



**FACULTAD DE POSTGRADO
TESIS DE POSTGRADO**

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN
DOMÉSTICA DE 12 VOLTIOS, CORRIENTE DIRECTA,
PRODUCIDA CON PANELES SOLARES IGUALES O MAYORES
DE 150 WATTS**

**SUSTENTADO POR
BANI ISAÍ CASTELLANOS SÁNCHEZ
JOSUÉ DAVID RIVAS ORELLANA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MASTER EN
FINANZAS**

TEGUCIGALPA F.M. HONDURAS C.A.

OCTUBRE 2016

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUÍS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON BREVE REYES

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN
DOMESTICA DE 12 VOLTIOS, CORRIENTE DIRECTA
PRODUCIDA CON PANELES SOLARES IGUALES O MAYORES
DE 150 WATT**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

MASTER EN

FINANZAS

ASESOR

SAMMY DE JESÚS CASTRO MEJÍA

MIEMBROS DE LA TERNA

MOISÉS STAKRMAN

JORGE CENTENO

JUAN MARTÍN HERNÁNDEZ

JOSUÉ DAVID RIVAS ORELLANA

Resumen

La finalidad de este estudio fue comprobar la demanda en los hogares de la zona rural del departamento de El Paraíso, donde no existe servicio de energía eléctrica. El objetivo del proyecto de pre-factibilidad titulado “Implementación De Sistemas de Refrigeración Doméstica de 12 Voltios, Corriente Directa, Producida con Paneles Solares Iguales o Mayores de 150 Watts” fue demostrar lo rentable que es la obtención de un sistema de refrigeración que funcione con energía solar de 12 Voltios Corriente Directa, respecto al que se utiliza actualmente y que funciona con Gas Licuado de Petróleo. En este estudio se utilizó el enfoque mixto, siendo el Cuantitativo y Cualitativo. A través del Método Inductivo se establecieron variables descriptivas para el análisis y del Método Deductivo, ya que se trabajó con datos estadísticos. El 17.79% de la población del departamento no tiene acceso a la energía eléctrica y del total de la muestra que fueron 382, solamente el 20% poseen refrigerador, del cual el 0% funciona con energía solar. El alto costo de la energía eléctrica en la actualidad y la demanda de la refrigeración en las zonas rurales, el ofrecer refrigeradores de 12 voltios que funcionen con corriente directa producida por energía solar, por su accesibilidad y economía se vuelve altamente rentable. En la actualidad diversas empresas financieras están brindando apoyo a los proyectos de energía solar, lo cual hace factible la realización del proyecto tanto en lo tecnológico como en lo financiero.

Palabras Claves: energía eléctrica, energía solar, gas licuado de petróleo, paneles solares, sistemas de refrigeración doméstica.



**GRADUATE SCHOOL
IMPLEMENTATION OF REFRIGERATION SYSTEMS DOMESTIC 12
VOLT DIRECT CURRENT PRODUCED WITH SOLAR PANELS EQUAL
TO OR GREATER THAN 150 WATTS**

NAME OF GRANDEE:

BANI ISAÍ CASTELLANOS SÁNCHEZ

JOSUÉ DAVID RIVAS ORELLANA

Abstract

The purpose of this study was to test the demand in households in the rural area of the department of El Paraíso, where there is no electricity service. The aim of the project pre-feasibility study entitled "Implementation of refrigeration systems Domestic 12 Volt Direct Current Produced with Solar Panels equal to or greater than 150 Watts" was to show how profitable it is to obtain a cooling system that works with solar power 12V Direct current, relative to that currently used and operated Liquefied Petroleum Gas. The mixed approach was used in this study, being the quantitative and qualitative. Through Inductive Method descriptive variables for analysis and deductive method established since worked with statistical data. The 17.79% of the department's population has no access to electricity and the total sample were 382, only 20% have refrigerators, which the 0% solar powered. The high cost of electricity today and cooling demand in rural areas, offering 12-volt coolers operate with direct current produced by solar energy, its accessibility and economy becomes highly profitable. Currently several financial companies are supporting solar energy projects, which makes the project feasible both technologically and financially.

Keywords: electric power, solar energy, liquefied petroleum gas, solar panels, domestic refrigeration systems.

DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas, por su fortaleza y sabiduría en todo tiempo. A mis padres: David Castellanos y Elsa E. González mis mejores ejemplos y a mis hijos (as) Lizbania, Keren y Bani José mi mayor inspiración y motivación.

Bani Isaí Castellanos Sánchez

En Primer lugar, a Dios, por darme la vida y sabiduría, a mis padres Blanca Adriana Orellana Alvarado y Rene Rivas Espinoza quienes han sido mi ejemplo a seguir en todo momento, a mis hermanos(as) Mayra Lizeth Prince, Elba J. Rivas Orellana y Wilson E. Rivas Orellana por su apoyo incondicional.

Josué David Rivas Orellana

AGRADECIMIENTO

A los diferentes catedráticos de cada asignatura por su empeño y demás colaboradores en el área administrativa de posgrado de la UNITEC, al profesor Iban Cuevas y Familia por su apoyo y comprensión, al asesor de PG, Ph, D. Sammy de Jesús Castro por sus orientaciones en todo momento, a compañeros y amigos que estuvieron anuentes durante este periodo de formación.

Bani Isaí Castellanos Sánchez

A cada uno de mis maestros durante mis estudios de la maestría en finanzas, a los colaboradores en la parte administrativa de UNITEC, a las compañías de SIELSOL y SOLARIS, por su ayuda en todo momento y cada uno de mis compañeros y amigos que me han brindado su apoyo en esta etapa de mi vida.

Josué David Rivas Orellana

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	7
2.1.1 APLICACIONES DOMESTICAS E INDUSTRIALES.....	7
2.1.2 DIVERSOS USOS DE LA ENERGÍA SOLAR EN LOS HOGARES.....	7
2.1.3 APLICACIÓN EN EL SECTOR INDUSTRIA.....	7
2.1.4 ENFRIAMIENTO SOLAR.....	8
2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	9
2.1.6 APLICACIONES EN MÉXICO.....	10
2.1.7 IMPULSOS DE PROYECTOS.....	11
2.1.8 REFRIGERACIÓN SOLAR.....	12
2.1.9 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	12
2.1.10 LA OPCIÓN SOLAR.....	13
2.1.11 FOTOVOLTAICOS.....	15
2.1.12 ABSORCIÓN Y EYECTO COMPRESOR.....	15
2.1.13 SUPERFICIE PARA LA REFRIGERACIÓN SOLAR.....	15
2.1.14 COSTO DEL SISTEMA.....	16
2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	16
2.2.1 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA.....	16
2.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	17
CAPITULO III METODOLOGÍA.....	18
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	19
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA.....	19
3.1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS.....	20
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.3.1 POBLACIÓN.....	21
3.3.2 MUESTRA.....	21
3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	21
3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA.....	22
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	22
3.4.1 TÉCNICAS.....	22
3.4.2 INSTRUMENTOS.....	22
3.4.3 PROCEDIMIENTOS.....	22
3.5 FUENTES DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS.....	22
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	23
3.6. LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	23
CAPITULO IV RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	24
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTA.....	24
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
5.1 CONCLUSIONES.....	36
5.2 RECOMENDACIONES.....	37

CAPÍTULO VI APLICABILIDAD.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	50
ANEXO 1 ENCUESTA.....	50
ANEXO 2 IMÁGENES DE APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	53
ANEXO 3 DIAGRAMA DE FLUJO PARA COMPRA Y SUMINISTROS.....	56
ANEXO 4 DIAGRAMA DE FLUJO DE MODIFICACIÓN DE REFRIGERADORAS A COMPRESOR DE 12 VOLTIOS.....	57
ANEXO 5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. ¿Tiene refrigerador en su casa?.....	25
Tabla 2. ¿Como Funciona?.....	26
Tabla 3. ¿Para usted que es tener un refrigerador en casa?.....	27
Tabla 4. ¿Cuál es el motivo principal por el que compraría un refrigerador.....	28

Tabla 5. ¿Cuál es su grado de disposición de cambiar su refrigerador actual (Tropigas) por un refrigerador que funcione con energía solar? Si supiera que esto disminuirá sus costos de energía.....	29
Tabla 6. ¿Qué posibilidades tiene de cambiar su refrigerador (Tropigas), si supiera que el costo del refrigerador 12 voltios corriente directa es más bajo hasta (1/3) menos, y más eficiente que el actual?.....	30
Tabla 7. ¿Cuál es su ingreso mensual?.....	31
Tabla 8. ¿En qué época del año es más fácil para Ud., obtener un refrigerador?.....	32
Tabla 9. ¿De qué forma le gustaría comprarlo?.....	33
Tabla 10. ¿Genero?.....	34
Tabla 11. ¿Edad?.....	35
Tabla 12 Detalle de la inversión fija para la transformación del refrigerador a 12 voltios.....	38
Tabla 13 Detalle del capital de trabajo para la transformación del refrigerador a 12 voltios.....	38
Tabla 14 Detalle de los gastos Pre-operativos.....	39
Tabla 15 Detalle de la inversión Total.....	39
Tabla 16 Detalle de los ingresos por la venta del refrigerador compresor.....	40
Tabla 17 Precio de costo unitario de un refrigerador ya terminado.....	40
Tabla 18 Detalle de los costos variables a cinco años.....	40
Tabla 19 Detalle de los costos fijos a cinco años.....	41
Tabla 20 Punto de equilibrio.....	41
Tabla 21 Estado de Resultado.....	42

Tabla 22. Flujos de Efectivo Proyectados.....	42
Tabla 23 Amortización del préstamo.....	43
Tabla 24 Evaluación financiera del Proyecto.....	43
Tabla 25. Tasa Interna de Retorno (TIR) Inversionista.....	43
Tabla 26. Valor Presente Neto Ajustado.....	44
Tabla 27. Análisis de Sensibilidad optimista.....	44
Tabla 28. Flujo de efectivo del Análisis de sensibilidad optimista.....	44
Tabla 29. Evaluación Financiera.....	45
Tabla 30. Análisis de sensibilidad Pesimista.....	45
Tabla 31. Flujo de efectivo del análisis de sensibilidad pesimista.....	45
Tabla 32. Evaluación Financiera Pesimista.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Personas que poseen refrigeradora.....	24
Figura 2 Formas de funcionamiento del refrigerador.....	25
Figura 3 Necesidad versus lujo.....	26
Figura 4 Uso exclusivo versus lujo.....	27
Figura 5 Disposición para cambiar el refrigerador de LPG a energía solar.....	28

Figura 6 Disposición actual para la sustitución del refrigerador LPG a energía solar.....29

Figura 7 Ingresos promedio en la población.....30

Figura 8 Época para la obtención de un refrigerador.....31

Figura 9 Forma de pago en la compra de un refrigerador.....32

Figura 10 Genero.....33

Figura 11

Edad.....

.....34

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción.

Frente al impacto ambiental en la producción de energías primarias a nivel global, el uso de la energía solar es una alternativa viable a nivel doméstico e industrial (Pedro Rufes Martínez 2010) La Transformación de la radiación solar en electricidad, se denomina energía solar fotovoltaica, esta transformación se lleva a cabo en los elementos semiconductores que integran los paneles solares fotovoltaicos. La electricidad puede ser utilizada de forma directa, almacenada en baterías, e incluso se puede inyectar en la red de distribución eléctrica.

