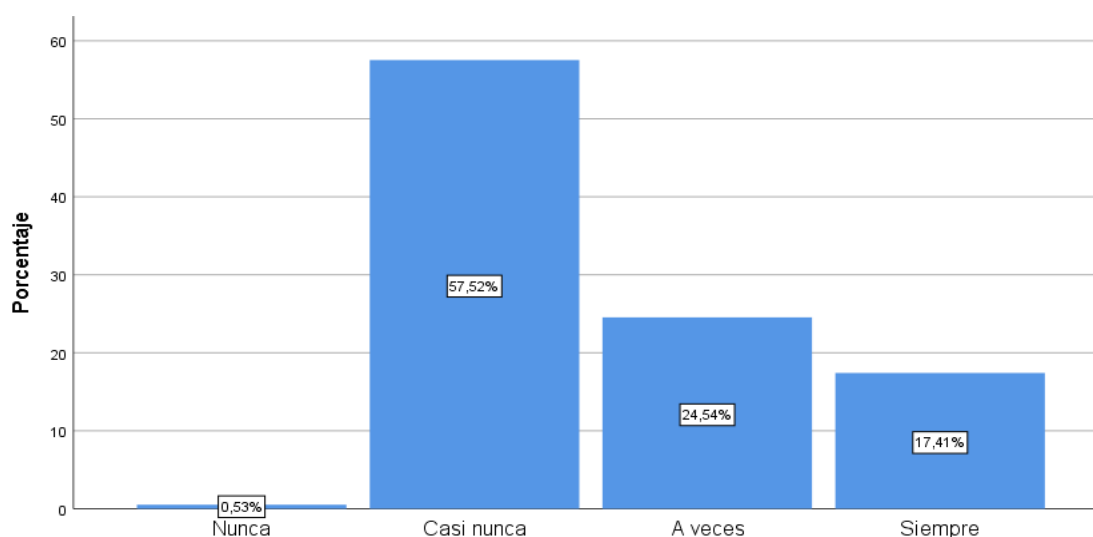
Pregunta 8: El estado económico actual le permite adquirir un refrigerador común

Tabla 11. Encuesta pregunta 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	,5	,5	,5
	Casi nunca	218	57,5	57,5	58,0
	A veces	93	24,5	24,5	82,6
	Siempre	66	17,4	17,4	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 8. Encuesta pregunta 8



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, el 57,5% contestó que casi nunca el estado actual le permite adquirir un refrigerador común, en las zonas rurales el poder adquisitivo es mucho más bajo, además que no todos los sectores cuentan con energía eléctrica; sin embargo, el 24,5% contestó que a veces; el 17,4% siempre y el 0,5% nunca el estado económico actual les ha permitido comprar una nevera, se considera que a nevera ecológica es una opción conveniente al poder adquisitivo de las personas.

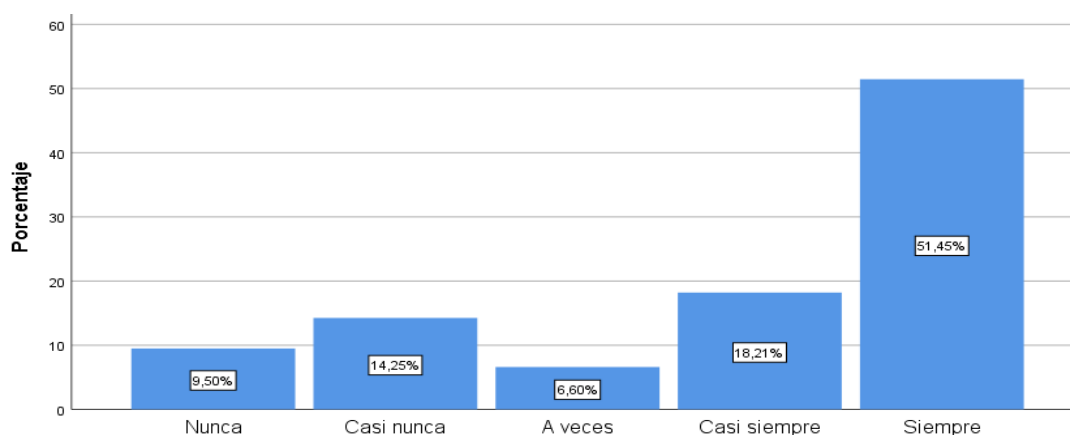
Pregunta 9: El estado económico actual le permite adquirir una nevera ecológica a un precio asequible a diferencia del costo de una nevera común.

Tabla 12. Encuesta pregunta 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	36	9,5	9,5	9,5
	Casi nunca	54	14,2	14,2	23,7
	A veces	25	6,6	6,6	30,3
	Casi siempre	69	18,2	18,2	48,5
	Siempre	195	51,5	51,5	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 9. Encuesta pregunta 9



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría de personas encuestadas contestó que el 51,5% manifiesta que siempre el estado actual le permite adquirir una nevera ecológica a un precio asequible a diferencia del costo de una nevera común; el 18,2% casi siempre; 14,2% casi nunca; 9,5 nunca y el 6,6% a veces el estado actual le permite adquirir una nevera ecológica a un precio asequible a diferencia del costo de una nevera común.

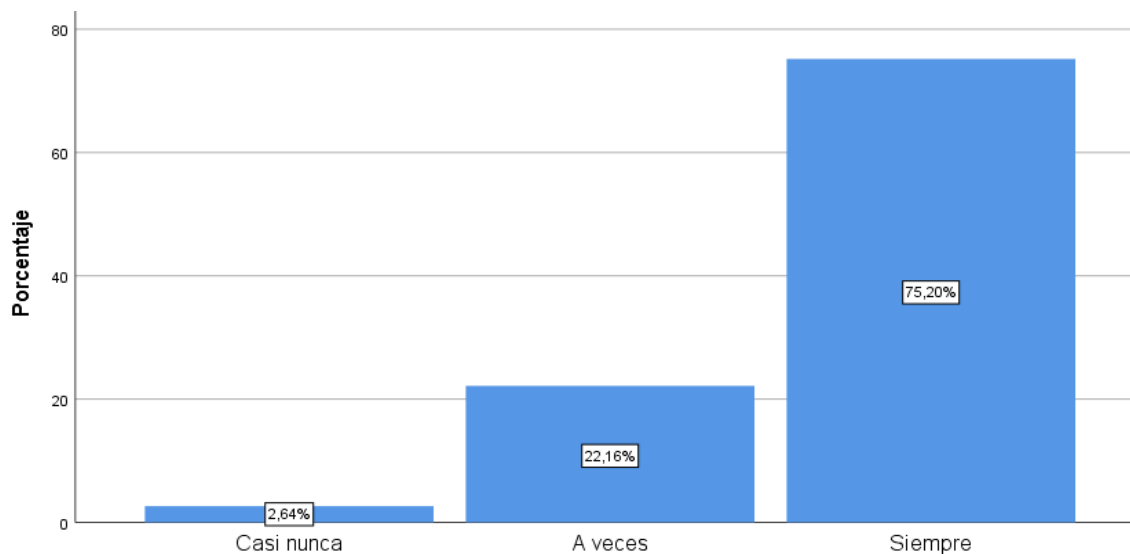
Pregunta 10: Al momento de comprar un refrigerador considera el tipo de material

Tabla 13. Encuesta pregunta 10

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	10	2,6	2,6	2,6
	A veces	84	22,2	22,2	24,8
	Siempre	285	75,2	75,2	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 10. Encuesta pregunta 10



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría contestó que el 75,2% manifiesta que siempre al momento de comprar un refrigerador considera el tipo de material esto es por el tiempo de duración del mismo; solo el 22,2% contestó que a veces y el 2,7% casi nunca. Por lo tanto, es importante el material con el que se construya la nevera ecológica.

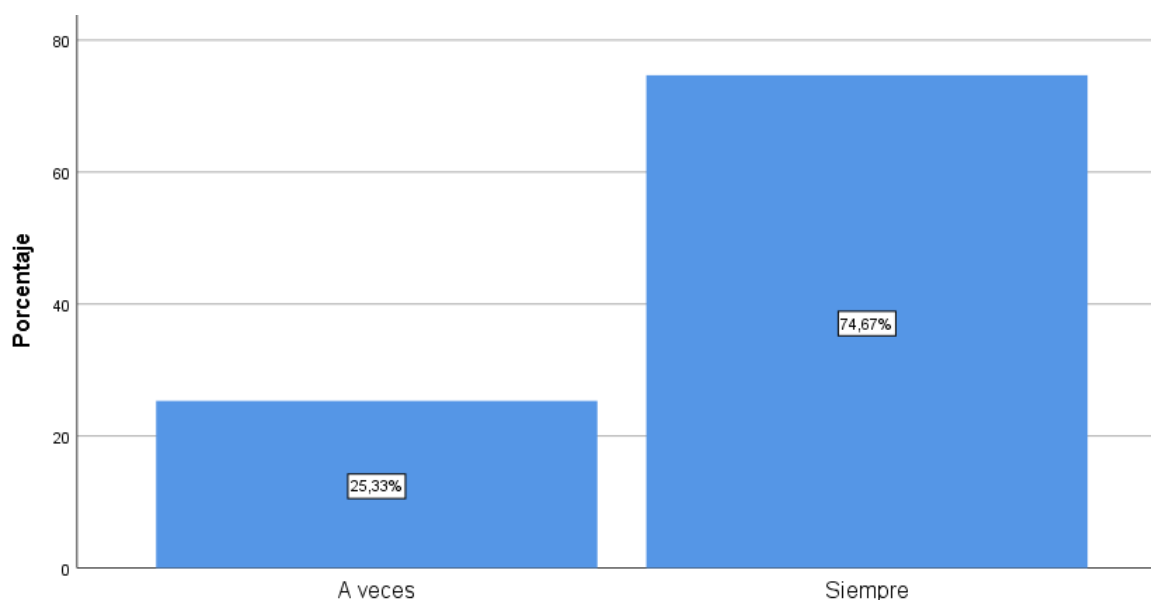
Pregunta 11: Considera que el refrigerador con conexión eléctrico daña el medio ambiente

Tabla 14. Encuesta pregunta 11

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	96	25,3	25,3	25,3
	Siempre	283	74,7	74,7	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 11. Encuesta pregunta 11



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría que representa el 75% manifiesta que siempre el refrigerador con conexión eléctrica daña el medio ambiente, sin embargo, en un menor porcentaje el 25% contesto que a veces. En el propósito de cuidar el ambiente y la economía de las personas la nevera ecológica será una opción de compra.

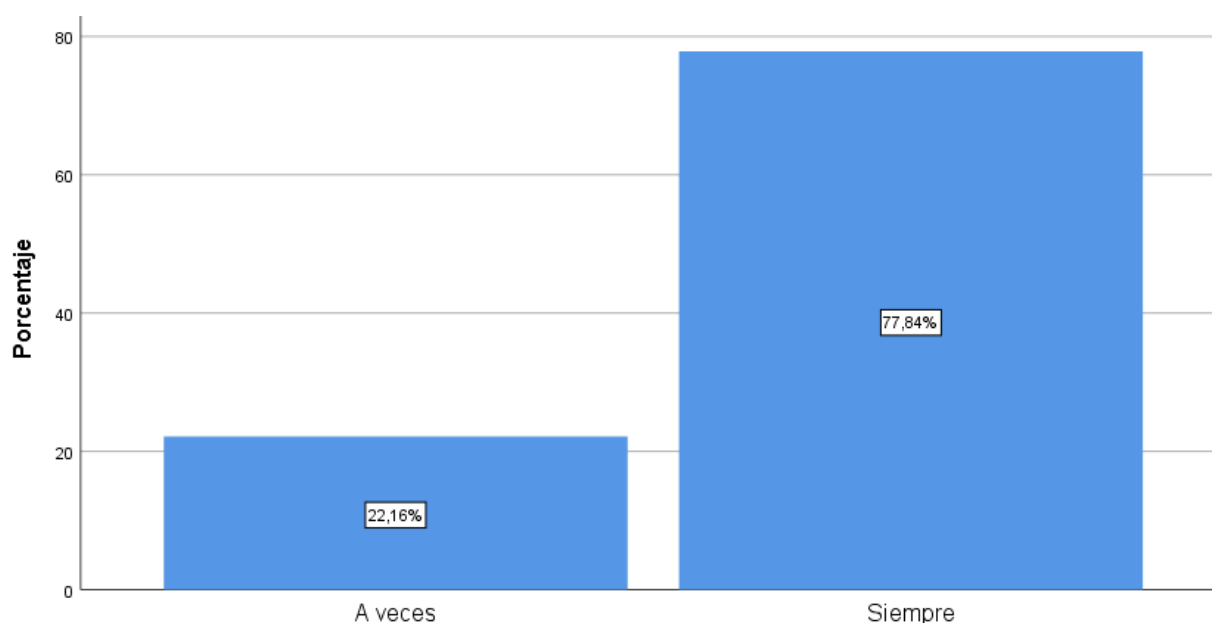
Pregunta 12: Si tuviera la oportunidad de cuidar el medioambiente compraría una nevera ecológica

Tabla 15. Encuesta pregunta 12

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	84	22,2	22,2	22,2
	Siempre	295	77,8	77,8	100,0
	Total	379	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 12. Encuesta pregunta 12



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados la mayoría que representa el 77,9% que si tuviera la oportunidad de cuidar el medioambiente compraría una nevera ecológica, se tendría aceptación en el mercado, primero por el cuidado al medio ambiente y segundo por el costo bajo que representa tener una nevera ecológica, el porcentaje restante que es el 22,1 dijo que a veces considera comprar una nevera ecológica para el cuidado del medioambiente.

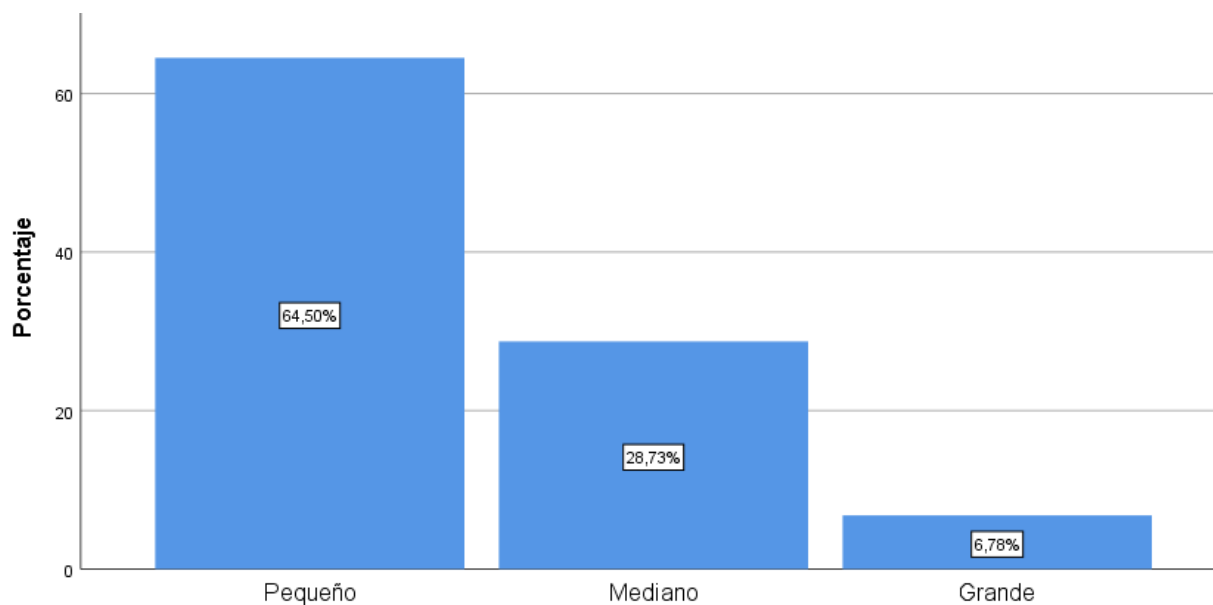
Pregunta 13: El tamaño de refrigerador prefiere

Tabla 16. Encuesta pregunta 13

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pequeño	238	64,5	64,5	64,5
	Mediano	106	28,7	28,7	93,2
	Grande	25	6,8	6,8	100,0
	Total	369	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 13. Encuesta pregunta 13



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados la mayoría contestó que el 64,5% manifiesta que prefiere que el tamaño del refrigerador sea pequeño por la comodidad y espacio, el 28,7% considera que es mejor mediano y el 6,8% dijo que era grande.

