

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

***ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ENTRE PRODUCIR
COLECTORES PARA CALENTAMIENTO DE AGUA POR
MEDIO DE ENERGÍA SOLAR O IMPORTARLOS PARA SU
COMERCIALIZACIÓN***

**Guatemala
2003**



**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ENTRE PRODUCIR
COLECTORES PARA CALENTAMIENTO DE AGUA POR
MEDIO DE ENERGÍA SOLAR O IMPORTARLOS PARA SU
COMERCIALIZACIÓN**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ingeniería Industrial

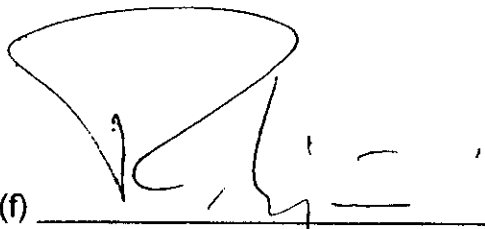
**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ENTRE PRODUCIR
COLECTORES PARA CALENTAMIENTO DE AGUA POR
MEDIO DE ENERGÍA SOLAR O IMPORTARLOS PARA SU
COMERCIALIZACIÓN**

**Trabajo de investigación presentado
por James Allan Altalef López
para optar al grado de Licenciado en Ingeniería Industrial**

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

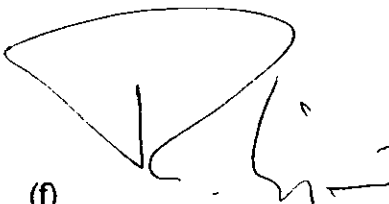
**Guatemala
2003**

Vo.Bo.:

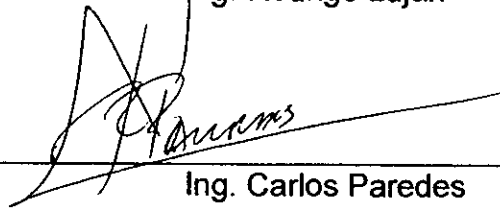
(f) 

Ing. Rodrigo Lujan

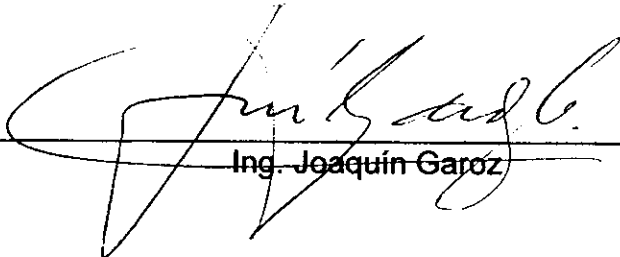
Tribunal:

(f) 

Ing. Rodrigo Lujan

(f) 

Ing. Carlos Paredes

(f) 

Ing. Joaquín Garoz

Fecha de aprobación: 12 de Junio 2003

CONTENIDO

LISTA DE TABALAS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN	x
Capítulos	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.	2
1.2 Justificación.	3
1.3 Objetivos.	4
1.4 Descripción del producto.	4
1.5 Estudio climático.	5
2. ESTUDIO DE MERCADO	
2.1 Alcances de la investigación.	7
2.2 Características y beneficios para el consumidor.	7
2.3 Análisis de la oferta.	7
2.4 Productos complementarios.	9
2.5 Análisis de la demanda.	9
2.6 Determinación de la muestra a encuestar.	9
2.7 Resultados de la encuesta.	10
2.8 Interpretación de resultados	10
2.9 Perfil del consumidor.	11
2.10 Análisis FODA	12
2.11 Plan de mercadotecnia.	13
3. ESTUDIO TÉCNICO	
3.1 Fabricación.	16
3.2 Importación.	23
3.3 Área común.	24
4. ESTUDIO FINANCIERO	
4.1 Estimación de costos.	30
4.2 Ingresos por ventas.	34
4.3 Determinación de costos.	34
4.4 Determinación del punto de equilibrio.	36
4.5 Flujo de caja.	37
4.6 Tasa interna de retorno.	37
4.7 Análisis de sensibilidad.	37
5. CONCLUSIONES	40