Los diversos usos de la energía solar a nivel doméstico que es convertida en energía eléctrica corriente directa, a través de los captadores solares y que puede destinarse a satisfacer numerosas necesidades en un hogar como ser: agua caliente para consumo, dar calefacción e iluminación.

De la misma manera, la refrigeración es otra de las aplicaciones de la energía solar. Para obtener frío, se debe disponer de una fuente cálida, o almacenadores de energía, (baterías solares). La cual puede proveerse a través de paneles solares instalados en el techo de una casa. Las potencias producidas por estos paneles solares domésticos son suficientes para la operación de un sistema de refrigeración 12 voltios corriente directa.

Se dispone de proveedores de mucha confiabilidad de materiales y repuestos a nivel nacional e internacional. Y con mano de obra especializada en el campo de la refrigeración.

La transformación de un sistema de refrigeración de 110 voltios corriente alterna a 12 voltios corriente directa consiste en la obtención de las unidades de refrigeración y solo se cambiaría el motor-compresor que funciona con 12 voltios corriente directa, de igual capacidad. El complemento de la unidad que es exclusivamente del ciclo de refrigeración no se vería afectado. Este proceso técnico que debe realizarse por una persona especializada en el ramo, lo cual puede transformar un promedio de dos unidades por día.

En la actualidad se cuenta con local y equipo necesario, su funcionamiento actual es la prestación de servicios de reparación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Su extensión en construcción sería de una bodega para almacenaje de materiales y repuestos. La adquisición de equipo de transporte de doble tracción para entrega de refrigeradores, también se tienen los enlaces para la compra de compresores de 12 voltios, corriente directa de China Continental y la adquisición de los refrigeradores de corriente alterna de 110 voltios, en el mercado nacional.

1.2 Antecedentes.

La refrigeración nace desde épocas prehistóricas, donde el hombre almacenaba alimentos en el frío de una cueva o embalados en la nieve. En China antes del primer milenio, el hielo fue cosechado y almacenado. Ya a inicios del siglo XVIII, fueron ellos que inventaron como mantener los alimentos especialmente la carne, utilizando como medio la sal, y después fue evolucionando por medio de sistemas de absorción o calor, por medio del amoníaco, la refrigeración comercial inició por un hombre de negocios americano, Alexander C. Inning, en 1856. Luego, un australiano, James Harrison, examinó los refrigeradores usados Gorree e introdujo la refrigeración de la compresión de vapor a las industrias de elaboración de la cerveza y empacadoras de carne, la refrigeración comercial fue dirigida sobre todo en las cervecerías en 1870s y antes de 1891, casi cada cervecería fue equipada de las máquinas de refrigeración. Los componentes básicos del sistema de refrigeración moderno de hoy son un compresor; un condensador; un dispositivo de extensión, que puede ser una válvula, un tubo capilar, un motor, o una turbina y un evaporador. En Honduras hasta hace poco se utilizaba en las zonas rurales con gas kerosene, ya a partir del año 2000 el mismo sistema, pero con gas propano hasta en la actualidad, que son altamente costosas, por el consumo de gas LPG para su funcionamiento normal, lo cual duplica su valor de las convencionales que funcionan con energía eléctrica.

1.3 Definición del problema

1.3.1 Enunciado del problema.

En el Departamento de El Paraíso, ubicado en la zona oriental de Honduras, aproximadamente el 17.79% de la población rural no tienen acceso al servicio de energía eléctrica (ENEE, 2014) y los municipios con mayor concentración poblacional son: Danlí, Trojes y El Paraíso y su distancia entre sí, es considerable. Esta población antes mencionada carece de este servicio, no precisamente por bajos recursos, sino por lo distante de la zona rural pero que son muy productivos y con posibilidades para tener todas las comodidades y una mejor calidad de vida, igual que en las zonas urbanas.

La refrigeración, es uno de los inventos más antiguos y que ha venido a suplir una necesidad no solo a nivel doméstico sino también comercial. En la actualidad en las zonas rurales la refrigeración doméstica funciona con refrigeradoras que funcionan por medio de gas LPG (gas licuado del petróleo), su costo es muy elevado tanto en la obtención de la unidad como en la compra periódica de gas. Ver anexo 1

Al implementar las refrigeradoras que funcionen con corriente directa, producida por una planta solar, requiere que su inversión inicial sea elevada, su eficiencia es mejor que las que funcionan con gas LPG. Para la implementación de este proyecto se ha considerado el departamento de El Paraíso, por la necesidad existente en la zona, adicionalmente ya se encuentran empresas distribuidoras de plantas solares, los motores-compresores producidos por empresas chinas y coreanas son los que se adaptarían a las ya existentes o refrigeradoras de corriente eléctrica o alterna.

1.3.2 Formulación del problema.

En la actualidad, la ausencia de medios de generación de energía, ha limitado a las personas a adquirir, artículos electrodomésticos que faciliten las labores en el hogar o disfrutar de una mejor

calidad de vida, la población del área rural en el país es del 46.58%, y específicamente en el departamento del Paraíso, la población rural es de 59.4% (INE, 2014)

La Cobertura de energía eléctrica en el país es del 92%, y en el departamento del paraíso es de 82.21%, es así que la restante población no tiene acceso al servicio de energía eléctrica. (ENEE, 2014)

Lo anterior nos lleva a formularnos lo siguiente:

¿Cuál es la posibilidad de que las personas que no tienen acceso al servicio de energía eléctrica, en la zona rural del departamento de El Paraíso, puedan obtener un refrigerador que funcione con 12 voltios, corriente directa, si el costo de adquisición y mantenimiento es menor que el refrigerador que funciona con LPG?

1.3.3 Preguntas de investigación.

1.- ¿Cuáles son los medios, costos y requisitos para la importación de motores compresores que funcionan con 12 voltios, corriente directa y las empresas que los distribuyen?

2.- ¿Qué porcentaje del total de las plantas solares vendidas mensualmente, son iguales o mayores de 150 watts, en el departamento de El Paraíso?

3: - ¿Determinar la rentabilidad de la conversión de refrigeradores de 110 voltios corriente alterna, a 12 voltios corriente directa?

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general.

Modificar sistemas de refrigeración doméstica de 110 voltios corriente alterna, a 12 voltios, corriente directa, producida por energía solar, en el departamento de El Paraíso.

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Definir por lo menos tres proveedores de motor-compresor de 12 voltios corriente directa a nivel nacional e internacional, con su respectivo costo y requisitos de importación.
2. Comprobar el promedio de ventas de plantas solares, iguales o mayores a 150 Watts, durante un mes, por las empresas distribuidoras en el departamento de El Paraíso.
3. Determinar la rentabilidad del cambio del funcionamiento del refrigerador de 110 voltios, corriente alterna a 12 voltios, corriente directa, en el área rural del departamento.

1.5 Justificación

El propósito de este estudio financiero, es comprobar la rentabilidad mediante la conversión del refrigerador de 110 voltios de corriente alterna a 12 voltios corriente directa. Necesidad presentada por la población rural del departamento de El Paraíso, que no cuenta con acceso a energía eléctrica, pero que puede ser producida por la energía solar, mediante paneles solares (fotovoltaicos), Esta necesidad brinda la oportunidad de ofrecer sistemas de refrigeración domestica que funciona con energía solar, plantas solares con producción igual o mayor de 150 watts, al tamaño y necesidad que demanda en un hogar. En la actualidad los sistemas que utilizan para refrigerar alimentos son sistemas de refrigeración por absorción, que hasta el año 2000 se utilizaba el kerosene (gas) y lo sustituye el LPG que funcionan por medio de calentamiento y que contamina el ambiente por la combustión que produce el oxígeno y el gas propano. Además, su costo de adquisición y compra periódica de LPG es muy costoso, esto lo hace poco accesible para la población común. Al poseer una planta solar igual o mayor de 150 Watts, que es la potencia que necesita un refrigerador común al que se utiliza en el hogar, su costo de adquisición es aproximadamente de dos terceras partes del costo al refrigerador que tradicionalmente se ha utilizado y su costo de funcionamiento se disminuiría notablemente porque ya no se compraría periódicamente LPG, sino por medio de la energía solar, que su mayor inversión será al inicio con la adquisición de la planta solar y que se podría solucionar por medio de financiamiento con las empresas proveedoras de plantas solares, cooperativas financieras o bancos de la región.

Mediante la implementación del proyecto de conversión, del refrigerador de 110 voltios corriente alterna a 12 voltios corriente directa, se desea así mismo, evitar la contaminación ambiental, ya que las refrigeradoras que se utilizan actualmente en la zona rural funcionan con gas propano que combinado con el oxígeno produce gases no condensables. Generación de

empleo, contribución a una mejor calidad de vida para la población al ofrecer un servicio de menor costo y eficiente.

A través de la importación de motor-compresor se aumenta los beneficios a los proveedores abriendo un mercado que genera mayores utilidades y crecimiento empresarial. Ver anexo 2

Con la ejecución de este proyecto se hace necesario la creación de un (ERP) Sistema de Información Gerencial, que relacione a nuestros proveedores y clientes

Al ser un proyecto de estudio financiero de rentabilidad, en el cual su mayor inversión se da al inicio, en el mismo se aplicarán las diversas teorías financieras que sean convenientes al estudio de rentabilidad del proyecto.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis de la situación actual

2.1.1 Aplicaciones domésticas e industriales.

Frente al alto impacto en la producción de energías primarias, el uso de la energía solar es una alternativa viable a nivel doméstico e industrial.

La energía que se obtiene de la naturaleza se denomina energía primaria: por ejemplo, el petróleo o el carbón, la energía primaria no puede utilizarse directamente; para poder utilizarla son necesarias sucesivas operaciones de transformación y transporte, desde el yacimiento a la planta de transformación, y luego al consumidor final. La energía utilizada en los puntos de consumo se denomina energía final: por ejemplo, la electricidad y gas natural consumido en las viviendas, o la gasolina o el gasóleo consumido por los vehículos. Rufes, P. (2010) Energía solar térmica. Barcelona, España: Marcombo.

En comparación con la producción de energía a través de combustibles fósiles, tales como el carbón y petróleo, el sol es una fuente de energía renovable más segura y menos contaminante.

2.1.2 Los diversos usos de la energía solar en los hogares.

La energía solar, convertida en energía eléctrica a través de los captadores solares, puede destinarse a satisfacer numerosas necesidades en un hogar, se puede obtener agua caliente, para consumo doméstico, dar calefacción a nuestros hogares e incluso climatizar piscinas.

2.1.3 Aplicación en el sector industrial.

Adicional al uso doméstico, la energía solar puede tener aplicaciones en industria agropecuaria, en el sector transporte y en la minería. Así mismo el sector alimentario, el textil y químico se beneficia de este tipo de energía renovable.

Transformación en electricidad: Es la llamada energía solar fotovoltaica que permite transformar en electricidad la radiación solar por medio de células fotovoltaicas integrantes de módulos solares. Esta electricidad se puede utilizar de manera directa, se puede almacenar en acumuladores para uso posterior e incluso se puede introducir en la red de distribución eléctrica. Méndez y Cuervo, (1995) Energía solar fotovoltaica.