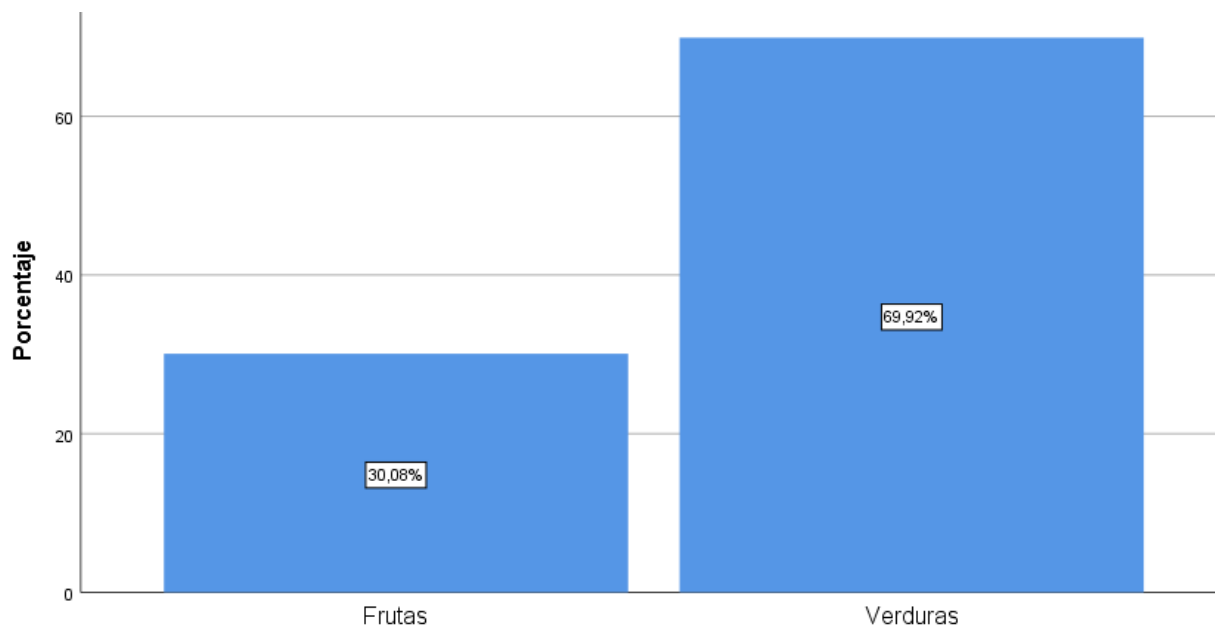
Pregunta 14: Que tipo de alimentos conserva en la nevera

Tabla 17. Encuesta pregunta 14

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Frutas	111	30,1	30,1	30,1
	Verduras	258	69,9	69,9	100,0
	Total	369	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 14. Encuesta pregunta 14



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría que representa el 69,9% contestó que conserva verduras y el 30,1% dijo que prefiere conservar frutas. Los productos que consumen en las zonas rurales son las frutas y verduras, es indispensable tener un lugar que les ayude a conservar estos alimentos por más tiempo porque ayuda a la salud y bienestar físico de las personas.

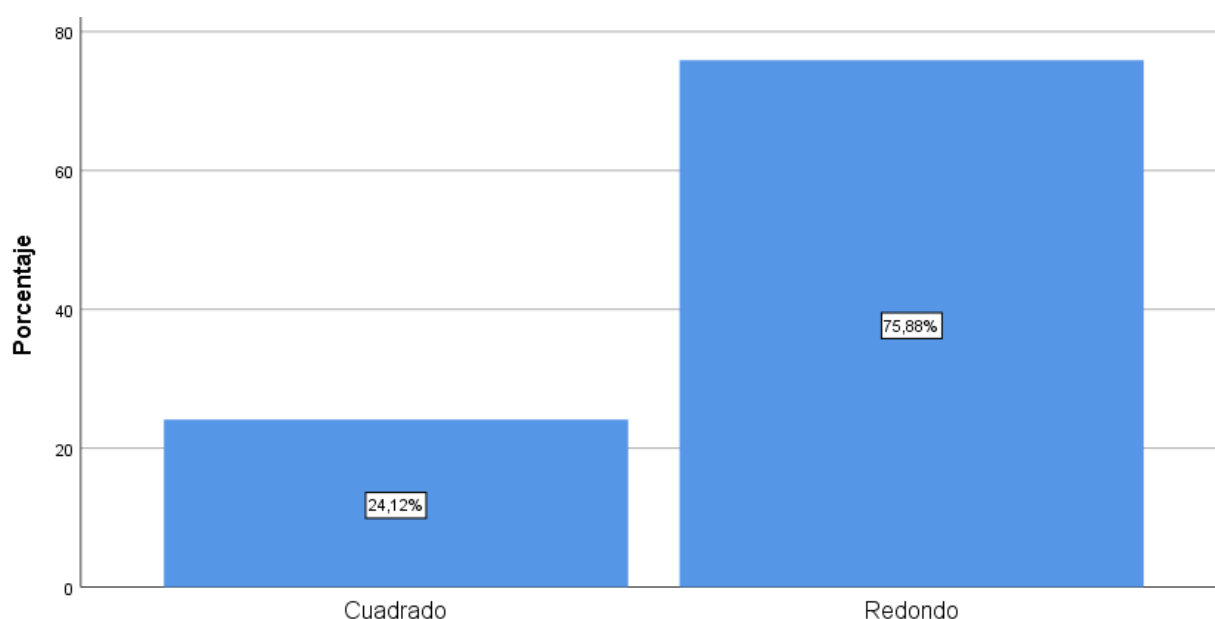
Pregunta 15: Si tuviera que escoger una forma de la nevera sería:

Tabla 18. Encuesta pregunta 15

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cuadrado	89	24,1	24,1	24,1
	Redondo	280	75,9	75,9	100,0
	Total	369	100,0	100,0	

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Gráfico 15. Encuesta pregunta 15



Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis: Del 100% de hogares encuestados, la mayoría que representa el 75,8% manifestó que si pudiera elegir la forma de la nevera ecológica seria de forma redonda y el 24,1% dijo que prefiere de forma cuadrada. Es importante conocer los gustos y preferencias del consumidor para que al momento de la venta el producto tenga mayor rentabilidad.

2.5.3 Comprobación de la hipótesis

A continuación, se realiza la comprobación de hipótesis mediante el chi cuadrado que es una prueba de datos no paramétricos que permite el análisis correlacional de las variables, con el objetivo de decidir si se aceptará la hipótesis de que una muestra dada procede de una población con una distribución de probabilidad totalmente especificada en la hipótesis nula (Arellano et al., 2017). En el programa de SPSS Se realizó el análisis estadístico y se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla 19. Chi cuadrado (1 de 2)

Estadísticos de prueba						
	Coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco	Cuenta con energía eléctrica en su vivienda	Mantiene el refrigerador Alejado de fuentes de calor (luz solar directa, o cocinas)	Posee usted una nevera para conservar y almacenar sus alimentos	Sus alimentos duran más tiempo al estar expuestos al medio ambiente que colocarlos en una nevera	Se requiere que los vegetales y las frutas se conserven y se almacenen en una nevera
Chi-cuadrado	18,963 ^a	24,029 ^a	263,910 ^b	145,668 ^b	150,749 ^c	315,741 ^b
gl	3	3	2	2	4	2
Sig. asintótica	,000	,000	,000	,000	,000	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 2.5. Chi cuadrado (2 de 2)

	Prefiere usted emplear una nevera ecológica en vez de un refrigerador común	Su estado económico actual le permite adquirir un refrigerador común	Su estado económico actual le permite adquirir una nevera ecológica a un precio asequible a diferencia del costo de una nevera común	Al momento de comprar un refrigerador considera el tipo de material	Considera que el refrigerador con conexión eléctrico daña el medio ambiente	Si tuviera la oportunidad de cuidar el medioambiente compraría una nevera ecológica
Chi-cuadrado	604,496 ^c	259,871 ^a	249,272 ^c	320,586 ^b	92,266 ^d	117,470 ^d
gl	4	3	4	2	1	1
Sig. asintótica	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 94,8.

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 126,3.

c. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 75,8.

d. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 189,5.

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Los datos del análisis de la prueba de chi cuadrado arrojaron que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que la nevera ecológica si facilita la conservación y almacenamiento de alimentos perecibles para los sectores rurales. Los resultados muestran la significación asintótica de 0 resultado ser menor que 5.

Además, se presenta el resumen de hipótesis el cual se realiza para mayor fiabilidad de los datos presentados, cabe recalcar que las pruebas realizadas son con los datos validados de las encuestas, la veracidad de los mismos en el programa no tiene ninguna alteración ni manipulación porque caso contrario no se podría realizar la correlación. A continuación, se presenta los datos arrojados por el programa.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las categorías de Coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
2	Las categorías de Cuenta con energía eléctrica en su vivienda se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
3	Las categorías de Mantiene el refrigerador Alejado de fuentes de calor (luz solar directa, o cocinas) se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
4	Las categorías de Posee usted una nevera para conservar y almacenar sus alimentos se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
5	Las categorías de Sus alimentos duran más tiempo al estar expuestos al medio ambiente que colocarlos en una nevera se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
6	Las categorías de Se requiere que los vegetales y las frutas se conserven y se almacenen en una nevera se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
7	Las categorías de Prefiere usted emplear una nevera ecológica en vez de un refrigerador común se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
8	Las categorías de Su estado económico actual le permite adquirir un refrigerador común se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
9	Las categorías de Su estado económico actual le permite adquirir una nevera ecológica a un precio asequible a diferencia del costo de una nevera común se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
10	Las categorías de Al momento de comprar un refrigerador considera el tipo de material se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
11	Las categorías definidas por Considera que el refrigerador con conexión eléctrico daña el medio ambiente = Siempre y A veces se producen con las probabilidades 0,5 y 0,5.	Prueba binomial para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.
12	Las categorías definidas por Si tuviera la oportunidad de cuidar el medioambiente compraría una nevera ecológica = Siempre y A veces se producen con las probabilidades 0,5 y 0,5.	Prueba binomial para una muestra	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente: Programa estadístico SPSS
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Análisis general:

En el análisis general se presenta la información obtenida mediante encuestas, para lo cual se utilizó el programa estadístico de *SPSS* donde se analizó y se obtuvo los siguientes resultados:

En los sectores rurales se conoció que el 32,5% de las personas encuestadas a veces colocan el refrigerador en un ambiente airado y seco, es decir, que las familias colocan los alimentos en espacios abiertos, lo cual permite que al diseño de una nevera ecológica pueda ser factible para las familias.

Además, el 33% de los encuestados contestaron que siempre cuentan con energía eléctrica en las viviendas, es decir, que una pequeña parte es la que posee electricidad fija durante el año. Sin embargo, más de la mitad de las personas encuestadas no cuentan con electricidad todo el año, esta carencia de energía eléctrica hace factible que se busque otro medio que permita el enfriamiento y conserva de alimentos.

Otro punto importante, es que 71,2% de las personas encuestadas casi nunca mantienen el refrigerador alejado de fuentes de calor (luz solar directa, o cocinas) es decir, que la nevera ecológica estará situada en un lugar alejado de fuentes de calor lo que permitirá que exista durabilidad y que el sistema de enfriamiento sea más factible.

Por otro lado, el 60,4% de las personas encuestadas casi nunca poseen una nevera para conservar y almacenar los alimentos esto significa que la mayor parte de los hogares de los sectores rurales almacenan los alimentos en lugares inadecuados para la conservación de los alimentos.

Así mismo el 38,3% de las personas encuestadas casi nunca les dura los alimentos porque los mantienen expuestos al ambiente normal, es decir, que las personas que viven en los sectores rurales al no poseer un refrigerador los alimentos se descomponen en un periodo más rápido.

Además, el 69,5% contestaron que siempre podrían considerar comprar una nevera ecológica

en vez de una nevera común, es decir, que las personas prefieren por falta de recursos como la electricidad comprar una nevera ecológica a menor costo y que no contamine el medio ambiente que un refrigerador común, esto da paso a la elaboración de la nevera Ecológica.

Además, el 57,5% de hogares encuestados manifestaron que casi nunca el estado actual económico les permite adquirir un refrigerador común, es decir, que las posibilidades para poder pagar una nevera normal no están al alcance.

De forma similar el 75% de los hogares encuestados consideran que al momento de comprar un refrigerador es importante el tipo de material e indispensable para determinar la calidad y durabilidad de la construcción de la nevera ecológica.

De igual manera el 74,7% de los encuestados consideran que el refrigerador con conexión daña el medio ambiente, es decir que las personas prefieren cuidar el medio ambiente con una nevera ecológica, que adquirir una nevera común que emana gases tóxicos lo cual da paso al desarrollo de este proyecto y puedan usar un producto que no contamine el medio ambiente

Por consiguiente, el 77,8% de los hogares encuestados contestaron que, si comprarían una nevera ecológica, es decir, las familias prefieren cuidar el medio ambiente mediante la adquisición de un producto que va aportar a no contaminar el entorno y que no requiere del uso de electricidad.

Además, se realizó una entrevista los resultados se encuentra en anexos.

2.6 Búsqueda de materiales para elaboración de prototipo

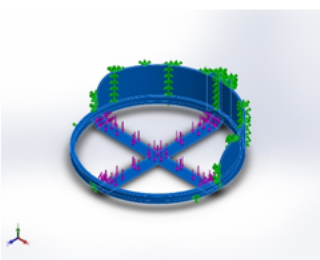
Es importante que se dé a conocer las especificaciones del prototipo y tipo de materiales para la construcción de una nevera ecológica.

Tabla 20. Unidades de media

Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Fuente: Programa Solitwork
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 21. Descripción de materiales

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: Fundición gris Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Tensión de Mohr-Coulomb Límite de tracción: 1.51658e+08 N/m² Límite de compresión: 5.72165e+08 N/m² Módulo elástico: 6.61781e+10 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.27 Densidad: 7200 kg/m³ Módulo cortante: 5e+10 N/m² Coefficiente de dilatación térmica: 1.2e-05 /Kelvin	Sólido 1(Cortar-Extruir16)(Pieza4 cruz)
Datos de curva:N/A		

Fuente: Programa Solitwork
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

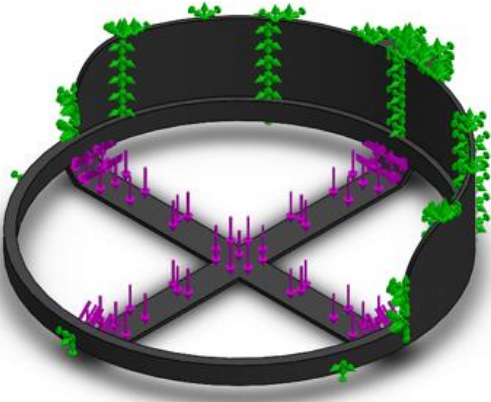
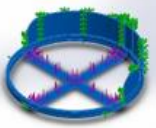
Tabla 22. Análisis de las propiedades del estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\USUARIO\Desktop\NEVERA)

Fuente: Programa Solitwork

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 23. Información general para el modelo de nevera ecológica

  Nombre del modelo: Pieza4 cruz Configuración actual: Predeterminado<Como mecanizada>			
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Cortar-Extruir16 	Sólido	Masa:8.02737 kg Volumen:0.00111491 m³ Densidad:7200.01 kg/m³ Peso:78.6682 N	D:\USUARIO\Desktop\NEVERA\Pieza4 cruz.SLDPR Mar 2 21:36:15 2020

Fuente: Programa Solitwork
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

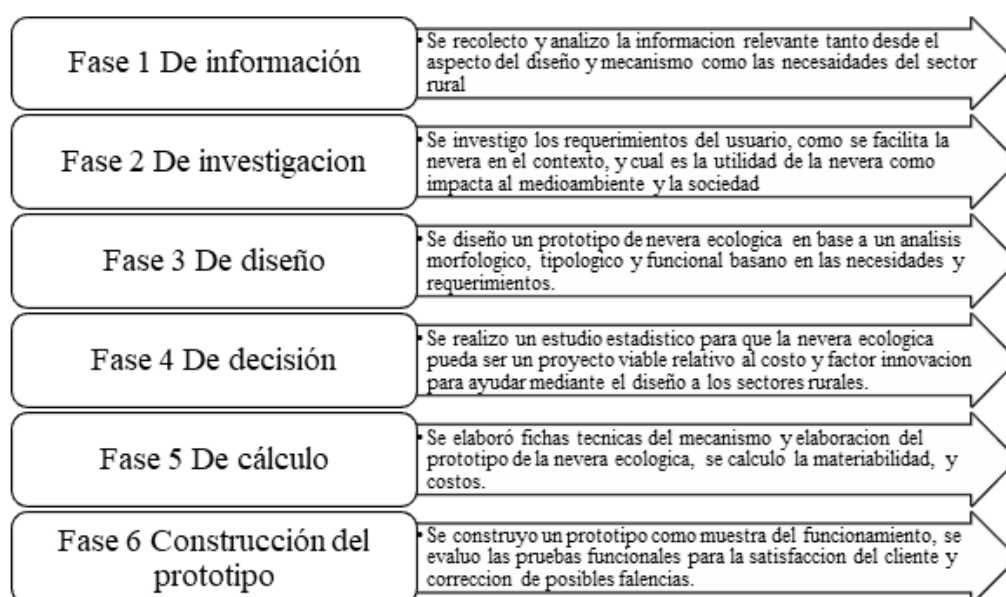
2.6.1 Metodología usada para la propuesta

La propuesta de este proyecto es diseñar una nevera ecológica que permita almacenar y conservar alimentos perecibles, a través, del uso del sistema de evaporación por agua, con el propósito de favorecer a familias de sectores rurales con una nueva forma de solución en el almacenamiento de los alimentos, sin que éstos se descompongan al estar expuestos en temperatura ambiente, lo que facilita mejorar la calidad y estilo de vida. Para lo cual, se plantea objetivos para cumplir con el proceso necesario para llevar a cabo la elaboración de la nevera ecológica, para lo cual, se

considera: Fundamentar bibliográficamente el procedimiento de refrigeración para el sistema de enfriamiento; Determinar las particularidades de los hogares del sector rural para la elaboración de la nevera ecológica y desarrollar un prototipo de nevera ecológica en base a la aplicación de un sistema de enfriamiento por evaporación de agua.

La Metodología que se empleó en el proyecto es de Hans Gugelot, la misma que está constituida por las siguientes etapas:

Gráfico 16. Hans Gugelot



Fuente: Tomado a partir de Hans Gugelot (2015)
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Análisis de los resultados

Una vez que se analizó mediante encuestas y se obtuvo la hipótesis que permitió obtener que si es posible realizar el prototipo se utilizó la metodología de Hans Gugelot quien aporta directamente con el área de diseño para realizar el prototipo como se lo ha explicado en el capítulo anterior. A continuación, se presentan los resultados de la experimentación de verduras y legumbres seleccionados en los recipientes con los que se realizará la nevera ecológica, razón por la cual se presenta el diseño industrial para contar con la capacidad de realizar el prototipo conocer la capacidad y necesidad del producto.