6. BIBLIOGRAFÍA.	41
7. ANEXOS	42

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Listado de aparatos domésticos que consumen electricidad.	2
1.1 Horas sol promedio por mes desde al año 1990 al 2002.	5
2.1 Características y beneficios para el cliente de Energía Económica.	7
2.2 Competencia indirecta. Precios y características.	8
2.3 Establecimientos que venden sistemas de calentamiento de agua.	8
2.4 Proyección de ventas.	15
3.1 Descripción de proveedores.	18
3.2 Dimensiones del colector	21
3.3 Herramientas necesarias para ensamblar la cajuela.	22
3.4 Herramientas necesarias para ensamblar el serpentín.	22
3.5 Herramientas necesarias para unir el serpentín con la cajuela.	23
4.1 Costo de materia prima para una semana.	30
4.2 Costos de materia prima por unidad.	31
4.3 Gastos de publicidad.	33
4.4 Descripción de escenarios de fabricación.	38
4.5 Descripción de escenarios de importación.	38
4.6 Resumen de resultados.	39

LISTA DE GRÁFICAS Y FIGURAS

Gráfica	Página
1.1. Promedio de horas al mes de insolación en la ciudad de Guatemala del año 1990 al 2002	6
Figura	
3.1 Dibujo de la cajuela.	17
3.2 Corte transversal de la cajuela.	17
3.3 Dibujo del serpentín.	18
3.4 Barreno neumático.	20
3.5 Soplete neumático.	21
3.6 Tanque de almacenamiento.	26
3.7 Bomba de circulación.	27
3.8 Control electrónico.	27
3.9 Diagrama de instalación	28

RESUMEN

En Guatemala, el calentamiento de agua en los hogares es principalmente con gas y energía eléctrica. Estos productos han ido aumentando de precio.

Actualmente se cuenta con alternativas para el calentamiento de agua que representan un gasto inicial más elevado; sin embargo, son inversiones que se recuperan con en el tiempo. De acuerdo a lo anterior se propone el uso de calentadores de agua por energía solar importados de Israel o fabricados en Guatemala.

Considerando las dos alternativas se seleccionó el equipo necesario para ambos casos en un tiempo de estudio de cinco años.

Resultados

Escenario	Fabricación	Importación
Inversión en \$	90,366.79	100,650.25
Precio de venta en \$	623.23	837.48
Costo por unidad en \$	466.85	631.66
TIR después impuestos	110%	156%
Valor presente después impuestos en \$	493,494.86	807,792.37

Se pudo concluir que la importación es más favorable ya que representa una mayor ganancia para los inversionistas con una tasa interna de retorno más atractiva.

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como finalidad realizar un análisis para determinar la factibilidad de fabricar o importar colectores de energía solar para el calentamiento de agua a nivel domestico. El estudio se lleva a cabo en la ciudad capital de Guatemala.

En el primer capítulo se presenta la información general del proyecto y un breve estudio climático.

El segundo capítulo está conformado por el estudio de mercado y el plan de mercadeo. Con el estudio de mercado se determina si las condiciones del mercado son óptimas para continuar con el plan de mercadeo y el estudio técnico. En el plan de mercadeo, se define la forma de venta al público, el tipo de comercialización que se puede utilizar y la publicidad.

En el tercer capítulo se realiza el estudio técnico según la información de los capítulos anteriores, el cual busca determinar las necesidades de materia prima, capital y producción calculada, con lo cual se puede determinar el tamaño del proyecto. Asimismo se analizan los aspectos de ingeniería del proyecto, como lo es el proceso de producción, la maquinaria y todo el equipo necesario para la producción industrializada del producto.

En el cuarto capítulo se presenta la información de carácter financiero, con lo cual se puede evaluar la factibilidad y rentabilidad del proyecto, mediante diversos análisis económico-financieros.

Por último se presentan los resultados y las conclusiones.

1.1 Antecedentes

La energía solar es producida en el Sol como resultado de reacciones nucleares de fusión. Llega a la Tierra a través del espacio en cuantos de energía llamados fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestres.