Entre los ejemplos más comunes de la aplicación de energía solar están los invernaderos solares, con las cuales se obtienen mayores y más tempranas cosechas. De igual forma, se utiliza la energía solar en secaderos agrícolas para la reducción de gastos e impacto ambiental.

La energía solar también puede ser utilizada en plantas de purificación o desalinización de aguas, sin consumir ningún tipo de combustible. Así mismo, sistemas de lavado y secado industrial también aprovechan esta fuente.

Como se puede constatar los usos que se le puede dar a la energía solar son muy amplios y día tras día se están descubriendo nuevas tecnologías para poder aprovecharlas mejor, cada vez más personas y empresas se unen a la utilización de energías solares como fuentes de sus actividades, este programa resulta positivo para el medio ambiente pues reduce el uso de hidrocarburos y sus negativos efectos como la destrucción de la capa de ozono y el calentamiento global.

Aunque actualmente la tecnología e infraestructura para el aprovechamiento de la energía solar está en proceso de desarrollo, esta fuente ya está siendo utilizada tanto en hogares como en industrias para la obtención de calor y electricidad.

De la misma manera, la refrigeración es otra de las aplicaciones de la energía solar. Para obtener frío se debe disponer de una fuente cálida, la cual puede proveerse a través de paneles solares instalados en el techo de una casa.

2.1.4 Enfriamiento solar.

Los sistemas de refrigeración solar, son capaces de cubrir la demanda climática del sector residencial, resultan una opción adecuada para la transición energética.

El crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la industrialización son indicios de que las necesidades humanas rebasaran la capacidad total de generación de energía eléctrica en los próximos años, por ello, en un mundo donde las tecnologías híbridas no son consideradas como soluciones definitivas para reducir drásticamente el consumo energético y las emisiones de CO², los sistemas de refrigeración solar se han posicionado con ventaja, en los últimos años, el sector de la climatización se ha estado reestructurando y adaptando a las nuevas tendencias del mercado, sobre todo en lo que respecta a impulsar tecnologías alternativas energéticamente eficientes.

El aire acondicionado que basa su funcionamiento en la radiación proveniente del sol ha sido uno de los objetivos del sector del confort; sin embargo, diversos hechos técnicos han evitado que esa ambición de alto beneficio medio ambiental sea una solución de ejecución comercial sencilla. Si bien es una tecnología alternativa que se encuentra en proceso de perfeccionamiento, su diversidad de aplicaciones será de gran ayuda para sustituir el uso y el gasto de combustibles fósiles en el futuro inmediato. Rodríguez. (2013, 4 de enero). Enfriamiento solar. Mundohvacr

2.1.5 Descripción del sistema.

Dado que la mayor parte de la energía proviene de plantas termoeléctricas que consumen combustibles fósiles, que agotan el petróleo y producen importantes emisiones de gases de efecto invernadero, se ideó el sistema de refrigeración solar, un conjunto de sistemas alternativos a la refrigeración por compresión mecánica, que, en lugar de consumir grandes cantidades de energía eléctrica, consume energía térmica, es decir calor de propiedad solar.

En el campo de las tecnologías de refrigeración, los ciclos que trabajan con eyector termomovido aparecen como una atractiva alternativa para utilizar la energía solar como fuente alternativa de suministro de calor a bajas temperaturas. Vidal y Cole (2009, febrero-marzo) Sistema de refrigeración solar, Revista chilena de ingeniería.

El sistema de refrigeración solar funciona a través de un inyector-compresor de vapor, mecanismo que trabaja a base de toberas, intercambiadoras de calor y una pequeña bomba de fluido (Único dispositivo móvil). Las toberas operan el sistema supersónico, es decir, la expansión del fluido el cual alcanza velocidades que superan a la del sonido; su función es reemplazar al compresor mecánico tradicional.

La sustancia que utiliza este sistema es un refrigerante (134a) y funciona cuando el fluido alcanza una temperatura que oscila entre los ochenta y noventa grados centígrados. Para calentar el refrigerante, se requiere de un sistema de captación solar que se instala en el techo de los lugares donde va a ser utilizado, el cual, a través de un conjunto de tuberías, se conecta con el sistema de refrigeración colocado en las áreas internas del inmueble.

Pueden ser aplicados en refrigeradores domésticos, en aparatos de aire acondicionado y en sistemas complejos de acondicionamiento de hasta cientos de toneladas de refrigeración, sus mecanismos son intermitentes, por lo que tienen la capacidad de almacenar energía para que funcione durante la noche.

Para conseguir un mejor rendimiento energético, es fundamental reducir, en la medida de lo posible, tanto las pérdidas caloríficas en el invierno, como los aportes indeseados en el verano. Además, para mantener una situación de confort térmico, se debe tener en cuenta una serie de factores que influyen de manera significativa en la consecución de este fin. En una casa, por ejemplo, el intercambio térmico depende fundamentalmente de la diferencia de temperatura en interiores y la respuesta de la construcción frente a las condiciones externas, dependientes de la ganancia solar, y su orientación.

2.1.6 Aplicaciones en México.

A partir de una innovación propia, mejorada desde su primer prototipo, el Centro de Investigación en Energía (CIE) de la UNAM, junto con un grupo de investigadores, desarrollan un segundo equipo experimental de refrigerador solar, tecnología limpia que sustituye con energía solar térmica el alto consumo de electricidad que éstos generan en los hogares. Hay dos tipos que se pueden usar con energía solar. Unos emplean paneles fotovoltaicos que producen electricidad, como los que se utilizan en los hogares. Otros, como el que desarrolla el CIE, utilizan energía térmica, y aunque se han propuesto desde hace tiempo con el uso de combustibles fósiles, y que se ha adaptado a la tecnología solar.

Todos los equipos solares tienen un refrigerante que se evapora para producir frío. En el refrigerador, se origina en la caja donde está el hielo y enfría todo, tras evaporar a baja

temperatura un refrigerante. En el sistema convencional hay un compresor que usa energía eléctrica, comprime al refrigerante y lo vuelve a reutilizar. En este caso, se usa la térmica para generar ese refrigerante mezclado con un absorbente. Son equipos térmicos con intercambiadores de calor. La parte medular es cómo darle calor al sistema para regenerar el refrigerante, y para eso, se utiliza energía solar. Roberto Best y Brown. (2006. Noviembre) la refrigeracion solar innovacion.unam.mx.

2.1.7 Impulso de proyectos.

El impulso de nuevas tecnologías es una de las prioridades del Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar Cemie-Sol, uno de los cuatro proyectos nacionales con mayor inversión en investigación, desarrollo e innovación en materia de energías renovables en México.

Como parte de los 21 trabajos de innovación del Cemie-Sol, un consorcio integrado por investigadores del Instituto de Energías Renovables (IER) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y del Centro de Tecnología Avanzada (Ciateq) desarrolla sistemas de enfriamiento operados con energía solar.

Los componentes básicos de un refrigerador convencional son el compresor, condensador y evaporador, que en un ciclo cerrado utilizan un refrigerante que al evaporarse enfría los productos a su alrededor. Los vapores producidos pasan después por un compresor que los succiona y los comprime a alta presión, posteriormente se concentran en el condensador ubicado en la parte trasera del refrigerador, para volverlos a conducir al evaporador e iniciar de nuevo el ciclo.

A pesar de los avances en el desarrollo de sistemas más eficientes, los compresores de los refrigeradores y el aire acondicionado convencionales consumen una importante cantidad de energía eléctrica, aunado a ello, utilizan gases que dañan la capa de ozono o producen un efecto invernadero. El trabajo a diseñar es un refrigerador o aire acondicionado térmico que consuma la tercera parte de la energía utilizada en un sistema convencional. En los sistemas construidos, el refrigerante (el cual puede ser agua o amoníaco) que sale del evaporador se mezcla en un

intercambiador de calor y se forma una solución. Para regenerar esta solución se utiliza una bomba para mover los líquidos y evitar comprimir vapores, esto resulta más eficiente en cuanto al consumo de energía. Se tendrá una fuente térmica que a través de calor generado en un captador solar regenera el refrigerante. Carmen B. (2015, Agosto). Tecnología/Energía. Conacit Prensa.

El proyecto inició en 2013 y se espera que el prototipo comercial esté listo en 2018. Actualmente las investigaciones se encuentran en fase final de la primera de tres etapas, la cual consiste en el montaje de un banco de pruebas.

Especialistas del centro de investigación de la UNAM trabajan desde hace un par de años en el desarrollo de un prototipo de aire acondicionado solar para aplicaciones en industria y comercio. El sistema no es nuevo pues ya se usa con relativa amplitud en Europa y algunas partes de Asia. El objetivo es contar con equipo hecho en México y establecerlo como una verdadera alternativa. Danel. K. (2014, 20 de noviembre). Climatización Solar. Mundo hvacr.

2.1.8 Refrigeración solar.

Los sistemas de refrigeración solar aportan ventajas económicas para el usuario y de tipo ambiental para la comunidad en general; no obstante, en este tipo de proyectos es fundamental que se alcance una rentabilidad económica razonable que justifique la inversión y que, a la vez, sea cualitativamente igual a la refrigeración convencional, pues no cabe esperar que el usuario final renuncie a ello.

Los proyectos son muy escalables y, desde luego, mientras más mejoras tecnológicas se apliquen, funcionará de forma más eficiente. La tecnología nos genera un desafío intelectual, lo que mantiene a todos los investigadores e impulsores del sistema a flote para desarrollar sistemas que deben de ser útiles e importantes para el futuro. Melissa R. (2013, Enero) Refrigeracion solar mundo hvacr.

Baterías o acumuladores: Las baterías de almacenamiento o acumuladores consiste en un conjunto de células o pilas secundarias. Mientras una pila primaria depende de un consumo irreversible de sus partes componentes, una célula secundaria puede agotarse por descarga, y luego volver al estado de carga integral si se hace circular una corriente continua o directa a

través de ella en dirección contraria a la de la descarga. Este proceso puede repetirse centenares de veces antes de que la batería se gaste. Vértice. S. (2011). Electrotecnia.

Tipos de Baterías

Hay diferentes tipos de baterías de plomo según el material de sus componentes. Para aplicaciones en [sistemas fotovoltaicos](#) y [eólicos](#) se usa en la gran mayoría baterías a base de plomo por su buena relación del precio por energía disponible.

Para el funcionamiento del sistema de refrigeración doméstica con paneles solares de 150 watts, se utiliza dos acumuladores de 125 amperios, que hacen un total de 1500 watts. ($P=V \cdot I$). Con dos acumuladores tiene capacidad de trabajar de 8 horas, en los periodos del día donde no hay energía solar.

2.1.9 Transporte y almacenamiento.

A través del examen sistemático de las características de diferentes métodos de refrigeración mediante la energía solar, la OMS quiere resolver un grave problema con el que se enfrentan los funcionarios de la salud responsables de programas de inmunización; el del transporte y almacenamiento de las vacunas, cada año nacen en países en desarrollo más de 85 millones de niños. De ese número, mueren anualmente unos cinco millones y otros cinco quedan incapacitados a consecuencia de las seis enfermedades de la infancia que son objetos de programas de inmunización. Pese a la disponibilidad de vacunas, en los países en desarrollo el número de niños inmunizados no llega actualmente al 20%. Para conservar su actividad las vacunas deben mantenerse a temperaturas inferiores a los 8°C en todos los puntos de la cadena de frío, es decir desde su fabricación hasta su utilización. Si no, las vacunas pierden su acción protectora.