3.1.1 Análisis del experimento de conservación de alimentos

Para la experimentación de las frutas y verduras se consideró 3 materiales, Se utiliza dos recipientes cerámicos porosos, arena de río, agua y una tela de algodón. El segundo se emplea un recipiente cerámico poroso y una tela de algodón. Y el tercero ocupa un recipiente de polímero, plástico y tapa plástica. De Estos materiales se seleccionará el que conserve por más tiempo los alimentos de tal forma que se podrá realizar el diseño del prototipo de la nevera ecológica.

Cuadro 6. Materiales de la experimentación

Grupo A	Grupo B	Grupo C
Materiales: Se utiliza dos recipientes cerámicos porosos, arena de río, agua y una tela de algodón.	Materiales: Se emplea un recipiente cerámico poroso y una tela de algodón.	Materiales: Se ocupa un recipiente de polímero, plástico y tapa plástica.

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

El experimento tuvo un periodo de 30 días, dividido en 4 pruebas realizadas en 4 semanas dentro de los tres tipos de recipientes, los parámetros que se estudiaron fue la temperatura de almacenamiento, humedad y atmosfera controlada de las frutas y verduras.

Tabla 24. Resultado material 1

Instrumento de análisis	temperatura de almacenamiento	Humedad	Atmósfera controlada		Vida de almacenamiento aproximada
	C°		O ₂ %	CO ₂ %	
Manzana	11	96%	3	0	15 a 30 días
Pera	11	74%	2,25	0,25	30 días a más
Durazno	11	94%	1	0	14 a 21 días
Plátano	11	90%	10	0,25	12 a 15 días
Tomate	11	87%	4	0,25	8 a 10 Días
Pimiento	11	100%	1	0	10 a 12 días
Cebolla	11	67%	1	0	15 a 20 días

Fuente: Resultado análisis de laboratorio

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 25. Resultado material 2

Instrumento de análisis	temperatura de almacenamiento	Humedad	Atmósfera controlada		Vida de almacenamiento aproximada
	C°		O ₂ %	CO ₂ %	
Manzana	11	94%	3	0	20 a 22 días
Pera	11	73%	2	0,25	20 a 25 días
Durazno	11	90%	3	1	8 días
Plátano	11	87%	8	2	5 días
Tomate	11	87%	4	0	6 días
Pimiento	11	100%	1	0	15 días
Cebolla	11	51%	1	0	10 a 12 días

Fuente: Resultado análisis de laboratorio

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 26. Resultado material 3

Instrumento de análisis	temperatura de almacenamiento	Humedad	Atmósfera controlada		Vida de almacenamiento aproximada
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %	
Manzana	11	94%	3	0	16 días
Pera	11	73%	2	0	18 días
Durazno	11	81%	3	1	6 días
Plátano	11	90%	7	3	7 días
Tomate	11	74%	5,25	1,5	3 días
Pimiento	11	98%	3	0,25	10 días
Cebolla	11	50%	4	1	15 días

Fuente: Resultado análisis de laboratorio

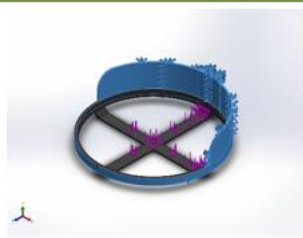
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

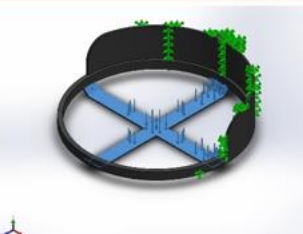
Se realizó el experimento en tres diferentes materiales. El más óptimo es el primer material, que es de arcilla, este permite conservar por más tiempo, las frutas y verduras en una temperatura de 8 a 14 grados centígrados, para que pueda existir mayor refrigeración los productos que más duraron conservados son la pera con más de 30 días y la manzana con más de 15 días y al día 30 estuvo descompuesta por tema de humedad. El producto que menos se conservo fue el tomate con una duración de 8 días, sin embargo, esta se conserva por una semana tiempo en que la mayor cantidad de alimentos son consumidos.

Una vez realizado la elección del material el diseño del prototipo el cual corresponde al enfriamiento mediante recipientes cerámicos, el diseño del prototipo fue sometido a diferentes temperaturas por varios días. Esto hace referencia a la teoría de termodinámica que según Landi Degl’Innocenti (2019)

Finalmente, se realiza el mecanismo para la elaboración del prototipo de la nevera ecológica.

Tabla 27. Resultados de cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 10 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	0.682699	937.609	-0.816165	937.61
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga		
Fuerza-1		Entidades: 5 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 25 kgf		

Fuente: Programa Solitwork
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 28. Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.682699	937.609	-0.816165	937.61

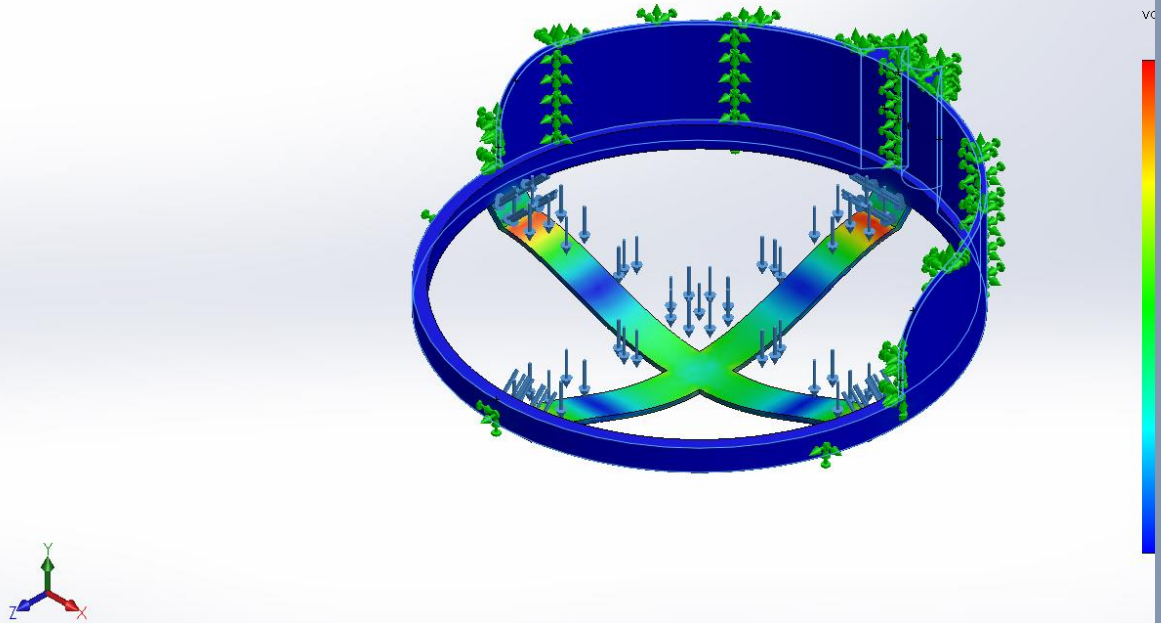
Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

Tabla 29. Resultados del prototipo

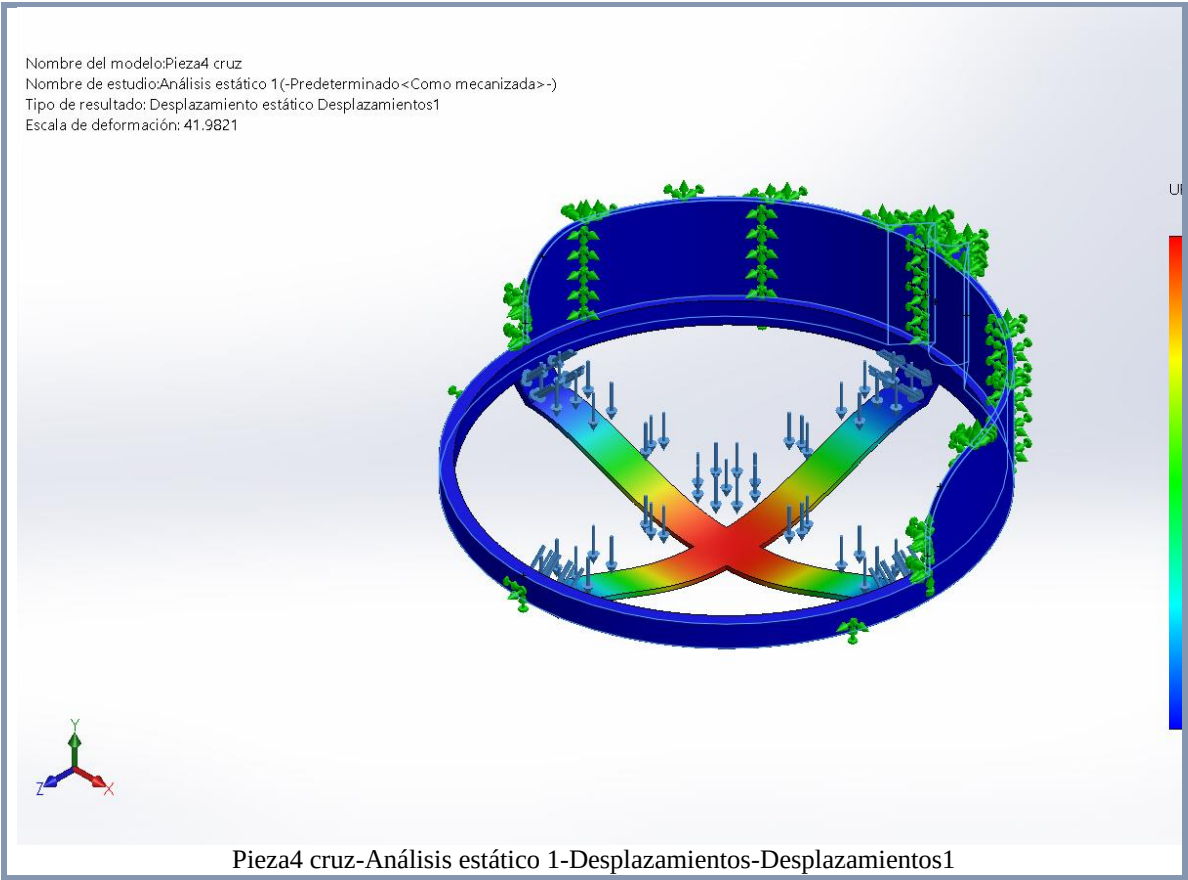
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	3.613e-06 N/m ² Nodo: 12198	2.817e+07 N/m ² Nodo: 3659

Nombre del modelo: Pieza4 cruz
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (-Predeterminado <Como mecanizada>-)
 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1
 Escala de deformación: 41.9821

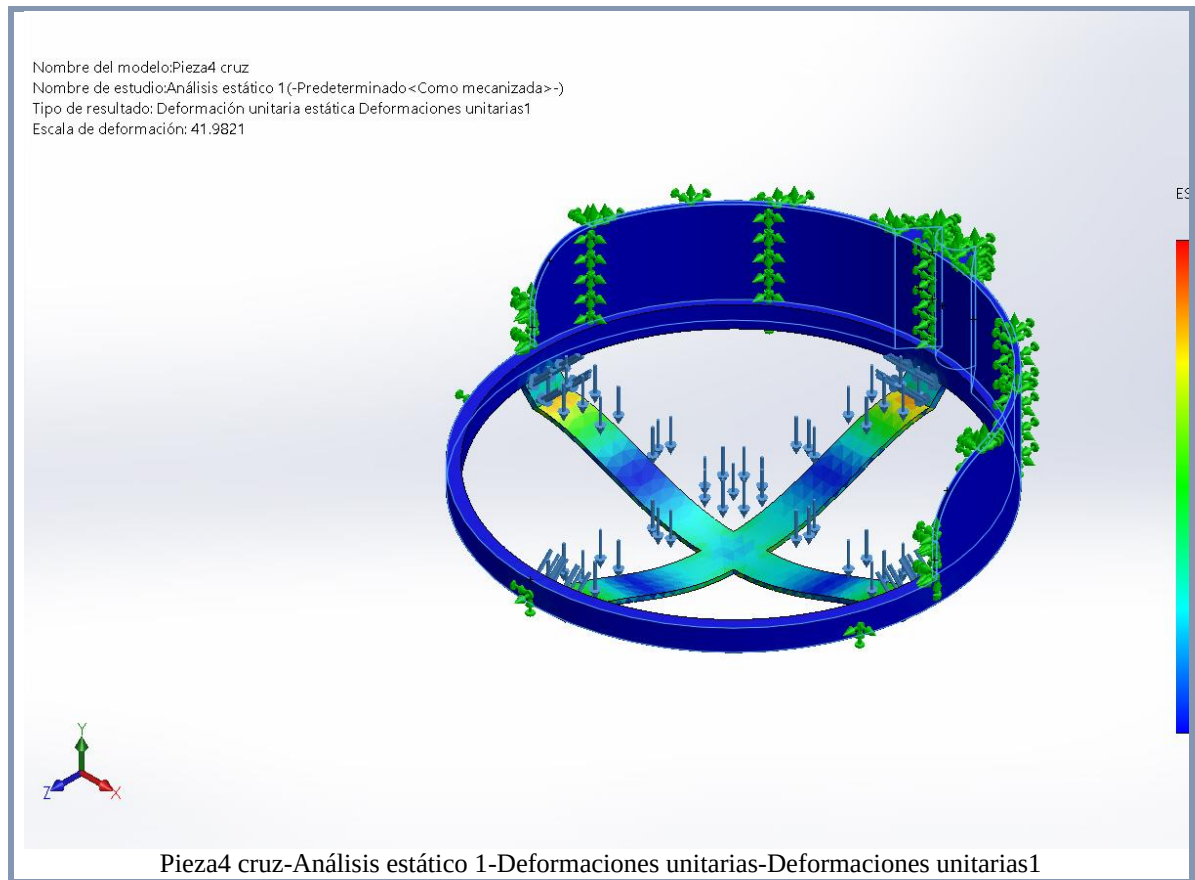


Pieza4 cruz-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+00 mm Nodo: 1	1.205e+00 mm Nodo: 2464



Nombre	Tipo	Mín.	Máy.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	8.100e-14 Elemento: 7499	2.414e-04 Elemento: 552



Fuente: Programa Solitwork
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Estos resultados muestran que si existe la posibilidad de realizar el prototipo por tensión y fuerza y tipo de materiales que existe para la elaboración.

3.2 Proceso de diseño

3.2.1 Marca

a) Significado Lingüístico

La marca ECOLOGYCOLD representa a la nevera ecológica y será la marca utilizada al momento de realizar publicidad, la misma que proviene de dos términos:

ECOLOGY: Que significa ecología, la cual va interactuar con el medio ambiente y se relacionarse de una manera natural y sostenible.

COLD: Proviene de la palabra en inglés frío, hace énfasis a la función que va cumplir la nevera ecológica, la misma que consiste en producir un enfriamiento de forma natural, a través del sistema de evaporación por agua.

Imagen 1. Logotipo ECOLOGYCOLD

ECOLOGYCOLD

Elaborado por: Hernán Napoleón Riofrio

Al fusionarse las dos palabras en inglés forman el nombre del instrumento ECOLOGYCOLD, una nevera ecológica diseñada para los sectores rurales de la ciudad de Ambato.

b) **Isologo**

La simplificación de una molécula de frío tiene como objetivo representar un sistema de enfriamiento natural, como se observa a continuación en la hoja que se le realiza un aumento en la parte del tallo con una forma circular, para que tenga una simetría con la molécula de frío, y produce de esta manera un Isologo estable, armónico, para obtener como resultado el logotipo ECOLOGYCOLD.

Imagen 2. Isologo



Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

c) Construcción Gráfica

Un imagotipo es la asociación del logotipo y del Isotipo, es decir, es la unión de estas dos partes, que se encargan de dar vida a una identidad corporativa de una marca.

Imagen 3. Construcción Gráfica



Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

d) Tipografía

El imagotipo está formado de una misma tipografía de la familia Kiona, la cual hace referencia a las dos palabras ECOLOGY y COLD, que contienen las fuentes en relación a las letras mayúsculas.

Imagen 4. Tipografía



Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

e) Variación

El imagotipo inicialmente se plantea de forma horizontal, sin embargo, tendrá diferenciaciones, las mismas que son otorgadas por el autor, con el propósito de que logre observar de manera proporcional en forma vertical.

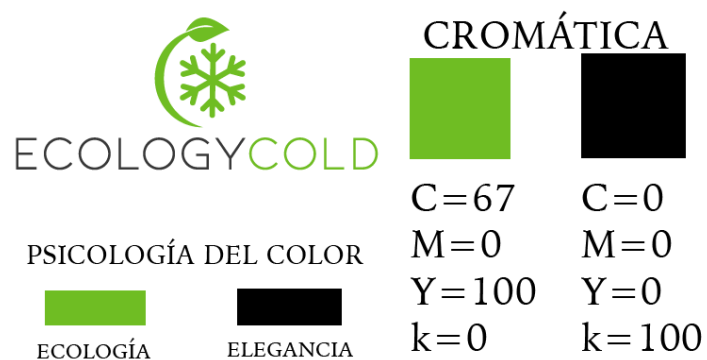
Imagen 5. Variación



Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

f) Código Cromático

Los colores instaurados y seleccionados para el imagotipo son colores que transmiten energía y tranquilidad, lo que considera que cada color tiene la propia representación dentro del imagotipo, de igual manera, simbolizan los colores característicos de una nevera ecológica, a través, de los colores que manifiestan la ecología, igualmente, se implementa el color verde que manifiesta: calma, salud, en relación a la ecología lo acompaña un color neutro, que transmite elegancia, con la finalidad de producir y dar a conocer una marca confiable con la apariencia de transmitir un enfriamiento natural que no necesite de ningún gas tóxico que contamine el medio ambiente y sea nocivo para la salud.