Con el fin de recolectar esta energía solar se requiere de dispositivos artificiales llamados colectores solares, en donde una vez recogida, se emplea en procesos térmicos o fotoeléctricos, o fotovoltaicos.

En los procesos térmicos los colectores de placa plana interceptan la radiación solar en una placa de absorción por la que pasa el llamado fluido portador. Éste, en estado líquido o gaseoso, se calienta al atravesar los canales por transferencia de calor desde la placa de absorción.

La energía transferida por el fluido portador, dividida entre la energía solar que incide sobre el colector y expresada en porcentaje, se llama eficiencia instantánea del colector. Los colectores de placa plana tienen, en general, una o más placas cobertoras transparentes para intentar minimizar las pérdidas de calor de la placa de absorción en un esfuerzo para maximizar la eficiencia. Son capaces de calentar fluidos hasta 82 °C y obtener entre el 40 y el 80% de eficiencia.

Los colectores de placa plana se han usado de forma eficaz para calentar agua y para calefacción. Los sistemas típicos para casa-habitación emplean colectores fijos, montados sobre el tejado. En el hemisferio norte se orienta hacia el Sur y en el hemisferio sur hacia el Norte. El ángulo de inclinación óptimo para montar los colectores depende de la latitud. En general, para sistemas que se usan durante todo el año, como los que producen agua caliente, los colectores se inclinan (respecto al plano horizontal) un ángulo igual a los 15° de latitud y se orientan 20° latitud S o 20° de latitud N.

En Guatemala, la energía solar aún no ha tenido el auge esperado, esto se debe en cierta medida, a su alto costo inicial y a la falta de creencia de su efectividad por parte de la gente. Han habido empresas que se han dedicado a la fabricación de colectores solares planos, pero ninguna de ellas lo ha realizado de una forma industrializada.

Al industrializar el proceso de producción de los colectores, es posible reducir el costo de los equipos y así colocarlos en un rango de precios más accesible para el consumidor potencial.

Como se puede observar en la tabla # 1 De todos los aparatos doméstico que consumen energía eléctrica, el calentador de agua, es el que más kWh/mes consume, por lo tanto es el que más dinero cuesta y es el que más fácilmente tiene la opción de reducir su consumo de energía eléctrica.

Tabla 1. Listado de aparatos doméstico que consumen electricidad.
Costo de kWh utilizado (Q.1.60)

Aparato	Estimado de kWh/mes	Estimado en Q.
Cafetera	15	24
Freidora	7	11.2
Estufa con horno	180	288
Horno de microondas	8	12.8

Horno de microondas	8	12.8
Tostadora	12	19.2
Secadora de platos	98	156.8
Lavadora de platos	10	16
Reloj	1.5	2.4
Aspiradora	10	16
Frazada eléctrica	12	19.2
Calentador de agua (4 personas)	310	496
Secadora de pelo	2	3.2
Computadora	8	12.8
Radio	7	11.2
Televisor	27	43.2

Fuente: Florida Power and Lightning Company

Los calentadores de agua por energía solar pueden, si son utilizados inteligentemente, reducir el consumo de energía eléctrica para calentamiento de agua en un 80 por ciento.

El sistema propuesto en esta tesis convierte un calentador eléctrico de tanque en un sistema híbrido eléctrico-solar, totalmente programable por sus usuarios según sus necesidades y diseñado para consumir la menor cantidad de energía eléctrica posible.

1.2 Justificación

El mayor consumo de energía eléctrica se da en las aplicaciones en las cuales se debe convertir a la energía eléctrica en energía calorífica. Debido a que el costo de la energía eléctrica tiende a incrementar, es necesario buscar medidas alternativas para minimizar su consumo. Los calentadores solares son productos de consumo final diseñados para el ahorro económico de sus usuarios.

En Guatemala ya se puede encontrar este producto a la venta, sin embargo la gran mayoría son importados y el resto son fabricados en el país hasta la fecha de una manera empírica. El producto no ha sido bien explotado, ni su producción ha sido

industrializada, por lo tanto se desea conocer la factibilidad y rentabilidad de, producir y comercializar dicho producto en la ciudad capital para lo cual es necesario realizar un estudio y evaluación acerca de las posibilidades que tiene este producto de incursionar en el mercado guatemalteco.