La inmunización de cada niño contra las enfermedades mencionadas cuesta unos US 300.00. Está previsto que los países en desarrollo costeen el 70% de los gastos, incluidos los de administración y de personal local. Los organismos internacionales y los países donantes sufragaran el resto, pagando las vacunas y el equipo de refrigeración. Para transportar vacunas, hay cajones-refrigeradores y otros tipos de medios de transporte, diseñados en Suecia por el laboratorio Bacteriológico Nacional, y que ahora se fabrican en diversos países en desarrollo, como Colombia, Indonesia y Filipinas. Bien Aislados con espuma de poliuretano y refrigerados

con bloques de hielo que pueden mantener frías las vacunas incluso en el calor tropical cuando la temperatura se eleva a 43° C.

2.1.10 La opción solar.

Entre las principales razones que impulsan a la OMS es aprovechar el sol como fuente de energía hasta la falta, o el suministro irregular, de electricidad, especialmente en las zonas rurales de las zonas tropicales. Otra razón es el elevado precio y las escasas crecientes de queroseno y de propano líquido que se emplean para alimentar los refrigeradores, así como el hecho de que el queroseno local en diversos países es de una calidad más idónea para el uso industrial, que para los quemadores de mecha que proporcionan energía para los refrigeradores

La OMS afirma que hay posibilidades de que los refrigeradores que funcionan con energía solar se conviertan en una opción viable en el futuro, aunque más difíciles de instalar, esos refrigeradores son más sencillos de manejar y más fáciles de mantener. A esta ventaja hay que agregar los costos. El precio de un refrigerador tradicional y sus costos de funcionamiento en diez años se calculan en unos US \$ 1,750.00 El refrigerador solar cuesta más actualmente, aproximadamente unos US \$ 5,000.00 pero es probable que su precio baje a menos de unos US \$ 2,000.00 para 1984. Como el refrigerador solar no necesita combustible, es posible que resulte más económico que un modelo tradicional.

De hecho, podría decirse que todos los sistemas de refrigeración que existen, son sistemas solares porque un refrigerador doméstico que produce frío se conecta a la toma de corriente y la electricidad proviene de plantas termoeléctricas, plantas hidroeléctricas o combustibles que se producen en las plantas termoeléctricas en las que la energía solar se acumula a través de millones de años.

Pero desde luego a lo que nos referimos en este escrito es a situaciones un poco más directas. Podría decirse que hay dos campos de la refrigeración solar, uno es el acondicionamiento de aire utilizando energía solar, mientras que la otra se refiere a la utilización de la arquitectura bioclimática para producir acondicionamiento ambiental utilizando de manera directa e indirecta la energía solar.

La arquitectura solar es una forma de refrigeración que utiliza el diseño estructural, los materiales y procesos como la evaporación del agua en forma directa e indirecta a través de las plantas, además de usar conceptos como la radiación nocturna; entonces se tiene que todos estos

factores son elementos que se pueden combinar de manera inteligente en una edificación para poder provocar enfriamiento del lugar desde luego una mejor climatización dentro del edificio.

Estos sistemas son catalogados como pasivos, en el sentido que no hay nada en movimiento, todos los elementos que están quietos pero que actúan a ciertos principios de la termodinámica, siendo el resultado de obtener una temperatura de la edificación agradable. En contraste con los métodos pasivos, existen los sistemas activos que funcionan básicamente con energía solar.

2.1.11 Fotovoltaicos.

Méndez y Cuervo (1995). Afirman “La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía renovable y, por tanto inagotable, limpia y se puede aprovechar en el mismo lugar en que se produce (auto-gestionada)” (p.15).

La sostenibilidad energética en un futuro vendrá dada por el uso de la energía renovable. Cada vez más se utilizan sistemas de refrigeración fotovoltaicos que consisten en una tecnología que transforma la radiación solar en electricidad. En un panel fotovoltaico que produce electricidad, lo que se hace es acoplar a un refrigerador por compresión mecánica común y corriente una fuente de energía en la cual se produce electricidad que se suministra al sistema de refrigeración y con ello se tiene un sistema de refrigeración casi solar en un sentido no estricto pero que es considerado como un sistema de refrigeración solar importante. Hay algunos sistemas alternativos que son utilizados en escalas pequeñas como hieleras que utilizan el mismo principio de la generación con energías fotovoltaica y que producen refrigeración a través de otros sistemas como es el efecto Thompson.

2.1.12 Absorción y efecto compresión.

Los sistemas de refrigeración por absorción, en los que el fluido refrigerante se presuriza por medio de una secuencia de tres procesos: absorción en una solución líquida, bombeo y separación de los vapores de refrigerante de la solución líquida. Esta secuencia tiene como ventaja una notable reducción del trabajo necesario para la compresión, al realizarse esta sobre un líquido, ya que este es casi incompresible. Esto no significa que el ciclo no tenga a penas consumo energético. Lo tiene, pero principalmente en forma de energía térmica. Lo que hace a estos

sistemas muy atractivos, en los casos en los que se dispone de una fuente térmica de un nivel de temperatura adecuada. La puerta. M., y Armas. O. (2012). Frio industrial y aire acondicionado.

Otro tipo de método se puede clasificar como sistemas por absorción, sistemas por adsorción y sistemas por efecto compresión. Estos tres son sistemas de refrigeración alternativos a la compresión mecánica y pueden utilizar al sol como fuente de energía. Cualquiera de estos tres sistemas: absorción y efecto compresión, tiene un principio filosófico único que es el reemplazar el compresor mecánico que van hacer la misma función que el compresor mecánico, solo que van a utilizar una pequeña cantidad de electricidad y van a utilizar mucha energía calorífica. Esa energía calorífica se va a tomar del sol.

2.1.13 Superficie para la refrigeración solar.

La irradiación solar que pasa a través del vidrio se calcula en función de la posición geográfica (latitud), de la hora solar, del mes del año y de la orientación solar del vidrio (misma orientación que la del cercamiento donde este se ubica). La radiación solar directa produce aportación de calor solo si los rayos solares impactan directamente al vidrio, mientras que la radiación difusa actúa aun cuando los rayos no impactan sobre el vidrio. García. D., Tico. J., y Esquerra. P. (2007). Instalaciones de refrigeración y aire acondicionado.

En la refrigeración solar, lo que limita a este tipo de tecnología es el tamaño de la superficie de captación solar, es decir el captar energía solar para producir energía térmica, ya sea calentando agua o calentando un aceite térmico que a su vez es el fluido que va a servir para que lo utilicen las máquinas de absorción, para funcionar que tiene que hacerse en superficies expuestas al sol que muchas veces son los techos de las propias edificaciones, entonces grandes superficies de colección y eso determina en las ciudades el tamaño de estos sistemas, sin embargo aquellos lugares como fábricas, hoteles e instalaciones que tengan disponibilidad de superficies de colección solar o que tengas grandes superficies de techos, incluso las casas residenciales, poseen una superficie suficiente de captación solar en las que se pueden instalar colectores que producirán la energía térmica necesaria para funcionar.

2.1.14 Costo del sistema.

Un sistema de refrigeración solar siempre será por definición menos competitivo que un sistema de refrigeración por combustible fósil porque el sol nada más sale unas cuantas horas al día. En el caso de instalaciones, como por ejemplo hoteles, en que requieren climatización durante una parte del día, es evidente que un sistema de refrigeración solar puede ayudar durante una parte del día pero durante la noche será necesario complementar, o sea utilizando el mismo sistema de refrigeración se tendría que emplear un procedimiento auxiliar de calentamiento a base de combustible fósil para tener climatización a lo largo del día, puede pensarse en casi utilizar en forma autónoma un sistema de refrigeración solar. Dorantes. R.J. (2007, noviembre). La refrigeración solar. Mundohvacr.

Los costos de inversión más los costos de operación y ejecutando un estudio de factibilidad económica de menos de tres años, en la mayoría de las ocasiones se ganaría con un sistema de caldera comparado con un sistema de combustible fósil.

Al llevar a cabo un estudio a un plazo más largo de cinco a siete años, se empieza a ser más competitivo, el sistema de refrigeración solar, porque su tasa de depreciación es más lenta que los procesos por combustible fósil, pero finalmente rebasa al otro procedimiento. Básicamente por el costo creciente del combustible, mientras que los sistemas de refrigeración solar no requieren costos de operación por combustibles, los métodos de gas natural o diésel requieren de estar pagando una facturación por combustible y sus precios fluctúan de acuerdo a un comportamiento del mercado.

A corto plazo se vuelven más competitivos los de combustible fósil, pero en plazos medianos o en largos plazos son los sistemas solares los que definitivamente se recubren de mayor importancia.

2.2 Teorías de sustento

2.2.1 Análisis de las metodologías.

Se presentará como sustento para guiar el proyecto de investigación la base metodológica de dos asignaturas cursadas durante la maestría, debido a que se ha considerado que han aportado

conocimientos importantes para el proyecto, siendo la primera seleccionada. Metodología de la Investigación la cual brinda las bases y estructura para elaborar una tesis correctamente, con el objetivo de obtener los mejores resultados más apegados a la realidad y la segunda asignatura, es Tópicos de Dirección Financiera, la cual presenta un sustento para analizar la pre factibilidad del proyecto de investigación, así como los métodos financieros para evaluar el impacto que generara la Implementación de sistemas de Refrigeración Domestica de 12 voltios, corriente directa Producida con Paneles Solares Igual o Mayores de 150 Watts.

2.2.2 Conceptualización.

Adsorción física: Es cuando predomina la fuerza de dispersión y se produce a temperaturas cercanas a la temperatura de licuación del vapor. Gennaro. A. (2003). Remington farmacia volumen uno.

Aire acondicionado: Es el conjunto de operaciones destinado a regular el ambiente de un local (Temperatura, grado de humedad, velocidad del aire, limpieza del aire y renovación del aire) La Puerta. M y Armas. Octavio (2012). Frio industrial y aire acondicionado.

Corriente alterna: Es la que circula primero en un sentido y después en el otro viene caracterizada no solo por el voltaje del circuito sino también por el número de inversiones o alternancias por segundos. Un par de alternancias, es decir un flujo horario más un flujo anti horario constituye un Hertz. Seippel. R (2003). Fundamentos de electricidad.

Corriente directa o continua: Es aquella intensidad electrónica que se desplaza en los circuitos eléctricos en una sola dirección y aun nivel invariablemente constante, esto es la intensidad y dirección del flujo electrónico nunca cambia. Zetina. A. (2004). Electrónica Básica.

Energía: Se define como la capacidad para realizar trabajo o transferir calor. Burns. R. (2003). Fundamentos de Química.

Energía solar fotovoltaica: Es una fuente de energía renovable y, por tanto, inagotable, limpia, y se puede aprovechar en el mismo lugar en el que se produce. Méndez. J y Cuervo. R (1995).

Motor compresor: Se denomina como la tasa de masa de aire que circula por unidad de tiempo. En otras palabras, cuanto menor sea la presión menor será la densidad del refrigerante. Técnicamente hablando el vapor a baja presión tiene menos átomos o moléculas por centímetro

que eliminar de la energía calorífica del motor. Wirz. D. (2008). Refrigeración comercial para técnico en aire acondicionado.