Imagen 6. Código Cromático

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

3.2.1.1 Especificaciones de la nevera ecológica

Cuadro 7. Necesidades

Especificaciones	
Formal y expresivas	*Se basa en el elemento gestor de una vasija de barro, forma, textura y color.
	*Cumple el gusto tradicionalista de los pobladores del sector rural.
	*Representación de arte y estilo tradicional
	*Comprensión y familiarización en la composición.
	*Cuenta con armonía tradicional.
	*Deja una huella cultural
Técnico productivo Material	*Técnica de modelado en cerámica
	*Producción por artesanos
	*Fichas técnicas
	*Arcilla
	*Combinación con otros materiales
	*Prototipo
Necesidades del Producto	*Duradero
	*Comodidad
	*Funcional
	*Asequible en el costo
	*Seguro
	*Sea comercial
	*Almacenar y conservar alimentos perecibles
	*Prolongar la duración de los alimentos
	*Mantener las temperaturas que oscila entre 8 y 13°C

Necesidades del consumidor	*Calidad y durabilidad
	*Conservación y almacenamiento de alimentos
	*Asequible
	*Identificación
	*Stop ilimitado
	*Fácil de transportar
	*Ocupación de poco espacio
Target	*Usuarios de los sectores rurales
	*Utilización para personas de bajos recursos
	*Vinculación con el arte y la cultura
	*Tipo de consumidor tradicionalista y conservador
Materiales	*Arcilla, arena, agua
	*Materiales simples como bisagras, tornillos, vidrio.
Uso	*Material perdurable
	*Refrigerar alimentos dentro de la nevera ecológica
	*Estabilidad en la temperatura interna de la nevera ecológica

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

3.2.1.2 Cuadros de requerimientos

Cuadro 8. Requerimiento uso/producto

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado	Subparámetro
Almacenamiento y conservación de alimentos	Sistema de evaporación de agua	Temperatura entre 8 y 13°C Durabilidad de los alimentos por más tiempo	T
Comodidad	Ergonomía	Modelado de la arcilla Adaptación de la cerámica a la forma tradicionalista	MA

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Cuadro 9. Requerimiento uso/producto 2

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado	Subparámetro
Nevera Ecológica	Arcilla	Producción Manual	C
	Agua	Combinación con otros materiales	
	Arena	Producción por artesanos	
		Temperatura estable	
Alimentos perecibles más utilizados	Verduras y legumbres	Almacenamiento y conservación	A.C
		Protección del ambiente externo	
		Espacio para los alimentos	
Tamaño pequeño	Espacio de la vivienda	Espacios reducidos	E.R
		Distribución de los espacios en la vivienda	
		Baja economía	
Fabricación de la nevera ecológica para sectores rurales	Cerámica porosa	Diseño sustentable	NE
		Trabajo manual	
		Habilidad	
		Calidad del producto	
		Materiales ecológicos	

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Cuadro 10. Requerimiento Target

Requerimiento	Factor determinante	Factor determinado
Sectores Rurales	Necesidad	Conservar y almacenar alimentos
		Perecibles
		Nevera ecológica Asequible
		Estatus PEA
		Calidad en el producto
Perfil del consumidor	Tradicional	Ama de casa
		Trabajador
		Activo
		Valoración del entorno
		Reconocimiento de las tradiciones
		Dogmático

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

3.3 Fuentes de inspiración para el diseño

La creación y elaboración de las neveras surge a inicios del siglo XIX, al inventar una caja de hielo por Forster, Rignot, Isacks, & Jezek (1999) quiénes propusieron generar y mantener hielo para los pacientes con fiebre amarilla de aquella época, para ello emplean la evaporación, con la finalidad de que absorba el calor un líquido que se evaporaba a bajas temperaturas, sin embargo, dicho líquido era nocivo para la salud.

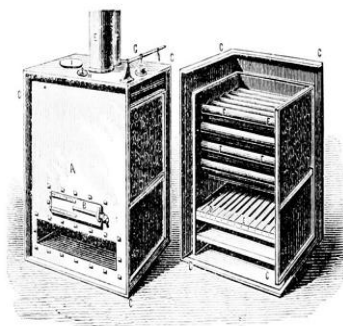


Imagen 7. Elaboración primeras neveras

Fuente: www.wallapot.com

En el siglo XX comienzan a elaborar neveras para los hogares, gracias a un monje francés que en el año 1911 presenta un nuevo modelo, posterior, para el año 1920 existen doscientos modelos de neveras incorporados en otro tipo de elemento para evitar gases tóxicos. De tal forma, que cambian y mejoran el estilo y calidad de vida de las personas en cada uno de los hogares, puesto que, evita la descomposición rápida de los alimentos al estar expuestos al ambiente externo.

3.3.1 Formas:

Las formas utilizadas para la fabricación de las neveras, surge de la idea de guardar alimentos en una caja cuadrada, al brindar más espacio para almacenar comida en relación a lo que ocurre en una forma triangular, es decir, la forma de las neveras en los años de 1950 a 1960, se vinculan al tipo de mujer y personalidad de la clienta, con el fin de convertir las neveras en una decoración de la cocina, con una diversidad de colores, sin embargo, mantiene el propósito de preservar los

alimentos por más tiempo, convirtiéndose en un equipo necesario en el hogar.

Imagen 8. Diseño de Neveras



Fuente: Gaibor (2016)

3.3.2 Tamaño:

El tamaño de la nevera depende de la altura, anchura y la profundidad, es fundamental considerar variantes para determinar el tamaño de la nevera:

- Número de personas que habitan en el hogar
- Espacio de la vivienda
- Distribución de la vivienda
- Capacidad neta, para la organización y divisiones en la nevera en función a los alimentos que son preservados.



Imagen 9. Tamaño de la nevera

Fuente: www.confrio.com

3.3.3. Características de la Nevera Actual:



Imagen 10. Nevera Actual

Fuente: www.olimpica.com

Puerta, es un elemento importante en la nevera, lo que facilita la entrada y salida de alimentos, lo que facilita que cada vez que se abra la nevera se coja con facilidad el alimento, lo que reduce la posibilidad de que se escape aire comprimido.

Compartimientos: Faculta colocar los alimentos en función a una distribución para no mezclar alimentos con otros.

Temperatura: En la nevera actual tiene la capacidad para prolongar la vida de los alimentos entre 10 a 13°C.

3.3.4 Nevera Ecológica:

- **Forma:** Adopta la forma tradicional de una figura geométrica cilíndrica.
- **Tamaño:** Mediana
- **Medidas:**

Ancho: 50 cm

Profundidad: 25 cm

Altura: 1,10 cm

a) **Materiales:**

- *Arcilla porosa y de grano, sirve como absorbente y facilita una permeabilidad.
- *Agua, elemento esencial para el sistema de evaporación, el agua es la base fundamental.
- *Arena, Absorbente



Imagen 11. Materiales para la nevera ecológica

Fuente: Prajapati (2017)

- b) **Función:** A través del sistema de evaporación por agua se va a transferir energía de la temperatura, al estar la arena en medio de las paredes de arcilla porosa, creadas entre la separación de la parte externa e interna, para humedecer la arena con agua, de esta forma, las paredes proceden a absorber la energía de afuera y del interior para un cambio de energía, favorece la estabilidad en la temperatura interna sin que la temperatura del ambiente afecte a la interna. Para ello, el agua se fragmenta en la arena, y crea partículas de agua, que se forman al evaporar el estado líquido del agua en gaseoso, dichas partículas absorben la temperatura, se condensan y salen a la parte externa, lo que facilita la disminución de energía y baje la temperatura en el interior de la nevera ecológica.

3.3.5. Moodboard

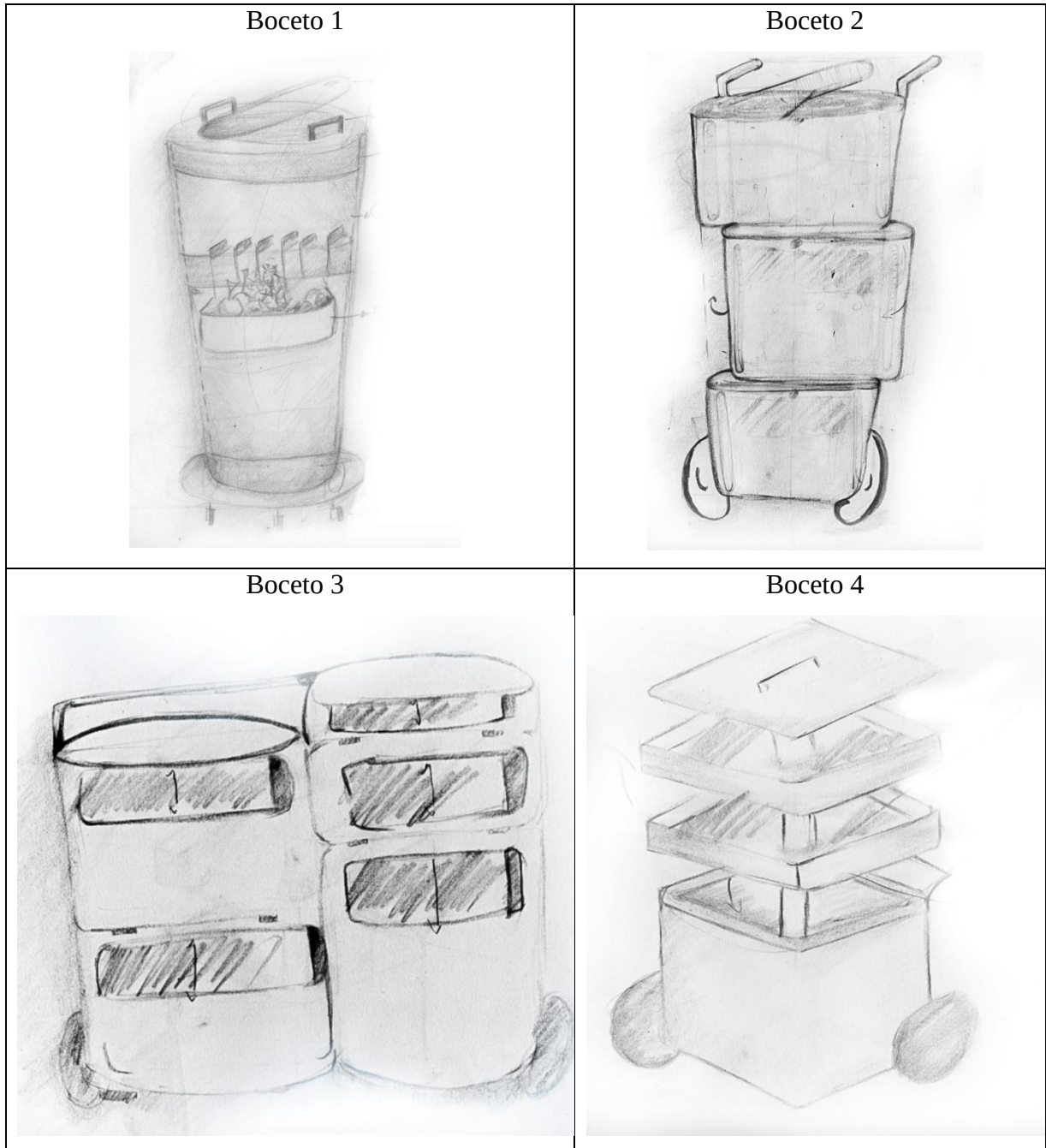


Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

3.4 Bocetaje

Se toma como referencia toda la información obtenida en los anteriores capítulos, para proceder a desarrollar los bocetos, los mismos que proporcionan la forma, mecanismos y materiales necesarios para la elaboración de la nevera ecológica, en esta fase cumple con los requerimientos para la presente construcción.

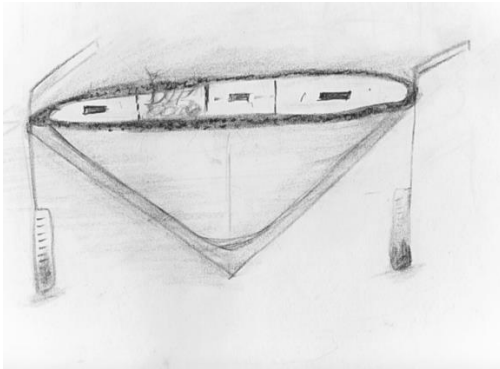
Imagen 12. Bocetos 1 a 4



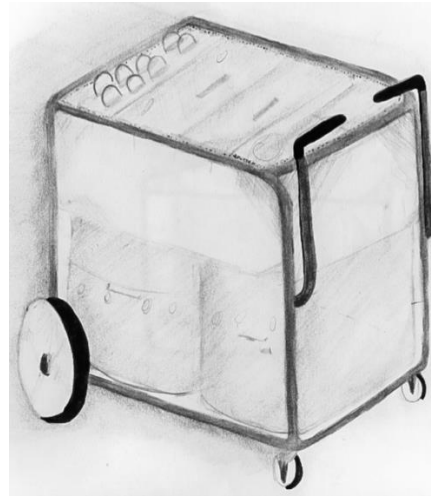
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Imagen 13. Bocetos 5 a 8

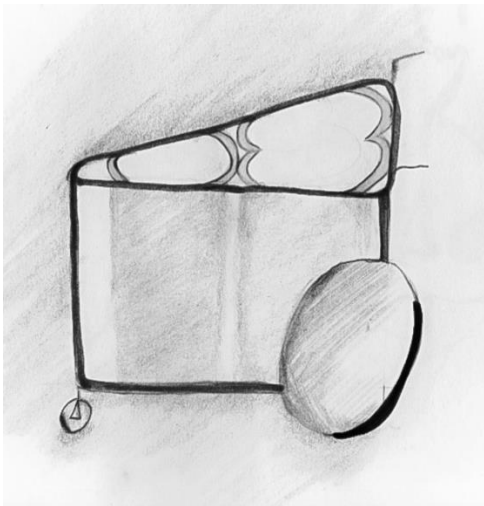
Boceto 5



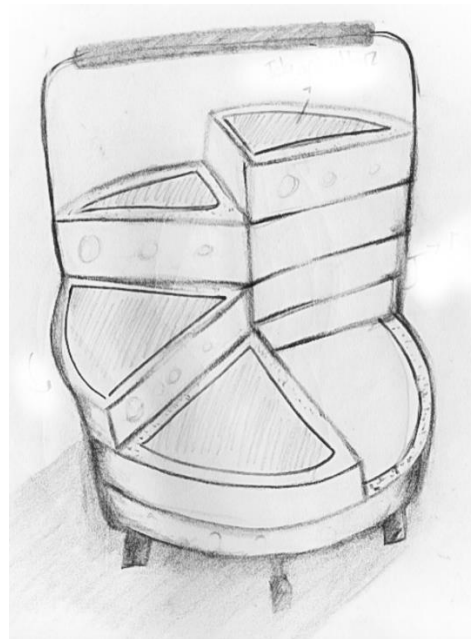
Boceto 6



Boceto 7



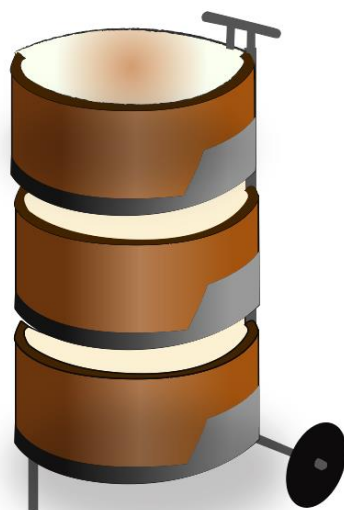
Boceto 8



Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Posteriormente, se obtiene la forma, la comprensión y aplicación de la conceptualización del diseño, se establece la forma final de la nevera ecológica, con los mecanismos y elementos requeridos para la apropiada funcionalidad.

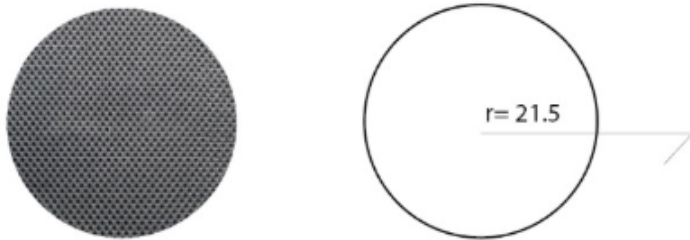
Imagen 14 Boceto Final



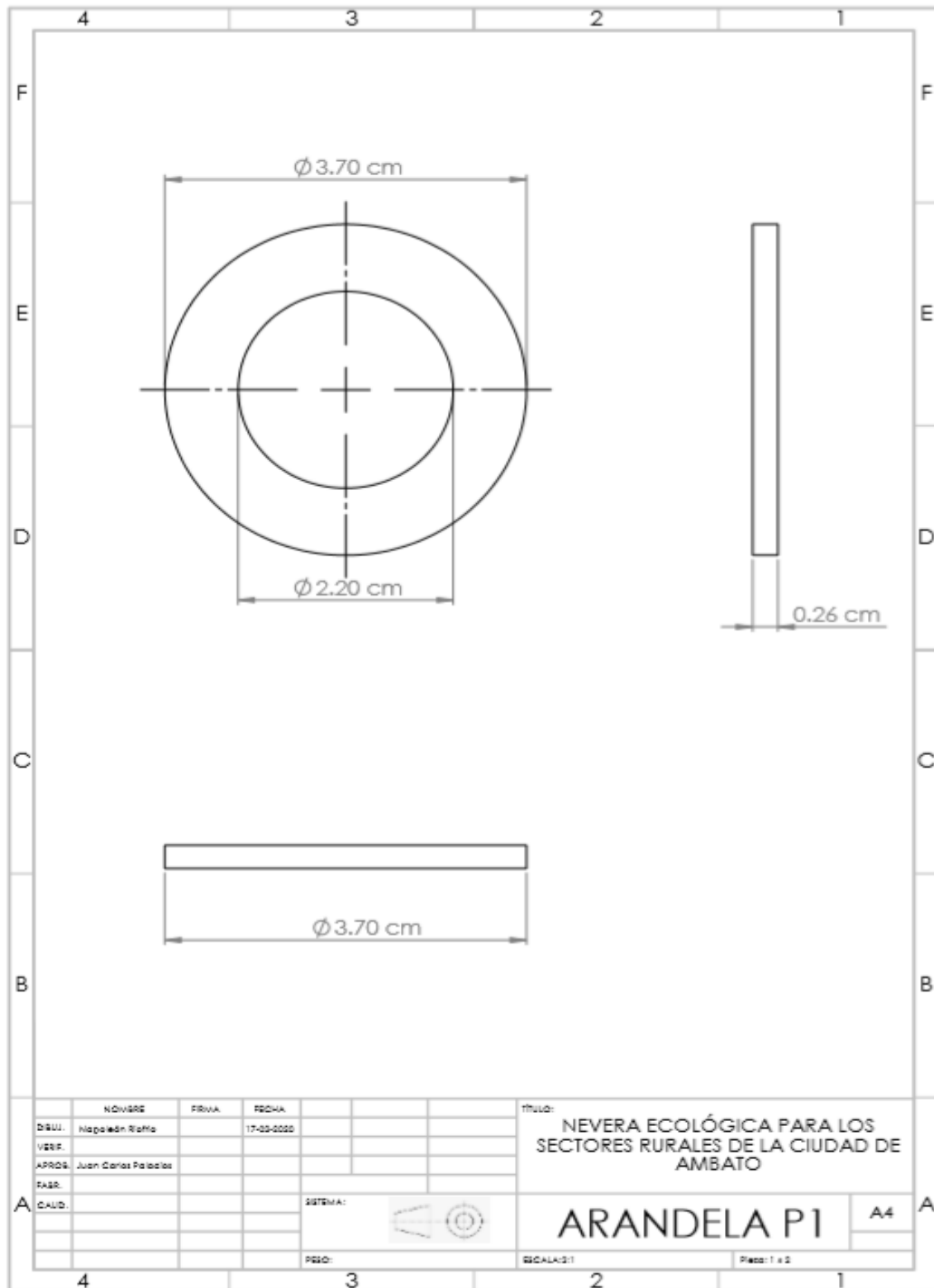
Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

3.4.1 Fichas técnicas

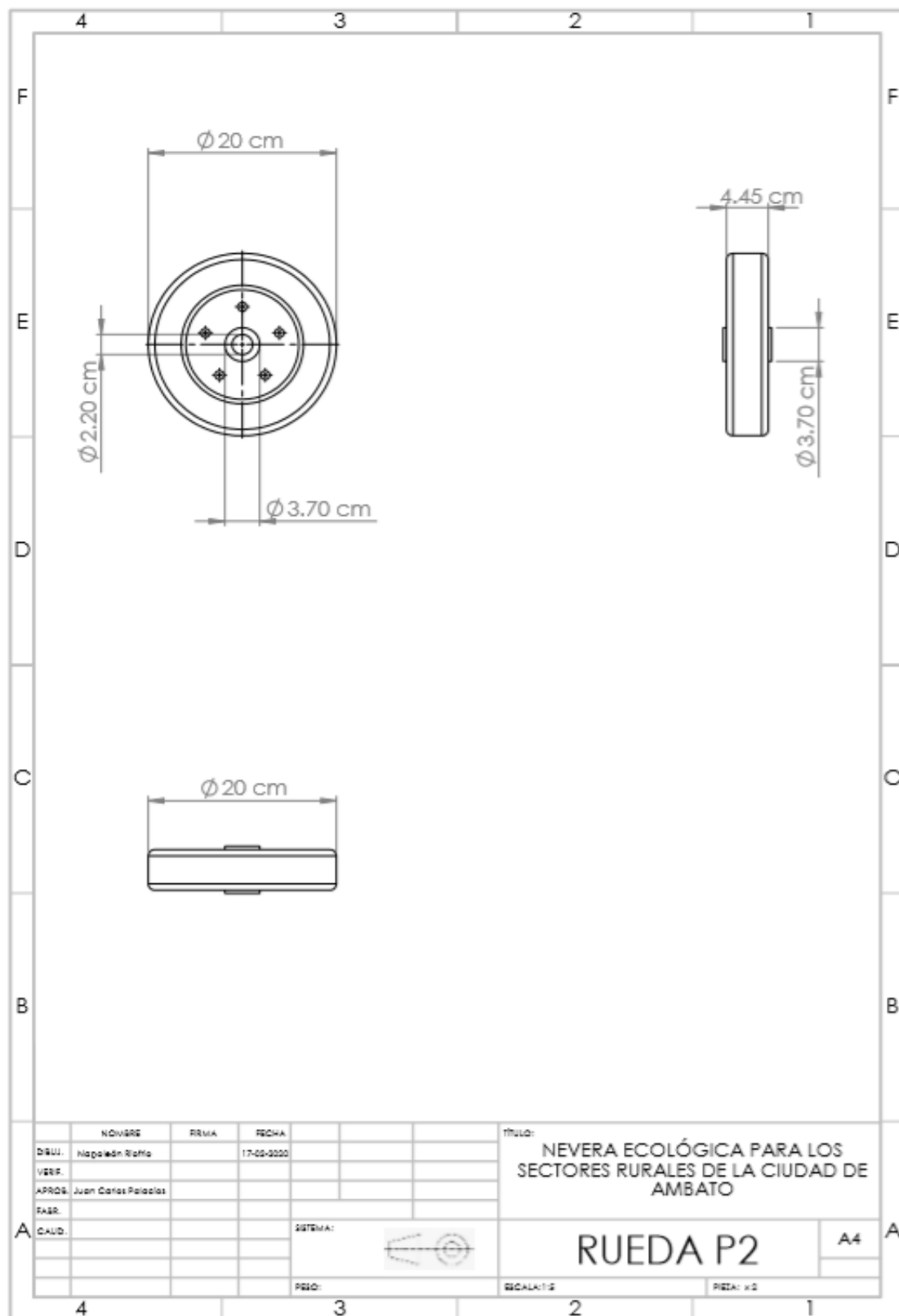
Las fichas técnicas se realizaron mediante los resultados obtenidos anteriormente los cuales permitieron conocer las medidas y funcionamiento.

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO		
Desarrollado: Herman Napoleón Riofrio	NEVERA ECOLÓGICA	Descripción: Pared de malla TEXTIL para que pueda ingresar aire
Aprobado: Juan Carlos Palacios		
Esc: 1: 10		Cuidados: No lavar a máquina limpiar con trapo húmedo
Pieza: x 3		
Material: Malla de tela		
Espesor: 6mm		
		