Potencia: Es la capacidad de realizar un trabajo en un determinado momento. Alvarado. A. (2004). Maquinaria y mecanización agrícola

Refrigeración: Es el proceso de extracción del calor de un cuerpo a otro. Alarcón. J. (1998). Tratado práctico de refrigeración automático.

Refrigerante: Es el fluido frigorífero que contiene una instalación frigorífica y cuya misión es la de absorber calor en la fuente fría a baja presión y temperatura, para cederlo a la fuente caliente a alta presión y temperatura. Todo ello con cambio de estado de líquido a vapor y viceversa. Villanueva. R. (2004). Refrigerante para aire acondicionado y refrigeración.

Sistema de refrigeración: Es el sistema más utilizado en la industria y se constituye por cuatro elementos fundamentales a través de los cuales el fluido de refrigerante entre los cuales está el evaporador, el condensador, el compresor y el control de refrigerante. Franco. J. (2006). Manual de Refrigeración.

Condensador: Transfiere el calor del fluido refrigerante para el ambiente externo.

Termodinámica: Es la ciencia que explica y determina cuanta energía se puede extraer y porque algunos tipos de energía son más fáciles de usar que otras. Rolle. K. (Sexta edición). Termodinámica.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1 Congruencia metodológica

3.1.1 Matriz metodológica.

Titulo	Problema	Preguntas de investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Variable Independiente	Variable Dependiente
Implementación de sistemas de refrigeración doméstica de 12 v, de producida con paneles solares igual o mayores de 150 watt	¿Cuál es la viabilidad que las personas que no tienen acceso al servicio de energía eléctrica y que cuentan con los recursos para obtener una planta solar igual o mayor a 150 Watts, puedan obtener un refrigerador que funcione con 12 voltios, corriente directa, en el Departamento del Paraíso?	<p>1.- ¿Cuáles son los medios, costos y requisitos para la importación de motores compresores que funcionan con 12 voltios, corriente directa y las empresas que los distribuyen?</p> <p>2.- ¿Qué porcentaje del total de las plantas solares vendidas mensualmente, son iguales o mayores de 150 watts, en el departamento de El Paraíso?</p> <p>3:- ¿Determinar la rentabilidad de la conversión de refrigeradores de 110 voltios, corriente alterna a 12 voltios, corriente directa?</p>	Modificar sistemas de refrigeración doméstica de 110 Voltios, corriente alterna a 12 voltios, corriente directa, producida por energía solar, en el departamento o del Paraíso.	<p>1. Identificar el promedio de ventas de plantas solares igual o mayor de 150 Watt, por las empresas distribuidoras durante un mes, en el departamento del Paraíso.</p> <p>2. Identificar proveedores de motor-compresor de 12 voltios, corriente directa, a nivel nacional e Internacional.</p> <p>3. Determinar la rentabilidad del cambio del funcionamiento del refrigerador de 110 voltios, corriente alterna a 12 voltios, corriente directa, en el área rural del departamento.</p>	Energía solar	Refrigeración Domestica.

3.1.2 Preguntas de investigación.

- 1.-** ¿Cuáles son los medios, costos y requisitos para la importación de motores compresores que funcionan con 12 voltios, corriente directa y las empresas que los distribuyen?
- 2.-** ¿Qué porcentaje del total de las plantas solares vendidas mensualmente, son iguales o mayores de 150 watts, en el departamento de El Paraíso?

3: - ¿Determinar la rentabilidad de la conversión de refrigeradores de 110 voltios, corriente alterna a 12 voltios, corriente directa?

3.2 Enfoque y métodos

El enfoque aplicado a esta investigación, fue mixto, ya que se utilizaron los dos enfoques, el cualitativo y cuantitativo. En el enfoque cuantitativo se aplicó el método deductivo, debido a que se trabajó con datos estadísticos comprobando los resultados, que fueron el producto de la investigación. El método aplicado al enfoque cualitativo, fue el inductivo estableciendo las variables a describir para el análisis.

3.3 Diseño de la investigación

El estudio de pre factibilidad se desarrolló a través de un plan establecido enunciado como se llevó a cabo el proceso de investigación: iniciando con la identificación del problema, definición del mismo, se formuló la interrogante a investigar, planteamiento de variables, construcción del marco teórico tomando como base las variables, definición del método para la recolección de información, se aplicó el instrumento de investigación, posteriormente análisis de datos obtenidos, se definieron alternativas de solución, formulando así las conclusiones y recomendaciones respectivamente.

3.3.1 Población.

La población del departamento de El Paraíso que tiene acceso al servicio de energía eléctrica es del 82.21% (ENEE 2014) y la diferencia es el porcentaje de población que no tiene acceso al servicio de energía y que en su mayoría se sitúa en la zona rural, siendo esta población el mercado meta de estudio representando la cantidad de personas de El Paraíso que fueron 458,472 (INE 2014)

3.3.2 Muestra.

Para obtener la muestra de la población para la aplicación del instrumento de investigación se utilizó la fórmula finita dando como resultado 382 personas a encuestar.

Dónde:

p = probabilidad de éxito.

q = probabilidad de fracaso.

z = dato de la tabla de distribución normal que representa el nivel de confianza.

e = error de estimación.

N= Que es la cantidad de la población o sea el 17.79 % que no tiene acceso al servicio de energía eléctrica (ENEE 2014) y que representa 81,562 habitantes.

Personas a encuestar

3.3.3 Unidad de análisis.

Para el estudio de investigación se realizó al mercado objetivo, siendo las personas de la zona rural que son las que representan el mayor número de personas que no tienen acceso al servicio de energía eléctrica, aplicado el instrumento en diferentes comunidades. En el departamento de El Paraíso que no cuenta con el servicio de energía eléctrica es el 17.79% (ENEE, 2014) representando así una población de 81,562 (INE, 2014)

3.3.4 Unidad de respuesta.

La unidad de respuesta de la investigación está conformada por las personas que conforman la población a encuestar.

3.4 Técnicas e instrumentos aplicados

3.4.1 Técnicas.

Se seleccionaron técnicas de estudios de campo para recolectar la información necesaria de la población de las comunidades de El Paraíso.

3.4.2 Instrumentos.

Se seleccionó un instrumento para la investigación, siendo una encuesta para obtener datos detallados de la muestra, con el propósito de identificar el comportamiento de la población y se encuestó a 382 personas de diferentes comunidades rurales del departamento de El Paraíso.

3.4.3 Procedimientos.

La encuesta consta de preguntas cerradas, aplicada a las personas que no poseen el servicio de energía eléctrica y también a las que tienen planta solar. (Ver Anexo 1)

3.5 Fuentes de investigación

3.5.1 Fuentes primarias.

No se encontró un estudio que este bien fundamentado para la factibilidad de un proyecto macro de la transformación de las refrigeradoras de 110 voltios, de corriente alterna a 12 voltios de corriente directa. Tanto a nivel nacional como internacional. Como tiene dependencia de la producción de energía solar que hasta ahora ha sido sustituida por otras formas de producción, y que ha medida el costo para su obtención se ha elevado, la importancia de obtener energía solar se ha vuelto un tema de estudio de investigación muy importante por el bajo costo y amigable con el ambiente. El enfoque de investigación no solo se está dirigiendo a la parte domestica sino también a la comercial.

3.5.2 Fuentes secundarias.

Las fuentes de información secundarias que se utilizaron fueron: literatura consultada en libros físicos, electrónicos, portales electrónicos, informes y revistas electrónicas, así como los resultados obtenidos del instrumento aplicado.

3.6 Limitantes del estudio

Se ha considerado que una gran limitante es información de primera mano, solamente teniendo como base los principios y teorías físicas, pero como estudio para una inversión en el mercado no. Los altos costos y lo indispensable que es la refrigeración en el mundo actual, es lo que abrirá una gran oportunidad de mercado para la producción de energía solar y por ende a la producción de artículos domésticos de refrigeración movidos por este tipo de energía.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Análisis de resultados de encuesta

Tabla 1. ¿Tiene refrigerador en su casa?

Descripción	Resultado
Si	76
No	306
Total	382

Gráfica 1. Personas que poseen refrigerador.

Análisis:

La población que no posee refrigerador en su hogar, representa el nicho de mercado no explotado en la actualidad, siendo una necesidad básica en la población para la preservación de los alimentos y medicinas. Si bien es cierto que este artículo es básico en la utilidad del hogar, económicamente su adquisición ha sido muy alta, y esto ha dificultado obtenerlo, la competitividad de producción de este artículo por las diferentes manufactureras ha reducido el precio de adquisición para las personas de mediano ingreso, pero esto solo ha sucedido a nivel urbano donde existe el servicio de energía eléctrica.

Tabla 2. ¿Cómo funciona?

Descripción	Resultado
Con gas LPG (Tropigas)	71
Con energía solar	0
Con generador eléctrico (Motor)	5
Total	76

Grafico 2. Formas de funcionamiento del refrigerador.

Análisis:

En la actualidad el funcionamiento de los refrigeradores en el área rural es con LPG, Esto es debido al desconocimiento a otros medios de funcionamiento de refrigeración, y los diferentes servicios que ofrece la energía solar. El servicio de refrigeración, que es de gran utilidad a nivel doméstico, también lo es a nivel comercial, extendiéndose para el mantenimiento de medicinas, tanto de personas como animales, específicamente vacunas, y es allí donde se hace necesario la refrigeración, primeramente funcionando con kerosene y en la actualidad con LPG.

Tabla 3. ¿Para usted que es tener un refrigerador en casa?

Descripción	Resultado
Lujo	51
Necesidad	331
Total	382

Grafica 3. Necesidad versus lujo.

Análisis:

Por los servicios que brinda un refrigerador en el hogar, se ha convertido en un artículo indispensable, ya que preserva los alimentos frescos, evitando el desperdicio de los mismos. Por el alto costo para obtenerlo y la poca producción de los artículos de refrigeración, solo era accesible para personas económicamente solventes y privilegiadas, llegándose a pensar que obtener un artículo de dichas características era un lujo. Con el auge de la tecnología eso cambia, y la producción de los artículos de refrigeración aumenta, reduciendo los costos de obtención. Las limitantes de tiempo por las exigencias en la actualidad, la población considera indispensable el tener un refrigerador en el hogar.

Tabla 4. ¿Cuál es el Motivo Principal por el que Compraría un Refrigerador?

Descripción	Resultados
Uso exclusivo	99
Para negocio	283
Total	382

Grafica 4 Uso exclusivo versus negocio.

Análisis:

Debido a los servicios que brinda un refrigerador en el hogar la población ha podido aprovechar el uso para la comercialización de bebidas y alimentos en las distintas comunidades. En un sistema económicamente limitado, donde a las inversiones hay que sacarle la mayor eficiencia. Aunado a la utilidad brindada, el refrigerador domestico se convierte en una fuente de ingreso, convirtiéndose en un alivio económico para la familia, donde su servicio se extiende a la comercialización de alimentos que necesitan refrigeración como lo es, las carnes y lácteos.

Tabla 5. ¿Cuál es su grado de disposición de cambiar su refrigerador actual (Tropigas) por un refrigerador que funcione con energía solar? Si supiera que disminuirá sus costos de funcionamiento.

Descripción	Resultados
Alto	63
Medio	13
Ninguno	0
Total	76

Grafica 5. Disposición para cambiar el refrigerador de LPG a energía solar.