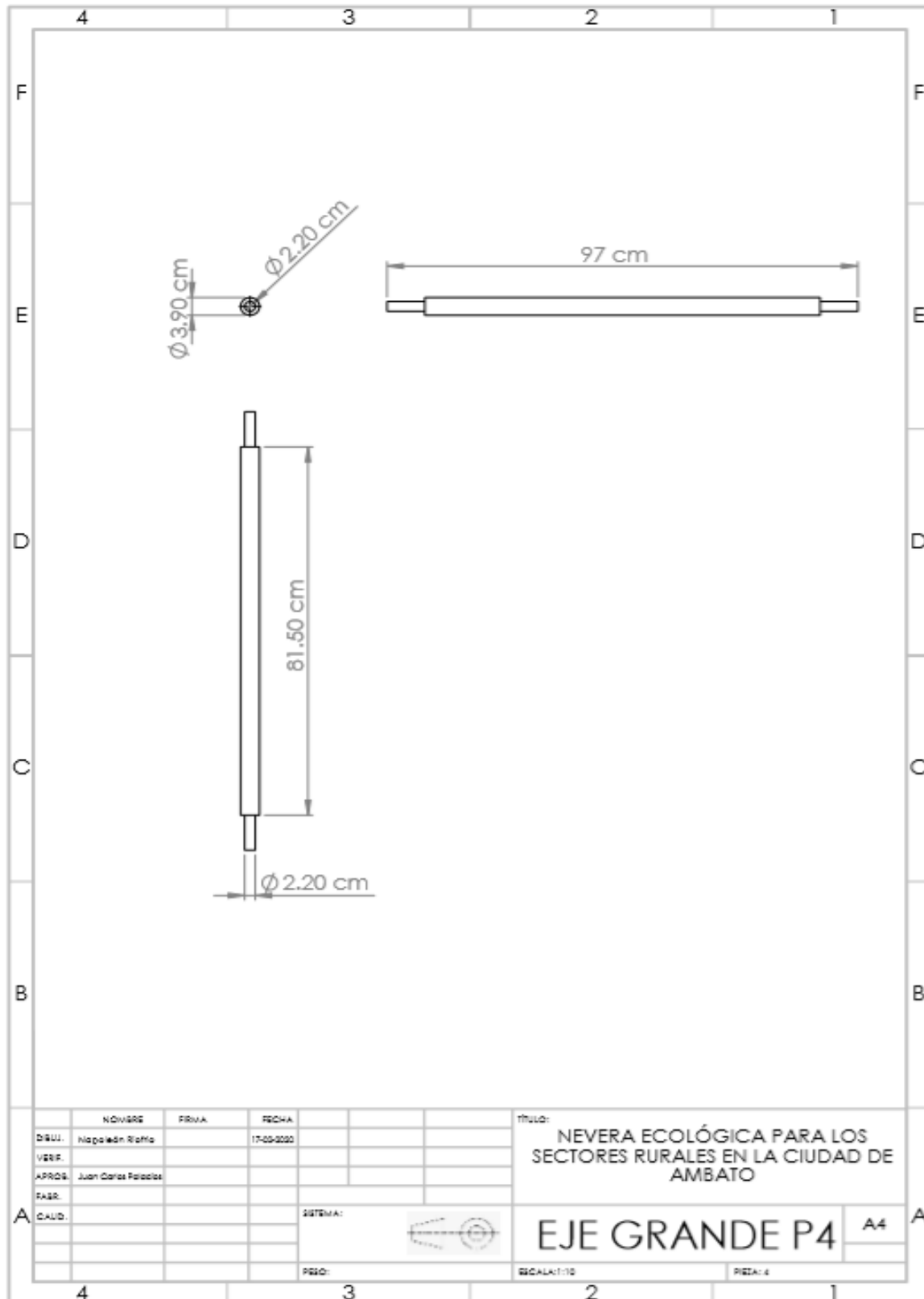
Ficha técnica 1.Producto



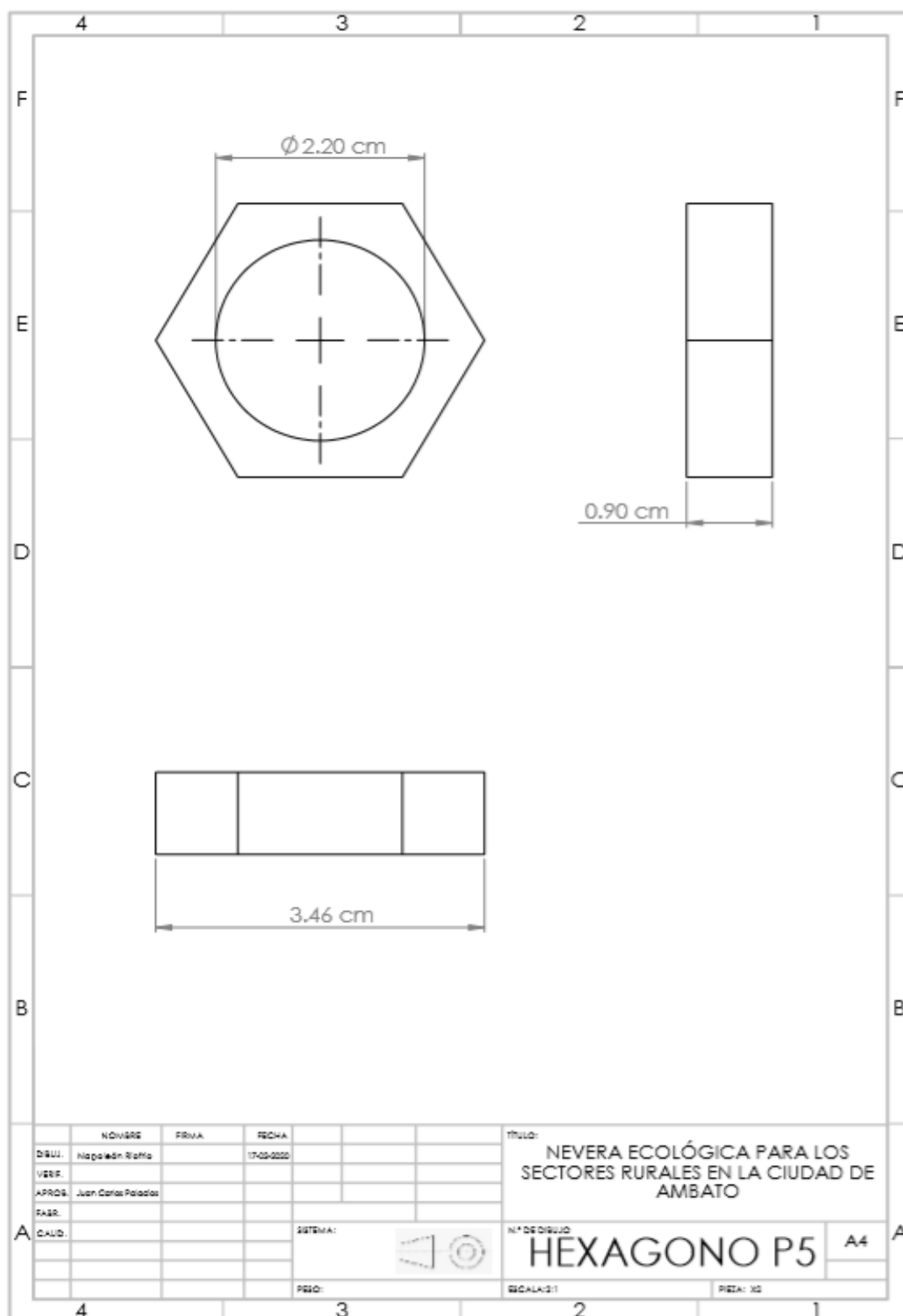
Ficha técnica 2. Arandela Plano 1



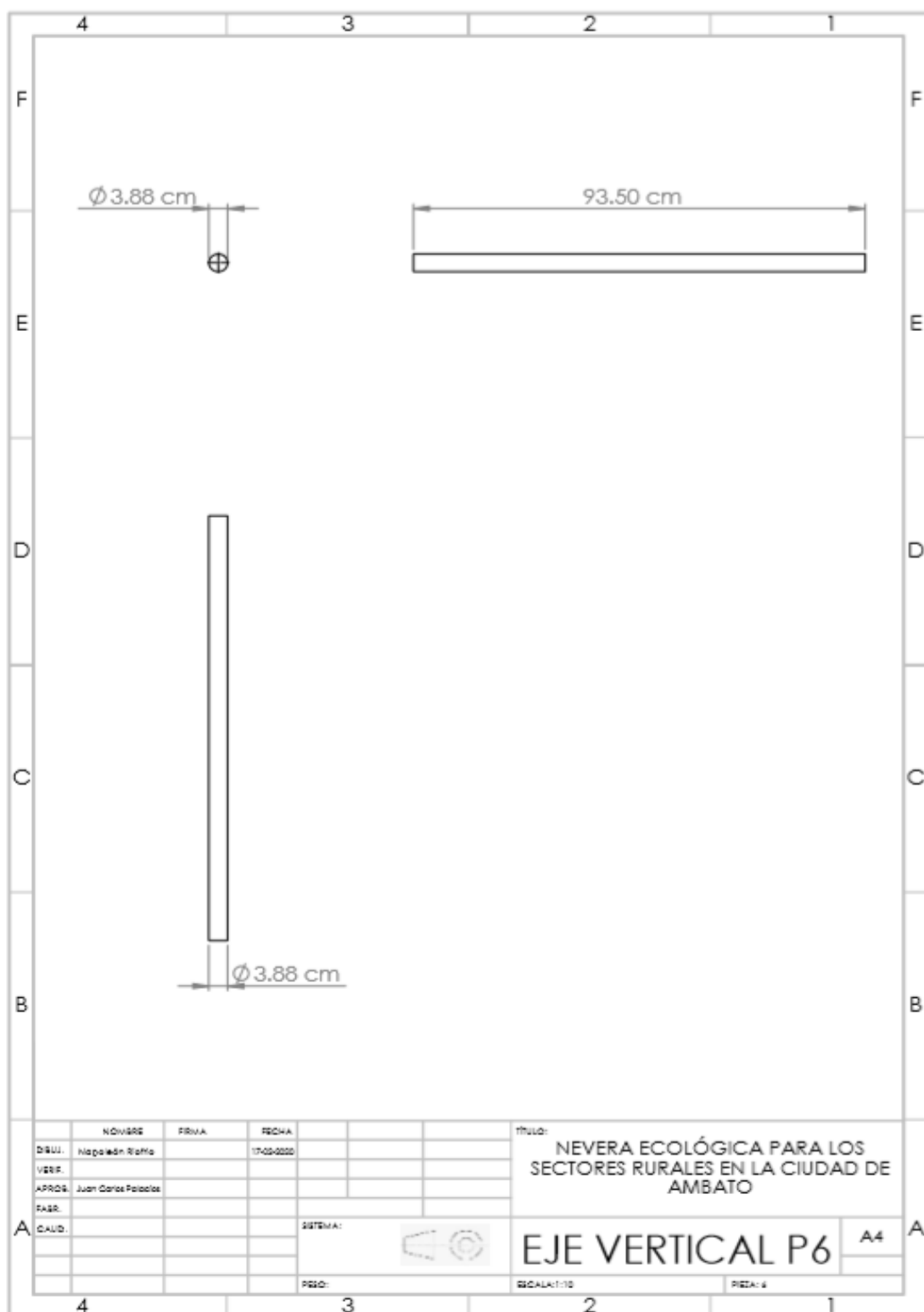
Ficha técnica 3. Rueda Plano 2



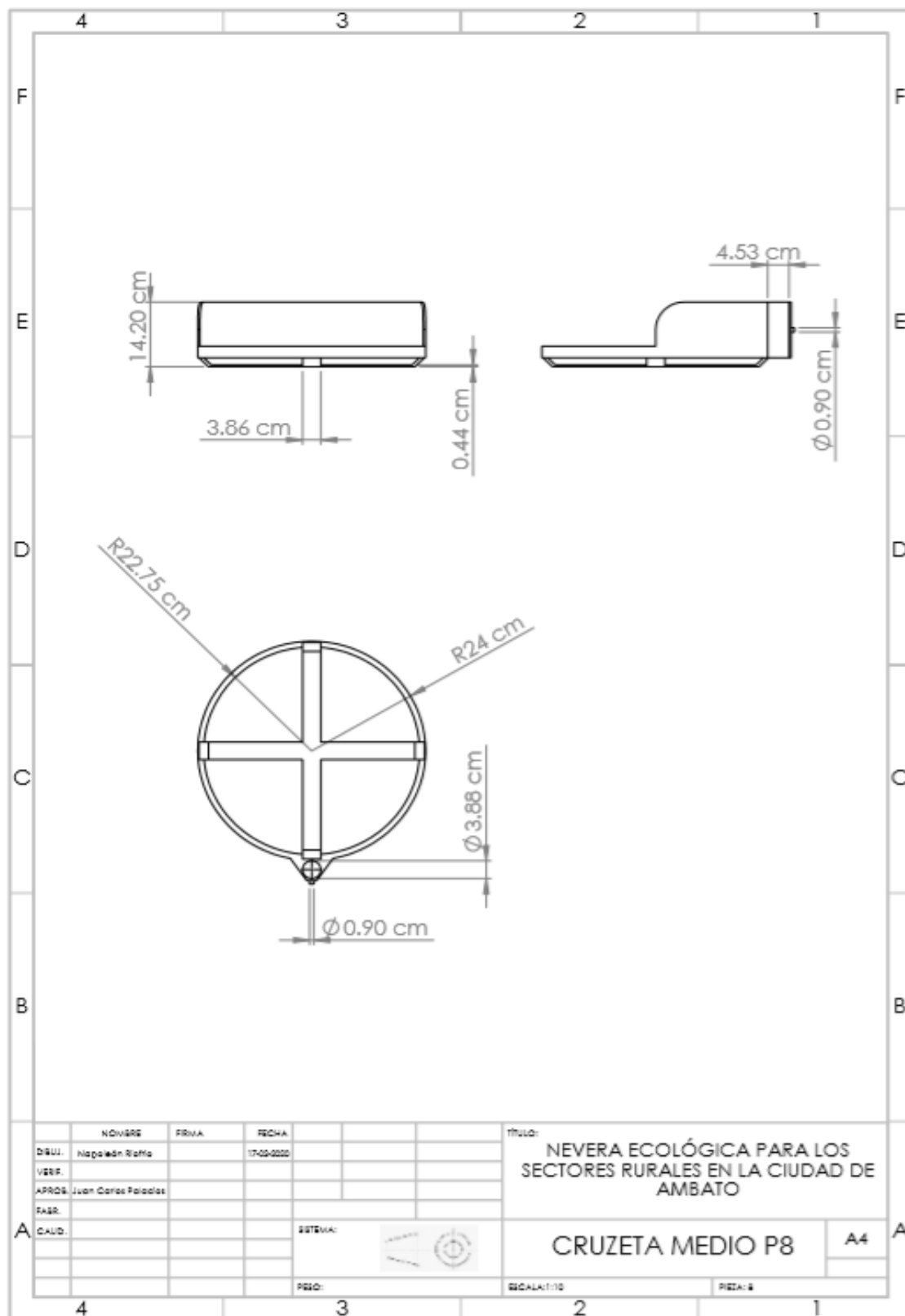
Ficha técnica 5.Eje grande Plano 4



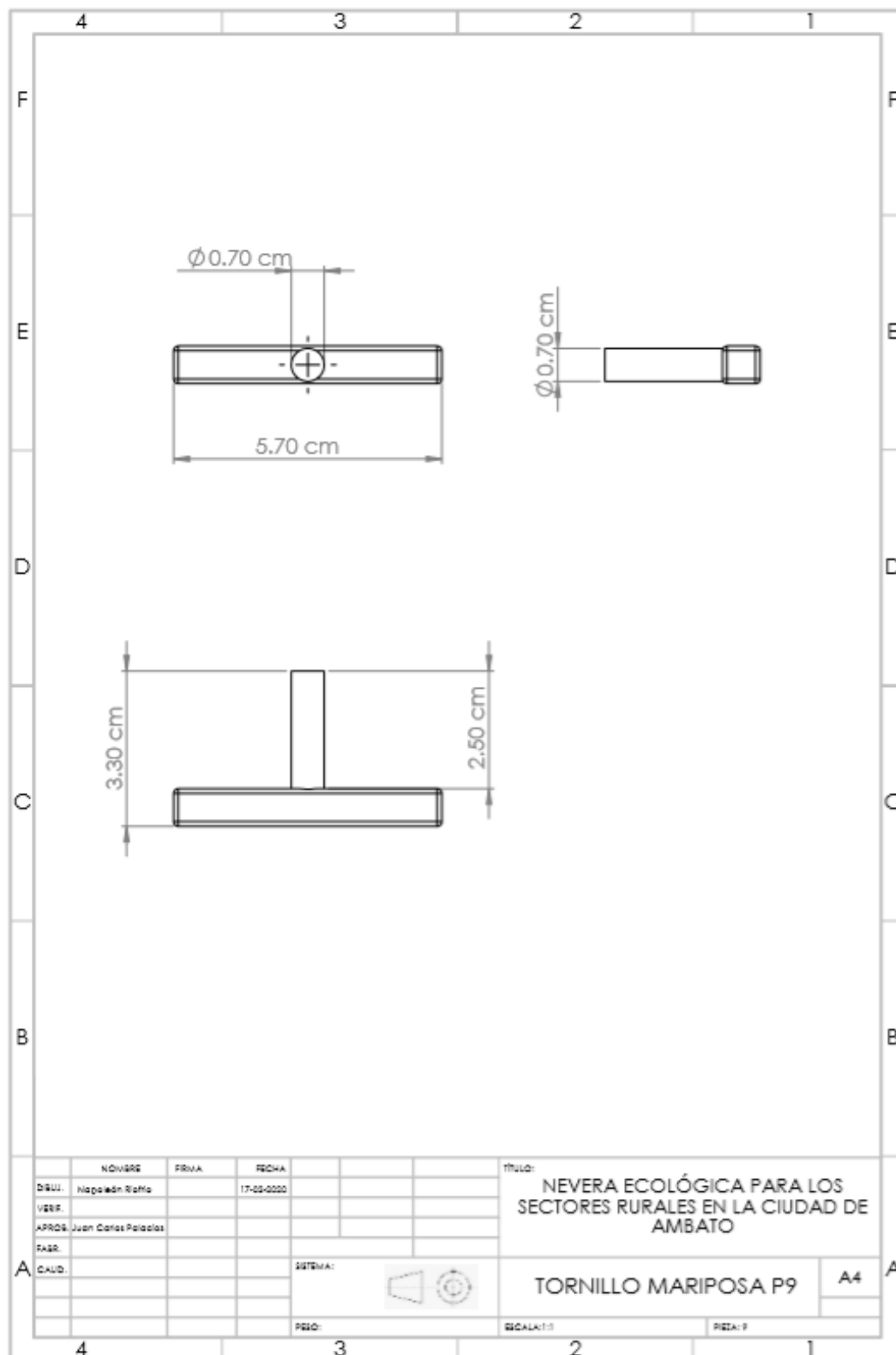
Ficha técnica 6. Hexágono Plano 5



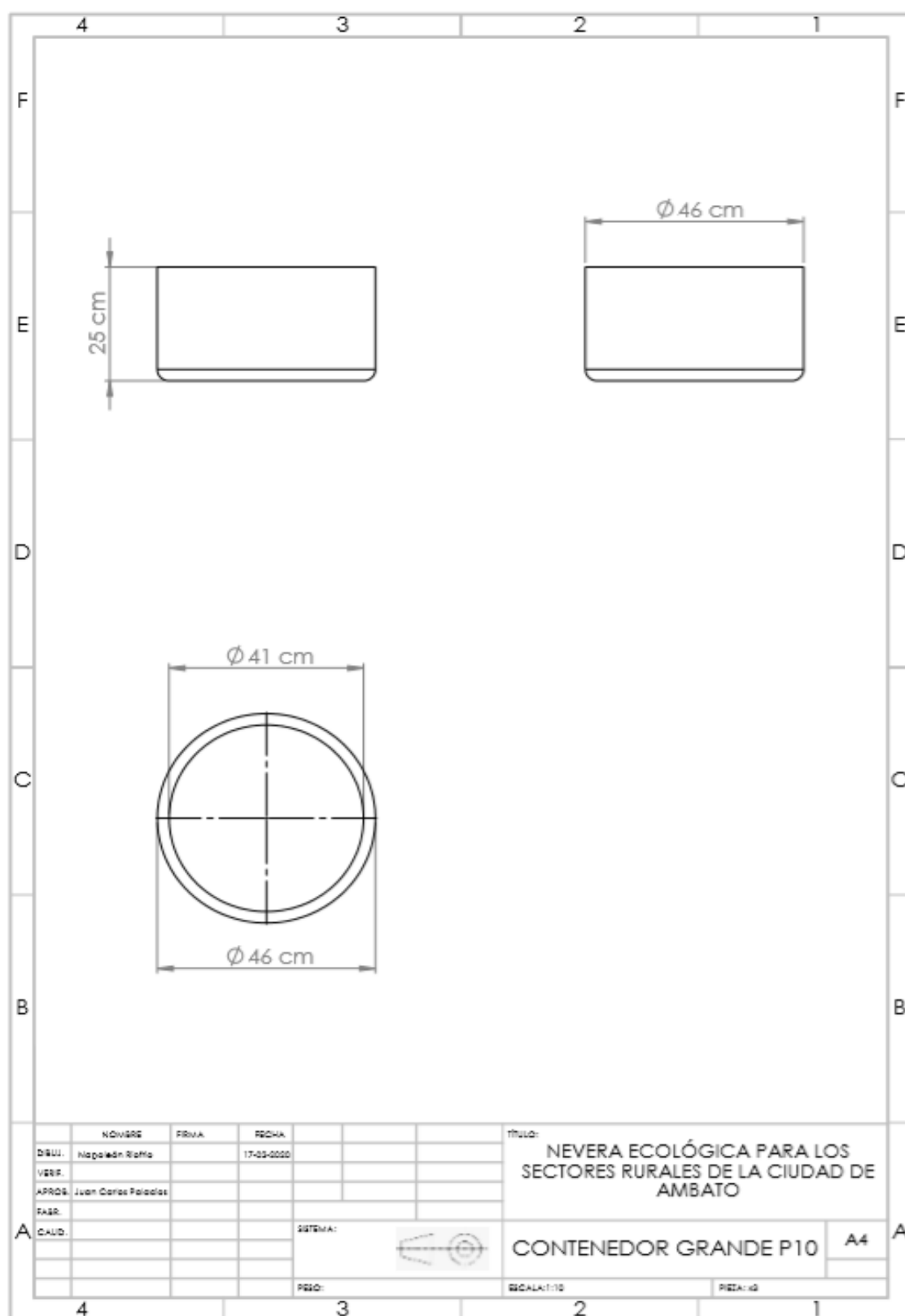
Ficha técnica 7.Eje vertical Plano 6



Ficha técnica 9. Cruzeta Medio Plano 8

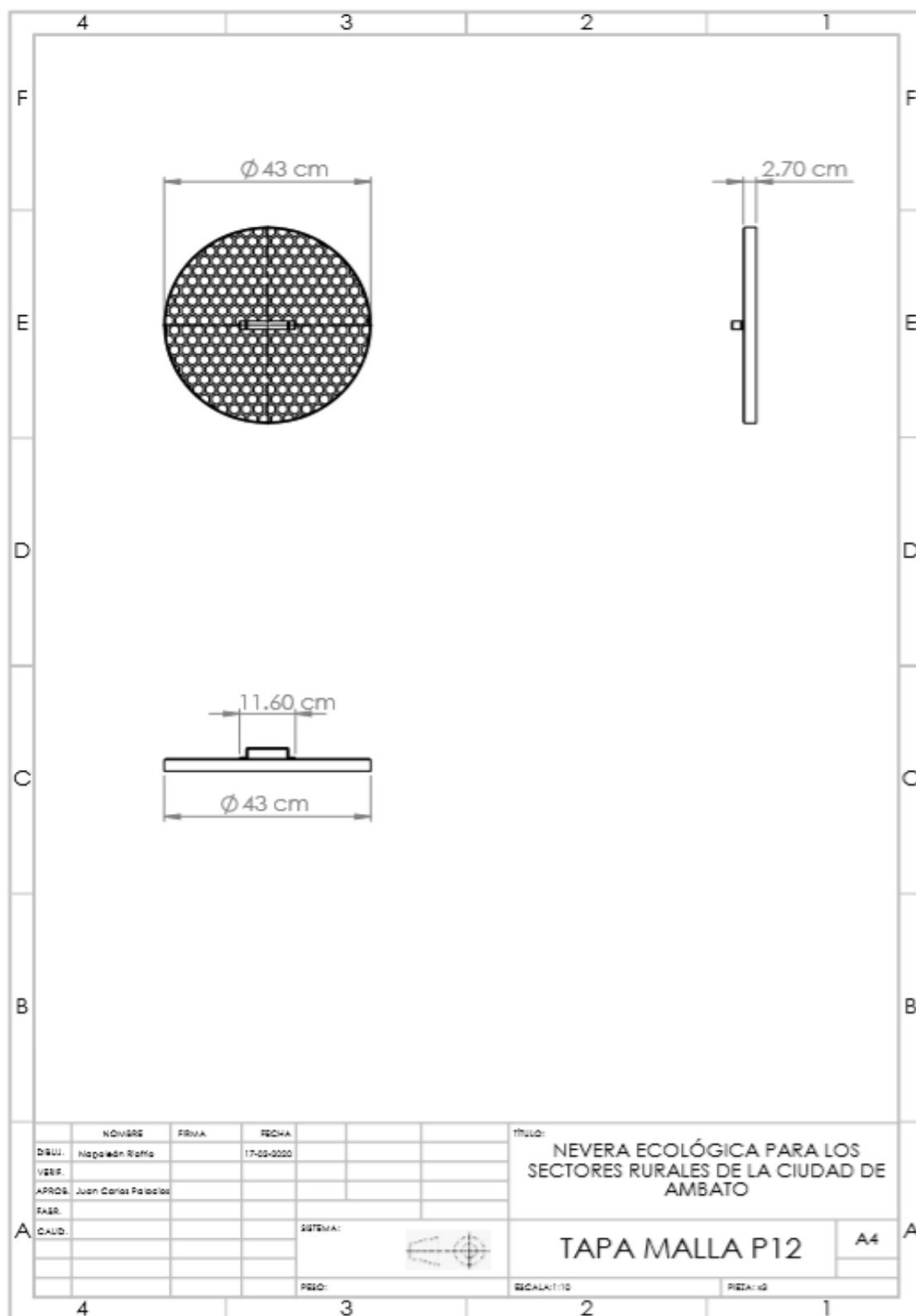


Ficha técnica 10. Tornillo mariposa Plano 9

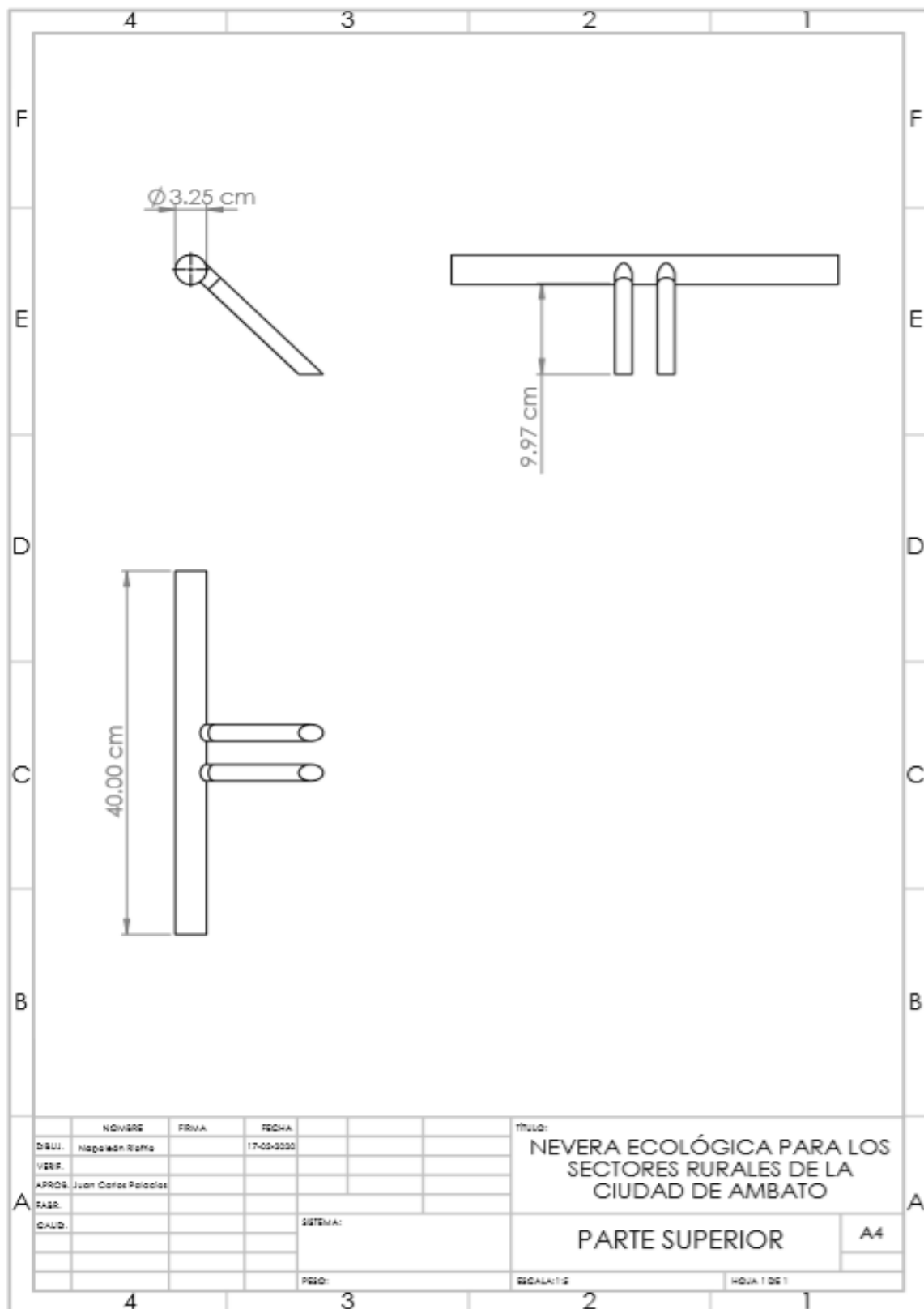


Ficha técnica 11. Contenedor grande Plano 10





Ficha técnica 13.Tapa malla Plano 12



Ficha técnica 16. Parte superior

3.4.2 Mecanismos



Imagen 15. Mecanismos

3.4.2 Analisis de uso

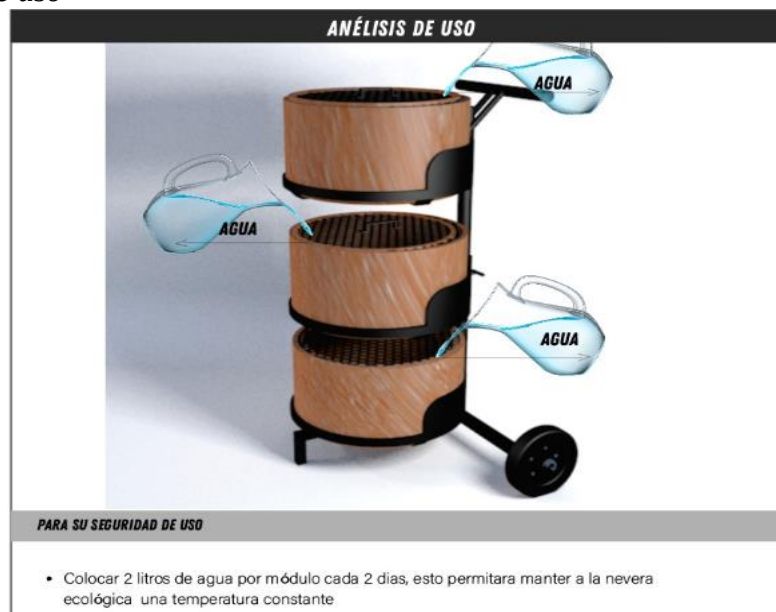


Imagen 16. Análisis de uso

3.4.2 Distribución



Imagen 17. Distribución

3. 5. Análisis de costos

Tabla 30Fichas de costos

Ficha de costos				
Materiales directos e indirectos				
MD	Descripción y medida	Cant u	Valor u	Total
Platina	Espesor 1 1/2 x 1/8 pulgada	1	\$10,00	\$10,00
Tubo	Espesor 1 1/2 x 1/8 pulgada	1	\$8,00	\$8,00
Tol	Espesor 1/16 pulgada	1	\$10,00	\$10,00
Plancha perforada	Espesor 1/2 pulgada 150 x 70cm	1	\$25,00	\$25,00
Llantas	24cm	2	\$10,00	\$20,00
Arcilla	kilogramos	54	\$0,65	\$35,10
Arena	kilogramos	30	\$0,25	\$7,50
Tornillos	kilogramos	1	\$1,50	\$1,50
Tela perforada	150 x 70 cm	3	\$1,05	\$3,15
Total				\$120,25

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 31 Mano de obra directa

Mano de obra directa		
Descripción	Valor	Total
Suelda	\$10,00	\$10,00
Pintura	\$10,00	\$10,00
Técnico	\$30,00	\$30,00
Total		\$50,00

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 32 Costos indirectos de fabricación

Costos indirectos de fabricación			
Descripción	Cant u	Valor	Total
Cajas	1	\$3,00	\$3,00
Embalaje	1	\$2,00	\$2,00
Total			\$5,00

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Tabla 33 Costo total y precio de venta

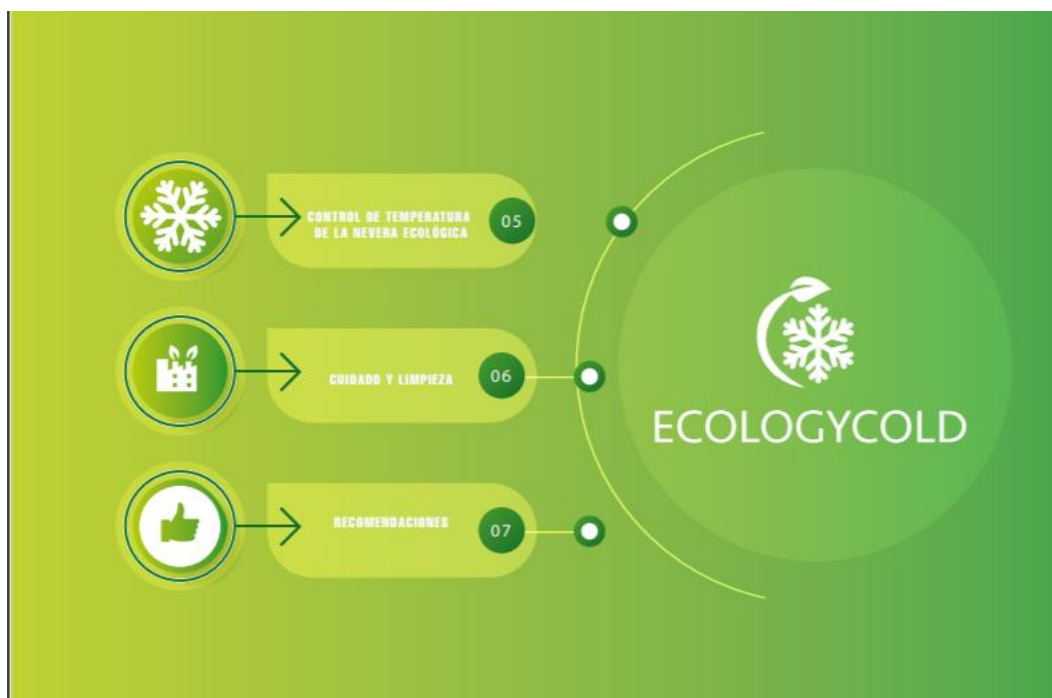
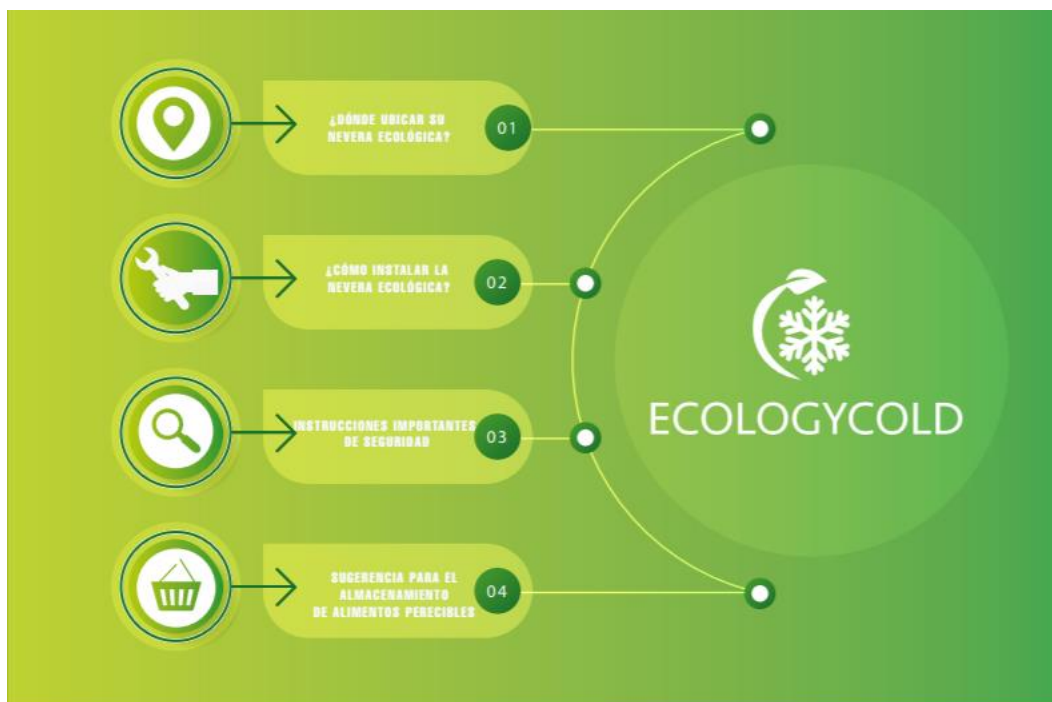
Costo total y precio de venta	
Materiales directos e indirectos	\$120,25
Mano de obra directa	\$50,00
Costos indirectos de fabricación	\$5,00
Costo unitario de nevera ecológica	\$175,25
+50% de utilidad	\$87,63
Total costo * utilidad	\$262,88
+12% IVA	\$31,55
Precio final de venta	\$294,42

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

El costo unitario de la nevera fue de 175,25\$ con un 50% de utilidad por el 12% de IVA que costará la elaboración el precio de venta será de 294,42\$ el cual es un precio asequible para las personas.

3.6 Manual para uso de la nevera





01



¿DÓNDE UBICAR SU NEVERA ECOLÓGICA?

- Retire la base de cartón y envoltorio de la nevera ecológica, así podrá utilizar las ruedas.
- Se recomienda que la nevera ecológica esté ubicado en un lugar nivelado fuera de casa, para mejor funcionamiento.
- Debe existir una distancia entre la parte posterior de la nevera ecológica y la pared aproximadamente 10cm, con el fin de evitar complicaciones con los módulos.
- No exponer la nevera ecológica a fuentes eléctricas.

02



¿CÓMO INSTALAR LA NEVERA ECOLÓGICA?

- Asegúrese de verificar el lugar limpio y seco
- Asegúrese de revisar las base y ruedas de la nevera ecológica.

03



INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA

Lea las instrucciones antes de usar la nevera ecológica

PARA SU SEGURIDAD

- No almacene o use gasolina u otros líquidos inflamables cerca de este producto.
- Ubique en un lugar seco y seguro fuera de la casa

SEGURIDAD PARA NIÑOS

- Los niños **NUNCA** deben jugar con este artículo

04



SUGERENCIA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS PERECIBLES

SUGERENCIAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS PERECIBLES

Almacenamiento de alimentos

- Evitar llenar demasiado los compartimientos de la nevera ecológica esto reduce la circulación del aire al rededor de los alimentos , lo cual impide que se enfrien adecuadamente.
- Las carnes crudas de res y ave que ingrese a la nevera ecológica envolver de forma segura para que no haya escapes ni contaminación de otros alimentos o superficies.

05



CONTROL DE TEMPERATURA DE LA NEVERA ECOLÓGICA

ADVERTENCIA

Se deben seguir estas normas para asegurar el buen funcionamiento del sistema de enfriamiento de la nevera ecológica

- Para un control de temperatura adecuado es importante que vierta agua en cada módulo aproximadamente dos litros cada semana.

05



CONTROL DE TEMPERATURA DE LA NEVERA ECOLÓGICA

ADVERTENCIA

Se deben seguir estas normas para asegurar el buen funcionamiento del sistema de enfriamiento de la nevera ecológica

- Para un control de temperatura adecuado es importante que vierta agua en cada módulo aproximadamente dos litros cada semana.
- La nevera ecológica no funciona con electricidad

06



CUIDADO Y LIMPIEZA

- Limpie cualquier derrame inmediatamente y limpie la nevera ecológica por lo menos una vez a la semana, para evitar hogos, malos olores

06



CUIDADO Y LIMPIEZA

PRECAUCIÓN

Lea detenidamente la tabla

TABLA DE CUIDADO Y LIMPIEZA		