Análisis:

La introducción de una nueva tecnología más eficiente crea el deseo en la población de adquirir un refrigerador en el que sus costos de funcionamiento disminuirán considerablemente. Cada vez que sale un nuevo producto de la misma línea, es superado en algunas deficiencias y una de esas características son los costos de adquisición y de mantenimiento. La población interesada, al tener conocimiento de las bondades del nuevo producto, el deseo de cambio del artículo aumenta por el impacto económico a su favor que esto genera.

Tabla 6. ¿Qué posibilidades tiene de cambiar su refrigerador (Tropigas), si supiera que el costo, del refrigerador de 12 voltios de corriente directa es más bajo hasta (1/3) menos, y más eficiente que el actual?

Descripción	Resultados
Alto	25
Medio	36
Ninguno	15
Total	76

Grafica 6 Disposición actual para la sustitución del refrigerador LPG a energía solar.

Análisis:

Debido a que la población rural no cuenta con una liquidez constante durante el año, impide al cambio inmediato del refrigerador, por lo cual se debe planificar para determinados tiempos periódicos de producción. Cuando los ingresos no son fijos, los deseos de contraer obligaciones son bajos; el riesgo para el que los ofrece, es alto. La disponibilidad de flujo de efectivo en la zona rural suele darse en periodos de producción como ser: El Café, granos básicos, productos lácteos y un bajo ingreso externo de remesas y algunos miembros de familia que laboran en la zona urbana, mejorando la situación económica de hogares en la zona rural.

Tabla 7 Pregunta 7. ¿Cuál es su ingreso mensual?

Descripción	Resultados
--------------------	-------------------

De L 4,000.00 a 8,000.00	242
De L 8,000.01 a 12,000.00	61
De 12,000.00 en adelante	79
Total	382

Grafica 7 Ingresos promedios en la población.

Análisis:

En la actualidad los ingresos en las familias de la zona rural son variables, debido a los altos costos de la vida, obliga a miembros de las familias a emigrar a las ciudades o al exterior. Por lo que incrementan sus ingresos, mejorando su calidad de vida, las ventajas al habitar en la zona rural es que el costo de vida es más bajo, al existir medios de vida que ya poseen, como el no pago de vivienda, agua y otros servicios que en el área urbana se constituyen en gasto. Aunque los ingresos no sean tan altos, y el poseer medios para su sostén, esto hace más factible el contraer una obligación y su efectiva planificación.

Tabla 8. ¿En qué época del año es más fácil para Ud., obtener un refrigerador?

Descripción	Resultados
Durante el año.	224
Temporada de cosecha	158
Total	382

Grafica 8 Época para la obtención de un refrigerador.

Análisis:

Por ser un bien de mucha utilidad en el hogar, las familias pueden adquirir un refrigerador durante el año, ya que sus ingresos no dependen exclusivamente de la producción, sino de fuentes externas. Así como los empleados permanentes de empresas públicas y privadas, que en épocas diferentes tienen mayores ingresos a los normales, las personas de la zona rural también obtienen ingresos mayores en diferentes épocas del año, esto se da generalmente por los diferentes periodos de producción o dependiendo del producto, que su cosecha se da en tiempos variables. Lo indispensable que es tener un refrigerador en el hogar, permite no tomar en cuenta esos periodos de mayores ingresos, sino que se sacrifica otro bien para obtenerlo.

Tabla 9 Pregunta 9. ¿De qué forma le gustaría comprarlo?

Descripción	Resultados
Al contado	211
Al crédito	171
Total	382

Grafica 9 Forma de pago en la compra de un refrigerador.

Análisis:

Debido a la formación cultural de las familias en las áreas rurales, un gran número evita las obligaciones a mediano y largo plazo, por lo que planifican sus adquisiciones de bienes, en pagos inmediatos o corto plazo. La interrogante básica en toda comparación financiera, ¿Cuál es el costo?, ¿Cuál es la diferencia?, ¿Por cuánto tiempo?, es la información que se necesita para obtener el artículo doméstico, ya sea al contado o al crédito.

Tabla 10. ¿Datos Demográficos?

Descripción	Resultados
Masculino	148
Femenino	234
Total	382

Grafica 10 Genero.

Análisis:

Las personas que generalmente se encuentran en los hogares de la zona rural son de sexo femenino, las cuales influyen mucho en las decisiones para la adquisición de artículos para el hogar. Las labores en la zona rural están muy definidas tanto para el género femenino como el masculino; la tendencia es que las mujeres se dedican a las labores domésticas y el hombre a las actividades del campo e igual sucede en las decisiones. La influencia del hombre a las decisiones del campo y la mujer en las decisiones de la casa, ya que el refrigerador es un artículo del hogar que le facilita sus quehaceres.

Tabla 11. ¿Edad?

Descripción	Resultados
De 20 a 30 años	56
De 31 a 40 años	87
De 41 a 50 años	166
De 51 a 60 años	51
De 61 en adelante	22
Total	382

Grafica 11 Edad.

Análisis:

Las decisiones básicas en los hogares de la zona rural, son tomadas por personas con estabilidad económica y emocional para poder hacer frente a las obligaciones adquiridas. Las personas relativamente jóvenes son más dependientes, es así que las obligaciones y decisiones recaen en las personas adultas. Esa dependencia es relativa en la mayoría de las actividades, aunque los jóvenes fuesen económicamente estables, siempre están respaldados por los adultos.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1.- Existen diversos proveedores para la importación del compresor de 12 voltios de corriente directa, en distintos países, ya que en la actualidad no se comercializa a nivel nacional. Esto indica que se debe analizar en calidad, precio y atención para la escogencia del (los) proveedores para la importación del compresor y así mantener el inventario necesario para la operatividad del negocio.

2.- Para el funcionamiento del refrigerador de 12 voltios, el elemento principal es la planta solar que produzca igual o mayor de 150 watts, y los promedios de ventas mensuales que las empresas distribuidoras de plantas solares reportan en la actualidad, son mayores a la cantidad de artículos propuestos a producir, esto indica que se encuentra un mercado amplio para la introducción y crecimiento en la comercialización del producto.

3.- Con el alto precio de la energía eléctrica y la demanda de la refrigeración en las zonas rurales donde no hay acceso al servicio eléctrico, el ofrecer refrigeradores de 12 voltios que funcionen

con corriente directa producida por energía solar, por su accesibilidad y economía se vuelve altamente rentable.

5.2 Recomendaciones

1.- Realizar alianzas comerciales con las diversas empresas distribuidoras de plantas solares igual o mayores de 150 watts, que es la capacidad necesaria para el funcionamiento de un refrigerador común, localizando a las personas que ya poseen plantas solares y mantener información actualizada de promedio de ventas de las empresas distribuidoras para ofrecer el producto y cubrir ese nicho de mercado disponible.

2.- Definir los proveedores en el exterior, de los compresores de 12 voltios de corriente directa. Tomando en cuenta la calidad, precio, políticas de crédito, formas de pago con sus descuentos respectivos y entrega del producto que ofrecen.

3.- Realizar la posibilidad de financiamiento por medio de bancos con los cuales se tengan relaciones financieras, el Banco de Desarrollo Agrícola (BANADESA) por medio del fondo para las Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MIPYME), para así complementar el capital inicial que estará conformado con fondos propios y externos.

CAPITULO VI. APLICABILIDAD

6.1 Estudio financiero

Plan de Inversión y fuentes de financiamiento: Activos fijos, capital de trabajo y gastos pre-operativos

Tabla 12. Detalle de la inversión fija para la transformación del refrigerador a 12 voltios.

Detalle	Inversión Fija		Valor Total
	Cantidad	valor	
Inversor de 110 v, AC a 12v, DC	1	L 1,400.00	L. 1,400.00
Estante para materiales	1	L 2,000.00	L. 2,000.00
Equipo de transporte (doble tracción)	1	L 17,0000.00	L. 170,000.00
Escritorios	1	L 2,000.00	L. 2,000.00
Silla de Escritorios	1	L 1,000.00	L. 1,000.00
Sillas de Metal	2	L 300.00	L. 600.00
Archivo	1	L 2,700.00	L. 2,700.00
Construcción de Bodega 3,000= 1 m2	1	L 60000.00	L. 60,000.00
Total			L. 239,700.00

Inversión en Activos Fijos, L.239, 700.00, consiste en la compra de equipo de transporte para distribuir el refrigerador, construcción de una bodega, para almacenaje de repuestos y materiales, Compra de mobiliario y equipo.

Tabla 13. Detalle del capital de trabajo para la transformación del refrigerador a 12 voltios.

Capital de Trabajo			
Detalle	Cantidad.	Valor	Valor Total
Refrigerante 134-a (R-134a)	9	L 1900	L. 17,100.00
Válvulas de servicio	135	L 22	L. 2,970.00
Varilla de plata al 5%	135	L 47	L. 6,345.00
Filtro secador	135	L 33	L. 4,455.00
Tubo de cobre de ¼ de diámetro	135	L 14	L. 1,890.00
Tubo de cobre de 5/16 de diámetro	135	L 20	L. 2,700.00
Tubo de cobre de 3/16 diámetro	135	L 12	L. 1,620.00
Flux (crema de ácido para limpieza de metales)	9	L 68	L. 612.00
Cinta aislante	18	L 30	L. 540.00
Terminales eléctricas	405	L 2	L. 810.00
Brocas para metal	18	L 18	L. 324.00
Cable No. 14	135	L 12	L. 1,620.00
Efectivo			L. 300,000.00
Total			L. 340,986.00

- a. Inversión de Capital de Trabajo, se estimará un monto de L340, 986.00 para el término de un año, debe financiarse antes de la adquisición del material.

Tabla 14. Detalle de los gastos Pre-operativos.

Gastos Pre-operativos			
Detalle	Cantidad	Valor	Valor Total
Honorarios y gastos de constitución			L. 14,046.00
Permiso de operación			L. 600.00
Permiso de rotulo			L. 800.00
Libros contables y autorización			L. 300.00
Total			L. 15,746.00

- b. Gastos Pre operativos, L.15, 746.00, incluye, honorarios y gastos de constitución, permisos de operación, permiso de rótulos, libros contables y autorización.

Tabla 15. Detalle de la inversión Total.

Inversión Total	
Inversión Fija	L 239,700.00
Gastos Pre operativos	L 15,746.00
Capital De Trabajo	L 340,986.00
Total Inversión del Proyecto	L 596,432.00

Inversiones Totales:

Resumen de los montos de inversión en activo fijo, capital de trabajo, gastos pre-operativos y monto total de la inversión del proyecto.

Tabla 16. Detalle de los ingresos por la venta del refrigerador con compresor.

Detalle	Detalle Ingresos por Producto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Refrigerador Con Compresor	L 2835,000	L 3140,471	L 3297,495	L 3462,370	L 3635,488
Total	L. 2835,000	L. 3140,471	L. 3297,495	L. 3462,370	L. 3635,488

Se considera un ingreso, con un crecimiento del 5% de acuerdo a la tasa de inflación proporcionada por el Banco Central Honduras.

Tabla 17. Precio de costo unitario de un refrigerador ya terminado.

Detalle de equipo para transformación	Costo	
Precio del refrigerador que funciona con 100 voltios	L	11,000.00
Precio del compresor 12 voltios	L	2,300.00
Materiales y otros	L	350.00
Total	L	13,650.00

Se realizó una investigación de precios de los principales competidores, para determinar si los precios propuestos son competitivos en el mercado. El resultado de la investigación fue muy favorable debido a que la competencia posee un precio actual de L. 28,000.00 por cada refrigerador de gas LPG.

Tabla 18. Detalle de los costos variables a cinco años.

Costo Variables	Precio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio del refrigerador que funciona a 110 v	L 11,000	L 1485,000	L 1645,009	L 1727,259	L 1813,622	L 1904,303
Precio del compresor 12v	L 2,300	L 310,500	L 343,956	L 361,154	L 379,212	L 398,172
Materiales y otros	L 350	L 47,250	L 52,341	L 54,958	L 57,706	L 60,591
TOTAL	L 13,650	L 1842,750	L 2041,306	L 2143,372	L 2250,540	L 2363,067

Están constituidos por los materiales y repuestos necesarios para la transformación del refrigerador, si se trabaja al 100% de la capacidad de transformación del producto.

Tabla 19. Detalle de los costos fijos a cinco años

	Planilla			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Salario	13Ro	14To	Monto Anual				
Técnico especializado en el ramo	L 114,000	L 9,500	L 9,500	L 133,000	L 140,315	L 148,032	L 156,174	L 164,764

Contador	L 120,000	L 10,000	L 10,000	L 140,000	L 147,700	L 155,824	L 164,394	L 173,435
conductor (acarreo y entrega)	L 94,200	L 7,850	L 7,850	L 109,900	L 115,945	L 122,321	L 129,049	L 136,147
Gerente General	L 144,000	L 12,000	L 12,000	L 168,000	L 177,240	L 186,988	L 197,273	L 208,123
TOTAL	L 472,200	L 39,350	L 39,350	L 550,900	L 581,200	L 613,165	L 646,890	L 682,469

Los Gastos operativos fijos están constituidos por aquellos costos que no varían con el nivel de producción, sino que se mantienen constantes a lo largo del tiempo.

Tabla 20. Punto de equilibrio.

Precio de venta	L 21000
unidades Vendidas	L 135
ingresos total	L 2835000
costo fijo total	L 721240
costo fijo unitario	L 5342.518519
costo variable	L 1842750
costo variable unitario	L 13650
CFT/(PV-CV)	98
Punto de Equilibrio	98

Se aplicó la fórmula de punto de equilibrio, para determinar cuántas unidades se deben vender anualmente trabajando en un 100%.

Tabla 21. Estado de Resultado.

Proyecto					
Estado de Resultado					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Proyectados	L. 2835,000	L. 3155,426	L. 3328,974	L. 3512,068	L. 3705,232
Costos Variables	L. 1842,750	L. 2051,027	L. 2163,833	L. 2282,844	L. 2408,401
Margen de Contribución	L. 992,250	L. 1104,399	L. 1165,141	L. 1229,224	L. 1296,831
Gastos:					
Gastos Fijos	L 673,300	L 710,332	L 749,400	L 790,617	L 834,101

Gastos por Depreciación	L 47,940	L 51,089	L 51,089	L 51,089	L 51,089
Gastos Financieros					
Total de Gastos	L 721,240	L 761,421	L 800,489	L 841,706	L 885,190
Utilidad antes de ISR	L 271,010	L 337,744	L 353,634	L 370,123	L 387,231
Impuesto sobre la Renta	L 67,753	L 84,436	L 88,409	L 92,531	L 96,808
Utilidad Neta	L. 203,258	L. 253,308	L. 265,226	L. 277,593	L. 290,423

Tabla 22. Flujo de Efectivo del Proyecto

Flujo Efectivo						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Fija	L. -255,446					
Capital de Trabajo	L -340,986					
Utilidad Neta		L 203,258	L 253,308	L 265,226	L 277,593	L 290,423
Depreciaciones		L 47,940	L 51,089	L 51,089	L 51,089	L 51,089
Préstamo		-	-	-	-	-
Venta de Vehículo						L 70,000
Recuperación de Capital de Trabajo						L 340,986
Flujos Netos	L -596,432	L 254,347	L 304,397	L 316,315	L 328,682	L 752,498

Se obtendrán flujos positivos a partir de cada año, a mediano y largo plazo, lo cual es positivo para el negocio ya que tendremos flujo para poder invertir y ayudar a crecer el negocio.

Tabla 23. Amortización del préstamo.

Monto a Financiar					L. 238,573
Financiamiento					
N°	Cuota	Interés	Amortización	Saldo	
0					L. 238,573.00

1	L 72,862.43	L 38,171.68	L 34,690.75	L 203,882.25
2	L 72,862.43	L 32,621.16	L 40,241.27	L 163,640.98
3	L 72,862.43	L 26,182.56	L 46,679.87	L 116,961.11
4	L 72,862.43	L 18,713.78	L 54,148.65	L 62,812.44
5	L 72,862.43	L 10,049.99	L 62,812.44	0.00

Amortización Préstamo Bancario. Se va a financiar un 40% de la inversión del proyecto, con la Cooperativa ELGA, la cual nos ofrece una tasa de interés competitiva del 16%.

Tabla 24. Evaluación financiera del Proyecto.

Proyecto	
Evaluación Financiera	
Tasa Interna de Retorno	47%
Valor Presente Neto	L. 592,488

De lo anterior, se observa que, de cumplirse los supuestos de venta planteados, el proyecto es rentable y tendrá capacidad de pago para devolver el préstamo.

Tabla 25. Tasa Interna de Retorno (TIR) Inversionista.

Inversionista	
Evaluación Financiera	
Tasa Interna de Retorno	64%
Valor Presente Neto	L. 561,277

Tabla 26. Valor Presente Neto Ajustado.

Inversionista	
Valor Presente Neto Básico	L. 783,360
Valor Presente Neto Escudo Fiscal	L. 16,438
Valor Presente Neto Ajustado	L. 799,798

Tabla 27. Análisis de Sensibilidad optimista.

Optimista		5%				
Estado de Resultado						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Ingresos Proyectados	L. 2976,750	L. 3297,495	L. 3462,370	L. 3635,488	L. 3817,262	
Costos Variables	L. 1750,613	L. 1939,241	L. 2036,203	L. 2138,013	L. 2244,914	
Margen de Contribución	L. 1226,138	L. 1358,254	L. 1426,167	L. 1497,475	L. 1572,349	
Gastos:						
Gastos Fijos	L 639,635	L 674,815	L 711,930	L 751,086	L 792,396	
Gastos por Depreciación	L 47,940	L 51,089	L 51,089	L 51,089	L 51,089	
Gastos Financieros						
Total de Gastos	L 687,575	L 725,904	L 763,019	L 802,175	L 843,485	
Utilidad antes de ISR	L 538,563	L 632,350	L 663,148	L 695,300	L 728,864	
Impuesto sobre la Renta	L 134,641	L 158,087	L 165,787	L 173,825	L 182,216	
Utilidad Neta	L. 403,922	L. 474,262	L. 497,361	L. 521,475	L. 546,648	

Tabla 28. Flujo de efectivo del Análisis de sensibilidad optimista.

Flujo Efectivo						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Fija	L. -255,446					
Capital de Trabajo	L -340,986					
Utilidad Neta		L 403,922	L 474,262	L 497,361	L 521,475	L 546,648
Depreciaciones		L 47,940	L 51,089	L 51,089	L 51,089	L 51,089
Préstamo		-	-	-	-	-
Venta de Vehículo						L 70,000
Recuperación de Capital de Trabajo						L 340,986
Flujos Netos	L -596,432	L 451,862	L 525,351	L 548,450	L 572,564	L 1008,723

Tabla 29. Evaluación Financiera optimista

Evaluación Financiera	
Tasa Interna de Retorno	83%
Valor Presente Neto	L. 2510,518

Tabla 30. Análisis de sensibilidad Pesimista.

Pesimista		5%				
Estado de Resultado						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	

Ingresos Proyectados	L. 2,693,250	L. 2,983,448	L. 3,132,620	L. 3,289,251	L. 3,453,714
Costos Variables	L. 1,934,888	L. 2,143,372	L. 2,250,540	L. 2,363,067	L. 2,481,221
Margen de Contribución	L. 758,363	L. 840,076	L. 882,080	L. 926,184	L. 972,493
Gastos:					
Gastos Fijos	L 706,965	L 745,848	L 786,870	L 830,148	L 875,806
Gastos por Depreciación	L 47,940	L 51,089	L 51,089	L 51,089	L 51,089
Gastos Financieros					
Total de Gastos	L 754,905	L 796,937	L 837,959	L 881,237	L 926,895
Utilidad antes de ISR	L 3,458	L 43,139	L 44,121	L 44,947	L 45,598
Impuesto sobre la Renta	L 864	L 10,785	L 11,030	L 11,237	L 11,400
Utilidad Neta	L. 2,593	L. 32,354	L. 33,091	L. 33,710	L. 34,199

Tabla 31. Flujo de efectivo del análisis de sensibilidad pesimista.

Flujo Efectivo						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Fija	L. -255,446					
Capital de Trabajo	L -340,986					
Utilidad Neta		L 2,593	L 32,354	L 33,091	L 33,710	L 34,199
Depreciaciones		L 47,940	L 51,089	L 51,089	L 51,089	L 51,089
Préstamo		-	-	-	-	-
Venta de Vehículo						L 70,000
Recuperación de Capital de Trabajo						L 340,986
Flujos Netos	L -596,432	L 50,533	L 83,443	L 84,180	L 84,800	L 496,274

Tabla 32. Evaluación Financiera Pesimista.

Evaluación Financiera	
Tasa Interna de Retorno	7.5%
Valor Presente Neto	L. 202,798

BIBLIOGRAFÍA

Rufes, P. (2010). Energía solar térmica (5.ª ed.) Barcelona, España: Marcombo.

Méndez y Cuervo, (1995). Energía solar fotovoltaica.