PIEZA	QUÉ USAR	SUGERENCIAS Y PRECAUCIONES
Interior y exterior de cada módulo	Agua y Jabón	Asegúrese de escurrir el excedente de agua de la esponja o del paño antes de limpiar
Cajones y compartimientos	Agua y Jabón	No lave ningún componente extraíble (compartimientos, cajones, etc.) en el lavavajillas.
Exterior y manijas	Agua y Jabón	PRECAUCIÓN: Nunca use CLORO para limpiar acero inoxidable.

07



RECOMENDACIONES

- En caso de mover la nevera ecológica, manténgala en posición vertical para conservar el mecanismo de movimiento en su forma original.
- El sonido que emite la nevera ecológica es mínimo.
- Para evitar humedad excesiva, colocar las frutas, verduras, vegetales en fundas o recipientes.
- Evitar colocar más de dos veces agua en la semana en la nevera ecológica.
- Fije las puertas de tal forma que se mantengan aseguradas (cerradas).

3.8. Conclusiones

- Se fundamentó teóricamente las bases teorías y conceptos que permitieron conocer el funcionamiento de las neveras tradicionales y los beneficios de las neveras ecológicas, el diseño de la nevera ecológica es importante para el cuidado del medio ambiente porque se reduce el uso de energía eléctrica y se conservan mejor los productos.
- Se determinó las particularidades de los hogares del sector rural las cuales se basan en los espacios limitados dentro de las casas, la nevera ecológica si se colocará en la parte exterior para beneficios de espacio y funcionamiento de la nevera. Además, que el precio de adquisición es menor que el precio de las neveras tradicionales pues el sistema no resulto complejo. Mediante la metodología cuantitativa y cualitativa, se realizó el análisis estadístico donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, la cual dio resultado a la creación y diseño del prototipo de nevera ecológica, mediante la experimentación de conservación de alimentos y un análisis de los mecanismos.
- Finalmente se desarrolló un prototipo de nevera ecológica con las especificaciones que dieron como resultado en el análisis, además se creó una marca y un manual que permite conocer la instalación y el uso. La nevera ecológica funciona a través del sistema de evaporación de agua, que es un sistema que, por medio de elementos naturales como la arena, el agua, y arcilla logra establecer la conservación de alimentos.

3.9 Recomendaciones

- Se recomienda que se fundamente teóricamente los beneficios de la nevera ecológica en el sector urbano y las consecuencias de producir a mayor escala.
- Se determina el análisis entre diferentes prototipos sobre las conservas de mayor cantidad de alimentos a almacenar que particularidades se tomarán en consideración para el diseño en el país.
- Finalmente se recomienda que el desarrollo de prototipo sea elaborado en mayor cantidad porque en beneficio de precio, es asequible y por otra parte ayuda al cuidado del medio ambiente.

Bibliografía

- Alfaya, J. A., Bejarano, G., Ortega, M. G., & Rubio, F. R. (2014). Control robusto multivariable de un ciclo de refrigeración. *XXXV Jorn. de Autom., Valencia (Spain)*.
- Arellano Cepeda, O., Quispe Fernández, G., Ayaviri Nina, D., & Escobar Mamani, F. (2017). Estudio de la Aplicación del Método de Costos ABC en las Mypes del Ecuador. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*. <https://doi.org/10.18271/ria.2017.253>
- Ariza, Á. L. G., & Llinás, G. A. G. (2019). Investigación de operaciones. In *Manual práctico de investigación de Operaciones I*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf0jz0.5>
- Ávalos Fúnez, A., Haza Duaso, A. I., & Morales Gómez, P. (2016). Nanotecnología en la industria alimentaria I: aplicaciones. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*. https://doi.org/10.5209/rev_rccv.2016.v10.n2.53544
- Baquero, M., & Quesada, F. (2016). Eficiencia energética en el sector residencial de la Ciudad de Cuenca, Ecuador. *MASKANA*. <https://doi.org/10.18537/mskn.07.02.11>
- Baray, H. luis avila. (2015). introduccion a la metodologia de la investigacion. In *CEUR Workshop Proceedings*.
- Bedoya, J. C., Ariel Rodas, E., & García, D. F. (2016). Aspectos Comerciales del Esquema del Cargo por Confiabilidad en el Mercado Eléctrico Colombiano. *Scientia et Technica*. <https://doi.org/10.22517/23447214.10171>
- Bejarano, G., Ortega, M. G., Rubio, F. R., & Morilla, F. (2013). Modelado simplificado y orientado al control de sistemas de refrigeración. *XXXIV Jorn. de Autom., Terrassa (Spain)*.
- Bravo, D., González, F., & González, J. (2018a). Refrigeración solar de edificaciones. Un estado del arte. *Revista Ingenieria de Construcccion*. <https://doi.org/10.4067/s0718-50732018000200115>
- Bravo, D., González, F., & González, J. (2018b). Refrigeración solar de edificaciones. Un estado del arte Solar cooling in buildings. A state of the art. In *Revista Ingeniería de Construcción*.
- Briano, J. I., Jesús Baez, M., & Moya Morales, R. (2016). Eficiencia energética en Colombia : Identificación de oportunidades. *Ingeniare*.
- Carrillo Inungaray, M., & Reyes, A. (2013). Vida útil de los alimentos. *Revista Iberoamericana de Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*.