Rodríguez. (2013). Enfriamiento solar. Mundohvacr, recuperado a Partir de:
<https://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2013/01/enfriamiento-solar/>

Vidal y Cole (2009, febrero-marzo) Sistema de refrigeración solar, Revista chilena de ingeniería.
Recuperado a partir de <http://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v17n1/art07.pdf>

Roberto Best y Brown. Refrigeracion solar. Recuperado a partir de: (2006. Noviembre)
http://www.innovacion.unam.mx/comunicado_01.html

Carmen B. (2015, Agosto). Tecnología/Energía. Conacit Prensa. Recuperado a partir de:
<http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/energia/2648-desarrollan-refrigerador-que-funcionara-con-energia-solar>

Danel. K. (2014). Climatización Solar. Mundo hvacr. Recuperado a partir de:
<https://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/11/climatizacion-solar/>

Melissa R. (2013, Enero) Refrigeracion solar mundo hvacr. Recuperado a partir de:
<https://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2013/01/enfriamiento-solar/>

Vértice. S. (2011). Electrotecnia. Recuperado a partir de: <https://books.google.hn>

La puerta. M., y Armas. O. (2012). Frio industrial y aire acondicionado. Recuperado a Partir de
[https://books.google.hn/books?
id=iI74AgAAQBAJ&pg=PA2&dq=frio+industrial+y+aire+acondicionado&hl](https://books.google.hn/books?id=iI74AgAAQBAJ&pg=PA2&dq=frio+industrial+y+aire+acondicionado&hl)

García. D., Tico. J., y Esquerra. P. (2007). Instalaciones de refrigeración y aire acondicionado.
Recuperado a Partir de [https://books.google.hn/books?id=sNV5m-
ASR9IC&pg=PA135&dq=superficie+para+la+refrigeracion+solar&hl=](https://books.google.hn/books?id=sNV5m-ASR9IC&pg=PA135&dq=superficie+para+la+refrigeracion+solar&hl=)

Dorantes. R.J. (2007, noviembre). La Refrigeración Solar. Mundohvacr. Recuperado a Partir de
<https://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2007/10/la-refrigeración-solar/>

Gennaro. A. (2003). Remington farmacia volumen uno. Recuperado a Partir de
[https://books.google.hn/books?
id=Av4IIsyhqcC&printsec=frontcover&dq=remington+farmacia+volumen+uno&hl](https://books.google.hn/books?id=Av4IIsyhqcC&printsec=frontcover&dq=remington+farmacia+volumen+uno&hl)

Seippel. R (2003). Fundamentos de electricidad. Recuperado a Partir de
[https://books.google.hn/books?
id=e1Ssn_QSVkcC&printsec=frontcover&dq=fundamentos+de+electricidad&hl](https://books.google.hn/books?id=e1Ssn_QSVkcC&printsec=frontcover&dq=fundamentos+de+electricidad&hl)

Zetina. A. (2004). Electrónica Básica, Recuperado a Partir de [https://books.google.hn/books?
id=PAoPY6xzkl0C&pg=PA11&dq=Electronica+Basica&hl](https://books.google.hn/books?id=PAoPY6xzkl0C&pg=PA11&dq=Electronica+Basica&hl)

Burns. R. (2003). Fundamentos de Química. Recuperado a Partir de
[https://books.google.hn/books?
id=9K5qtyKHoUwC&printsec=frontcover&dq=fUNDAMENTOS+DE+QUIMICA&hl](https://books.google.hn/books?id=9K5qtyKHoUwC&printsec=frontcover&dq=fUNDAMENTOS+DE+QUIMICA&hl)

- Wirz. D. (2008). Refrigeración comercial para técnico en aire acondicionado. Recuperado a partir de <https://books.google.hn/books?id=xDW6YzrX4kacC&printsec=frontcover&dq=Refrigeracion+para+tecnicos+de+aire+acondicionado&hl>
- Alvarado. A. (2004). Maquinaria y mecanización agrícola. Recuperado a partir de <https://books.google.hn/books?id=OCfKpzcwiOgC&printsec=frontcover&dq=maquinaria+y+mecanizacion+agricola&hl>
- Alarcón. J. (1998). Tratado práctico de refrigeración automático. Recuperado a partir de <https://books.google.hn/books?id=Qy0RlXo1blsC&printsec=frontcover&dq=tratado+practico+de+refrigeracion+automatico&hl>
- Villanueva. R. (2004). Refrigerante para aire acondicionado y refrigeración. Recuperado a Partir de <https://books.google.hn/books?id=MoRHgGjIfPsC&pg=PA18&dq=Refrigerante+para+aire+acondicionado+y+refrigeración&hl>
- Franco. J. (2006). Manual de Refrigeración. Recuperado a partir de: <https://books.google.hn/books?id=F7mrTI0TAC&printsec=frontcover&dq=Manual+de+Refrigeración&hl>
- Rolle. K. (2010). Termodinámica (Sexta edición). Recuperado a partir de <https://books.google.hn/books?id=1rIBBXQhmCwC&printsec=frontcover&dq=termodinámica&hl>

ANEXOS

Saber cómo importar sus productos es importante y dentro de ellos están ciertos documentos que debe tener completos para evitar cualquier demora o inconveniente, así que asegúrese que cubre los requisitos de importación y que contienen la siguiente información:

Papeleo Esencial

1. Documentos de embarque

2. Factura comercial o Pro-Forma (para todos los envíos sin documentos)

- Número de factura, fecha y lugar de expedición.
- Nombre y dirección del vendedor o consignador (remitente) con el contacto completo y detallado y el EORI /número VAT
- Nombre y dirección del consignatario (receptor) con el contacto completo y detallado y con el registro del número de aduanas.
- País de origen (de los bienes).
- Términos de entrega y pago (INCOTERMS)
- Descripción exacta de las mercancías, con referencia al código arancelario.
- Marcas, números y tipos de paquetes.
- Cantidad de mercancías (bienes).
- Los precios unitarios y cantidades, incluidos neto y peso bruto
- Valor total de los bienes
- Moneda
- Licencia de exportación para las regulaciones en Reino Unido, si son aplicables, o si el estado no requiere de licencia.
- Número de licencia importación, si es aplicable para China.
- Documentos firmados y sellados (si es aplicable).

3. Evidencia del Valor

Es una buena práctica incluir pruebas del valor del envío ya que ayudar a prevenir disputa sobre el valor declarado. Las evidencias aceptables incluyen:

- Lista de precios del fabricante internacional o precios de internet

- Orden de compra de los clientes
- Literatura del producto
- Manual y Catálogo, comentarios escritos o en su defecto la Documentación Técnica para laboratorio o equipo electrónico.

4. Lista de Embalaje (firmada)

Esto es obligatorio para todos los envíos generales valorados en más de 5, 000.00 Yuans que consta en más de 2 piezas y sobre un peso de 100 kg.

5. Cualquier licencia de importación o Permiso aplicable.

6. Carta de Autoridad

Esto debe ser entregado por el consignatario (receptor) de DHL en China para actuar en su nombre y liberar el envío a través de Aduanas. Debe ser una copia original. Una vez realizado el documento se puede conservar durante envíos futuros. Para un mayor y mejor asesoramiento en envío a China, requisitos de licencia e información específica se puede encontrar en:

Clasificación de Libramientos de Aduana.

Documentos

El envío de documentos no son objeto de impuestos sobre la llegada a la aduana. Tenga en cuenta que el correo personal no puede ser enviado como documento oficial, vea cuales son los documentos que no se aceptan.

Efectos Personales

Pueden ser enviados de persona a persona solamente por el valor de 800.00 de la moneda china desde Hong Kong, Taiwan, Macau y de 1,000.00 Yuans desde otros destinos. Identificación personal o copia de consignación (destinatario), pasaporte junto con una carta de explicación anexa debe proporcionarse. Los documentos de declaración de efectos personales deben estar completos. Para el equipaje sin acompañamiento debe completarse un formulario de declaración de equipaje con estampado.

Muestras y Publicidad

Para muestras, la palabra "muestra" debe estar declarada en cada documento de embarque, factura comercial y cualquier otra documentación. Los envíos valorados bajo 5, 000 Yuans cuando el impuesto está debajo 50.00 Yuans están exentos de cargos. Para los envíos valorados por debajo 5,000 Yuans pero con un valor del impuesto arriba de 50.00 Yuans las licencias no son requeridas, pero el impuesto se cargará.

Envíos Generales

La licencias de importación son requeridas para envíos valorados arriba de los 5, 000 Yuan. Un tratado general de envió con términos de cuota se muestran en la factura comercial pueden ser aceptadas. Para los envíos de todos los valores en esta categoría el impuesto es aplicable.

DHL o su agente de aduanas completarán las declaraciones correspondientes a la aduana basadas en la clasificación de su mercancía.

ANEXO 3 ENCUESTA



UNITEC

The screenshot displays a product page for a refrigerator compressor. The main heading is "Refrigerador Compresor zel 12 Voltios De Alta Calidad Bajo Precio En La India". The product image shows a black cylindrical compressor with a label that includes "ZELE GY25AA" and "ZELE".

Product Details:

- Precio FOB: US \$ 5-50 / Set | [¿Lo has visto más barato?](#)
- Puerto: Xingang, Tianjin
- Cantidad de pedido mínima: 50 Set/s para la buena calidad de china compresor del refrigerador
- Capacidad de suministro: 20000 Set/s por Mes para la buena calidad de china compresor del refrigerador
- Plazo de entrega: 15 días
- Condiciones de pago: L/C,D/A/D/P/T,Western Union,MoneyGram

Company Information:

- Empresa Verificada: Tianjin Hao Yue Quan Hardware Products Company Ltd.
- China (Continental) | [Detalles](#)
- Tipo de negocio: Fabricante, Empresa de Trading
- Evaluación: 79.8% Respondido, 42 h Media de respuesta
- Ms. Tina Xu
- Hora local: 10:44 Mon Oct 24

Contact and Purchase Options:

- Buttons: [Contactar](#), [Iniciar Compra](#)
- Chatear button
- Compra Segura section

Navigation and Footer:

- Top navigation: Productos, Detalles de la Empresa, Datos de Contacto
- Right sidebar: Mensaje, Chatear, Historial, Trade Manager
- Bottom: Windows taskbar showing the time 08:45 p.m. on 23/10/2016.

Universidad Tecnológica Centroamericana

ENCUESTA

Como Maestranteros en Finanzas, actualmente se realiza un estudio de pre factibilidad sobre “Implementación de sistemas de Refrigeración de 12 V, DC Producida con paneles solares, igual o mayores de 150 watts” para lo cual se ha elaborado el siguiente instrumento, solicitando de su tiempo y colaboración para responder a cada interrogante.

Instrucciones: A continuación, se le presenta una serie de preguntas, solicitamos lea detenidamente y conteste en forma clara y sencilla, marcando una “X” en el espacio, que considere que responde a la pregunta.

1).- ¿Tiene refrigerador en su casa?

- SI
- NO

1.1. Al contestar que sí, ¿Cómo funciona?

- Con gas LPG (Tropigas)
- Con energía solar
- Con generador eléctrico (Motor)

2).- Para usted., ¿Que es tener un refrigerador en casa?

- Lujo
- Necesidad

3).- ¿Cuál es el motivo principal por el que compraría un refrigerador?

- Uso exclusivo en casa
- Negocio Propio

4).- ¿Cuál es su grado de disposición de cambiar su refrigerador actual (Tropigas) por un refrigerador que funcione con energía solar? Si supiera que esto disminuirá sus costos de energía.

- Alto
- Medio
- Ninguna

5).- ¿Qué posibilidades tiene de cambiar su refrigerador (Tropigas), si supiera que el costo, del refrigerador de 12 voltios, corriente directa, es muy bajo hasta (1/3) menos, y más eficiente que el actual?

- Alto
- Medio
- Ninguna

6).- ¿Cuál es su ingreso mensual?

- De L 4,000.00 a L 8,000.00
- De L 8,000.01 a 12,000.00
- De L 12,000.01 en adelante

7).- ¿En qué época del año es más fácil para Ud., obtener un refrigerador?

- Durante el año
- Temporada de siembra

8).- ¿De qué forma le gustaría comprarlo?

- Al contado
- Al crédito

Datos Demográficos:

Sexo:

Masculino:

Femenino:

Edad:



20- 30

31- 40

41-50

51- 60

61 en adelante

¡Gracias, por su colaboración!

ANEXO 2 IMÁGENES DE APLICACIÓN DE ENCUESTA





ANEXO 3 DIAGRAMA DE FLUJO PARA COMPRA Y SUMINISTROS



**ANEXO 4 DIAGRAMA DE FLUJO DE MODIFICACIÓN DE REFRIGERADORA CON
COMPRESOR DE 12 VOLTIOS**

ANEXO 5 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