- Clayton, K., Bush, D., & Keener, K. (2015). Métodos para la conservación de alimentos. *Department of Food Science*.
- Costa-Ruiz, M. P., Armijos-Buitrón, V. A., Martínez Fernández, V. A., Loaiz Andrade, F. S., & Aguirre Valdivieso, G. I. (2017). Claves determinantes en la formalización de un modelo de gestión de impulso del desarrollo sostenible de empresas asociativas rurales: Estudio de las sociedades agro-productivas en el Ecuador. *Espacios*.
- Cruz-Avilés, A., Ortiz-Domínguez, M., & Morgado-González, I. (2019). Maquinas Eléctricas. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de La Escuela Superior Ciudad Sahagún*. <https://doi.org/10.29057/ess.v6i11.3751>
- de Kuyper, J. C. V. (2019). ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. In *PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y DE LAS BATERÍAS*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvkjb50j.9>
- Díaz Torres, Y., Monteagudo Yanes, J. P., & Bravo Hidalgo, D. (2015). Analisis energetico de un sistema hibrido de produccion de frio.(APLICACIONES INDUSTRIALES). *Ingenieria Energetica*.
- Facorro, L. B. (2019). NUEVAS TECNOLOGÍAS: In *Disfruta la prórroga*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvr7f5q7.39>
- Forster, R. R., Rignot, E., Isacks, B. L., & Jezek, K. C. (1999). Interferometric radar observations of Glaciares Europa and Penguin, Hielo Patagonico Sur, Chile. *Journal of Glaciology*. <https://doi.org/10.3189/s0022143000001829>
- Gaibor-Carpio, J. (2016). Study on prevention and health guidelines pesticide accidents in the Canton Montalvo, Province of River, Ecuador. *Toxicology Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2016.07.106>
- Ghia, A., & del Rosso, A. (2013). Reducción de perdidas en sistemas de transmision y distribucion. *Camara Argentina de La Construcción*.
- Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C., & Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.21501/22161201.1469>
- hans gugelot. (2015). In *otl aicher the world as design*. <https://doi.org/10.1002/9783433605851.ch07>
- Hernández, J. S. (2013). Metodología de la Investigación. In *Journal of Chemical Information*

- and Modeling*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hoogesteger, J., & Verzijl, A. (2015). Grassroots scalar politics: Insights from peasant water struggles in the Ecuadorian and Peruvian Andes. *Geoforum*. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.03.013>
- INEC. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Resultados Del Censo 2010*.
- INEC. (2016). Documento Técnico. *Estadística Ambiental Económica En Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*.
- Lafuente Ibáñez, C., & Marín Egoscóabal, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista EAN*. <https://doi.org/10.21158/01208160.n64.2008.450>
- Landi Degl’Innocenti, E., & Landi Degl’Innocenti, E. (2019). Termodinamica. In *Elementi di Meccanica dei Fluidi, Termodinamica e Fisica Statistica*. https://doi.org/10.1007/978-88-470-3991-9_5
- Ley, K., Gaines, J., & Ghatikar, A. (2015). The Nigerian Energy Sector. *Nigerian Energy Sector*.
- Lopez C., C. A., Ferrin, C. D., & Castillo, L. F. (2018). Visión por Computador aplicada al control de calidad en procesos de manufactura: seguimiento en tiempo real de refrigeradores. *Revista EIA*. <https://doi.org/10.24050/reia.v15i30.1150>
- López, C., González Gallardo, C. E., Guerrero Ochoa, M. J., Mariño, G., Jácome, B., & Beltrán Sinchiguano, E. (2019). Estudio de la Estabilidad de los Antioxidantes del Vino de Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) en el Almacenamiento. *La Granja*. <https://doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.09>
- López, G., Moreno, J., Bastida, L., Moura, P., Custodio, V., & de Almeida, A. (2011). Infraestructura TIC para soportar Eficiencia Energética en Smart Cities. *XXI Jornadas Telecom I+D - Las TIC En Las Ciudades Del Siglo XXI: La SmartCity*.
- Mellor, J. W., & Malik, S. J. (2017). The Impact of Growth in Small Commercial Farm Productivity on Rural Poverty Reduction. *World Development*. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.09.004>
- Mendieta Vicuna, D., Escribano, J., & Esparcia, J. (2017). Electrification, rural development and Buen Vivir. An analysis from the experience of rural territories of Taday and Rivera (Ecuador). *CUADERNOS GEOGRAFICOS*.
- Monserrath, B. N. S., Carlos, C. V. J., Orozco Cantos, L. S., & Jácome Domínguez, E. Á. (2018).

- Analisis del funcionamiento de sistemas de refrigeración por compresión y absorción. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*.
- Murdoch, J., Marsden, T., & Banks, J. (2017). Quality, nature, and embeddedness: Some theoretical considerations in the context of the food sector. In *The Rural: Critical Essays in Human Geography*. <https://doi.org/10.4324/9781315237213-6>
- Neilson, J., Wright, J., & Aklimawati, L. (2018). Geographical indications and value capture in the Indonesia coffee sector. *Journal of Rural Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.01.003>
- Ortiz, C. (2017). Enfriamiento por Evaporización de Agua en recipientes cerámicos porosos para conservación de Alimentos. Estudio teórico y experimental del dispositivo POT-IN-POT. *Industrial.Es*.
- Padua, J., Ahman, I., Apezechea, H., Borsotti, C., & Padua, J. (2018). MUESTREO. In *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv233nh2.5>
- Palme, M., Carrasco Aldunate, C., & Gálvez Huerta, M. (2016). Estimación del riesgo de sobrecalentamiento y del potencial de refrigeración por ventilación natural de viviendas unifamiliares en ciudades costeras de Chile. *Hábitat Sustentable*.
- Pel, T., & Home, L. (2017). *Refrigeración ecológica*. Ecologia Practica.
- Placco, C., Saravia, L., & Cadena, C. (2015). Colectores Solares Para Agua Caliente. *Inenco*.
- Quintero Saavedra, A. C. (2016). Reseña crítica de “El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa.” *Infancias Imágenes*. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.infimg.2016.1.a14>
- Roche, C. de, Lem, W., & Leach, B. (2003). Culture, Economy, Power: Anthropology as Critique, Anthropology as Praxis. *Anthropologica*. <https://doi.org/10.2307/25606135>
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Romero Romero, S., Fernández Velasco, D. A., & Costas, M. (2018). Estabilidad termodinámica de proteínas. *Educación Química*. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.64699>
- Rubio Ramírez, C., Lizarazo, G. M., & Vera Duarte, E. (2017). Termoelectricidad: uso de las celdas peltier en el campo de la refrigeración y sus principales aplicaciones. *INVENTUM*.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.9-16>

- Ruz, M. L., Fragoso, S., Vázquez, F., Garrido, J., Rodriguez, D., Da Vinci, L., & Morilla, F. (2016). Planta experimental para supervisión y control del ciclo de refrigeración por compresión de vapor. *Madrid: CEA-IFAC*.
- Serna, F. J., & Álvarez, C. a. (2012). Normatividad sobre Energía Solar Térmica y Fotovoltaica. *Unidad de Inteligencia y Estrategia Tecnológica, CIDET*.
- Soleno Wilches, R. (2015). Tecnologías no térmicas en el procesamiento y conservación de alimentos vegetales. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*. <https://doi.org/10.23850/24220582.172>
- Soper, R. (2020). From protecting peasant livelihoods to essentializing peasant agriculture: problematic trends in food sovereignty discourse. *Journal of Peasant Studies*. <https://doi.org/10.1080/03066150.2018.1543274>
- Steiner, A., & Atterton, J. (2015). Exploring the contribution of rural enterprises to local resilience. *Journal of Rural Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.05.004>
- Urrego Rodríguez, Carlos; Isaza Roldán, C. A. (2012). Manual de buenas prácticas en refrigeración. In *Bogotá D.C.*
- Valencia, F. (2015). Sistema de dinero electrónico, un medio de pago al alcance de todos. *Boletín Banco Central Del Ecuador*. <https://doi.org/10.8>
- Vasco, C., & Tamayo, G. N. (2017). Determinants of non-farm employment and non-farm earnings in Ecuador. *CEPAL Review, No. 121*.
- Vendrell, E. (2019). El medio ambiente. In *De la antropología filosófica a la antropología de la salud*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvt9k3zt.43>
- Villacís, B., & Carrillo, D. (2012). País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador. *Analitika*.

Anexos

Anexo. 1. Encuesta

Conteste el siguiente cuestionario, marque con una X la respuesta que considere conveniente, donde, 1 Nunca 2 casi nunca, 3 a veces, 4 casi siempre y 5 Siempre.

	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Coloca el refrigerador en un ambiente aireado y seco					
2	Deja una distancia de mas de 10cm entre el refrigerador y los muebles					
3	Mantiene el refrigerador Alejado de fuentes de calor (luz solar directa, o cocinas)					
4	Introduce recipientes destapados con liquidos en el refrigerador					
5	Tiene que regular la temperatura para que funcione mejor el refrigerador					
6	Introduce alimentos calientes al refrigerador					
7	Las bandejas del refrigerador son extraibles					
8	Al momento de comprar el refrigerador considera el color					
9	Al momento de comprar un refrigerador considera el material con el que fue elaborado					
10	Al momento de comprar un refrigerador considera la marca					
11	Considera que el refrigerador con conexión electrico daña el medio ambiente					
12	Si tuviera la oportunidad de cuidar el medioambiente compraria un eco refrigerador					
13	El tamaño del refrigerador es:	Pequeño		Mediano		Grande
14	Que tipo de alimentos conserva en la nevera	Frutas	Verduras	Carnicos	Otros	
15	Si tuviera que escoger una forma de la nevera sería:	Cuadrada		Redonda		

Elaborado por: Herman Napoleón Riofrio

Anexo. 2. Entrevista

Entrevista

TITULO DEL TEMA:

“NEVERA ECOLÓGICA PARA LOS SECTORES RURALES DE AMBATO”

1.- Fecha: 4 de octubre del 2019

2.- Nombre del estudiante: HERMAN NAPOLEÓN RIOFRÍO SOTO

3.- Datos personales del Especialista

Nombres y Apellidos: Villacreses Castillo Cecilia Antonieta, Grado académico: Ingeniera en Alimentos. N° de inscripción: Libro1 Folio121 #360

Experiencia:

- Implementación de normas para la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Elaboración de documentación y obtención de Notificaciones Sanitarias para alimentos y otros productos
- Elaboración de proyectos para desarrollo de productos de Industria Alimenticia y afines
- Evaluación físico química y organoléptica de pruebas en productos alimenticios
- Capacitaciones en salud e higiene personal, procedimientos de limpieza y desinfección de instalaciones
- Capacitaciones para evaluación de proveedores, procedimientos de compras y otros temas ligados a las empresas de manejo de alimentos.

¿Qué tipos de alimentos considera que se utiliza para la evaluación del funcionamiento de la nevera?

Se recomienda que sean frutas y verduras de mayor consumo, que necesiten de refrigeración para tener mayor tiempo de conserva, por otra parte, los productos cárnicos, no serán estudiados por el momento porque cuentan ya con estudios de conservación en refrigeración.

¿Considera importante que se realice este prototipo de nevera ecológica?

Sí, porque se ayuda

a personas de sectores rurales que tienen menos capacidad de acceso a electrodomésticos, que tener una nevera que no necesite de luz eléctrica les permitirá mejorar el ambiente y los alimentos que son consumidos habitualmente.

¿Durante qué tiempo considera que se obtendrá resultados de los alimentos a conservar?

Se recomienda que una experimentación tenga un proceso de mínimo tres pruebas que se la realizará por 15 días, un mes o tres meses, de tal forma que se obtiene mejores resultados.

Anexo. 3. Análisis de frutas y verduras 1

Semana 1

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	8	96%	3	0
Pera	8	74%	2	0
Durazno	8	93,94%	1	0
Plátano	8	90,09%	10	0
Tomate	8	86,80%	4	0
Pimiento	8	100%	1	0
Cebolla	8	67%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	8	94%	3	0
Pera	8	73%	2	0
Durazno	8	93,94%	3	1
Plátano	8	87,09%	8	2
Tomate	8	86,80%	4	0
Pimiento	8	100%	1	0
Cebolla	8	67%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	8	94%	3	0
Pera	8	73%	2	0
Durazno	8	93,94%	3	1
Plátano	8	90,09%	7	2
Tomate	8	85,80%	4	1
Pimiento	8	98%	3	0
Cebolla	8	66%	4	1


 Ing. Cecilia Antonieta Villacreses Castillo
 CC. 020084114
 #330
 Av. Cuenca y Montalvo

Anexo. 4. Análisis de frutas y verduras 2

Semana 2

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	10	96%	3	0
Pera	10	74%	2	0
Durazno	10	93,94%	1	0
Plátano	10	90,09%	10	0
Tomate	10	87,80%	4	0
Pimiento	10	100%	1	0
Cebolla	10	67%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	10	94%	3	0
Pera	10	73%	2	0
Durazno	10	93,94%	3	1
Plátano	10	87,09%	8	2
Tomate	10	86,80%	4	0
Pimiento	10	100%	1	0
Cebolla	10	50%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	10	94%	3	0
Pera	10	73%	2	0
Durazno	10	93,94%	3	1
Plátano	10	90,09%	7	2
Tomate	10	75,80%	4	1
Pimiento	10	98%	3	0
Cebolla	10	61%	4	1


 Ing. Cecilia Antonieta Villacreses Castillo
 CC. 020084114
 #330
 Av. Cuenca y Montalvo

Anexo. 5. Análisis de frutas y verduras 3

Semana 3

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	12	96%	3	0
Pera	12	74%	2	0
Durazno	12	93,94%	1	0
Plátano	12	90,09%	10	0
Tomate	12	88,80%	4	0
Pimiento	12	100%	1	0
Cebolla	12	67%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	12	94%	3	0
Pera	12	73%	2	0
Durazno	12	93,94%	3	1
Plátano	12	87,09%	8	2
Tomate	12	86,80%	4	0
Pimiento	12	100%	1	0
Cebolla	12	50%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	12	94%	3	0
Pera	12	73%	2	0
Durazno	12	83,00%	3	1
Plátano	12	90,09%	7	6
Tomate	12	74,09%	9	1
Pimiento	12	98%	3	0
Cebolla	12	52%	4	1


 Ing. Cecilia Antonieta Villacreses Castillo
 C.C. 020084114
 #330
 As. Cuenca y Montalvo

Anexo. 6. Análisis de frutas y verduras 4

Semana 4

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	14	96%	3	0
Pera	14	74%	3	1
Durazno	14	93,94%	1	0
Plátano	14	90,09%	10	1
Tomate	14	86,50%	4	1
Pimiento	14	100%	1	0
Cebolla	14	67%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	14	94%	3	0
Pera	14	73%	2	1
Durazno	14	93,94%	3	1
Plátano	14	87,09%	8	2
Tomate	14	86,80%	4	0
Pimiento	14	100%	1	0
Cebolla	14	39%	1	0

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada	
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %
Manzana	14	94%	3	0
Pera	14	73%	2	0
Durazno	14	82,00%	3	1
Plátano	14	90,09%	7	2
Tomate	14	60,80%	4	3
Pimiento	14	98%	3	1
Cebolla	14	51%	4	1


 Ing. Cecilia Antonieta Villacreses Castillo
 CC. 020084114
 #330
 Av. Cuernavaca y Montalvo

Anexo. 7. Análisis de frutas y verduras general

Resultados

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada		Vida de almacenamiento aproximada
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %	
Manzana	11	96%	3	0	15 a 30 días
Pera	11	74%	2,25	0,25	30 días a más
Durazno	11	94%	1	0	14 a 21 días
Plátano	11	90%	10	0,25	12 a 15 días
Tomate	11	87%	4	0,25	8 a 10 días
Pimiento	11	100%	1	0	10 a 12 días
Cebolla	11	67%	1	0	15 a 20 días

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada		Vida de almacenamiento aproximada
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %	
Manzana	11	94%	3	0	20 a 22 días
Pera	11	73%	2	0,25	20 a 25 días
Durazno	11	90%	3	1	8 días
Plátano	11	87%	8	2	5 días
Tomate	11	87%	4	0	6 días
Pimiento	11	100%	1	0	15 días
Cebolla	11	51%	1	0	10 a 12 días

Instrumento de análisis	Temperatura	Humedad	Atmósfera Controlada		Vida de almacenamiento aproximada
	C°	%	O ₂ %	CO ₂ %	
Manzana	11	94%	3	0	16 días
Pera	11	73%	2	0	18 días
Durazno	11	81%	3	1	6 días
Plátano	11	90%	7	3	7 días
Tomate	11	74%	5,25	1,5	3 días
Pimiento	11	98%	3	0,25	10 días
Cebolla	11	50%	4	1	15 días


 Ing. Cecilia Antonieta Villacreses Castillo
 CC. 020084114
 #330
 Av. Cuenca y Montalvo

Anexo. 8. Fotografías de prototipo





Anexo. 9. Fotografías de ubicación y con personas