1.3 Objetivos

Generales:

- Determinar la factibilidad de la comercialización de calentadores solares en la Ciudad Capital de Guatemala.
- Evaluar la mejor opción en términos de rentabilidad entre producción o importación de calentadores solares.

Específicos:

- Conocer las características del mercado que estaría dispuesto a utilizar calentadores solares como fuente alterna de calentamiento de agua.
- Determinar y analizar la oferta actual en la ciudad capital por parte de productos sustitutos.
- Determinar el plan de mercadeo adecuado para comercializar los calentadores solares para la ciudad capital.
- Determinar las necesidades de materia prima, maquinaria y procesos básicos para elaborar dicho producto.
- Determinar la inversión inicial necesaria para implementar cualquiera de las dos opciones.
- Determinar la rentabilidad del proyecto un periodo de cinco años.

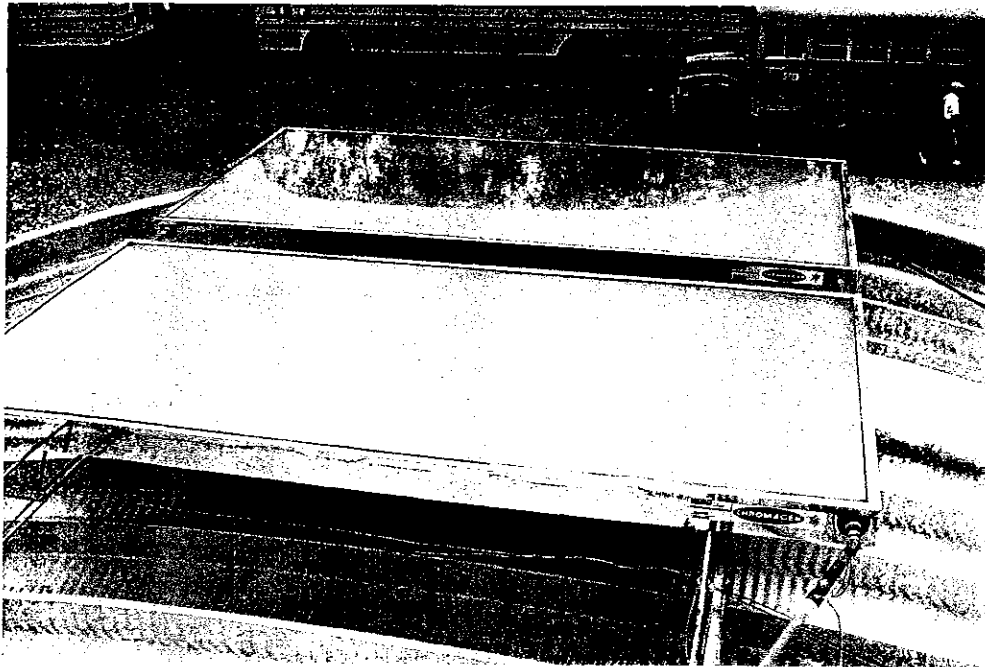
1.4 Descripción del producto

El calentador de agua por energía solar es un producto compuesto por dos partes principales, la cajuela y el serpentín. La cajuela está hecha de dos láminas galvanizadas con fibra de vidrio en medio y con una tapadera de vidrio. El serpentín está fabricado de tubería y accesorios de cobre con las uniones soldadas con estaño. El agua es bombeada desde el tanque de almacenamiento hasta el colector donde circula dentro del serpentín, en donde se calienta absorbiendo el calor dentro del colector. El colector se venderá con una bomba de circulación y un sensor de temperatura. Precio

de venta incluye la instalación del equipo. El equipo está diseñado para convertir un calentador eléctrico de paso en un sistema de calentamiento solar.

El calentador de agua por energía solar necesita de aproximadamente dos horas y media para calentar un tanque de 40 galones de agua a 50 °C

Figura 1.1 Colectores de energía solar.



1.5 Estudio climáticos

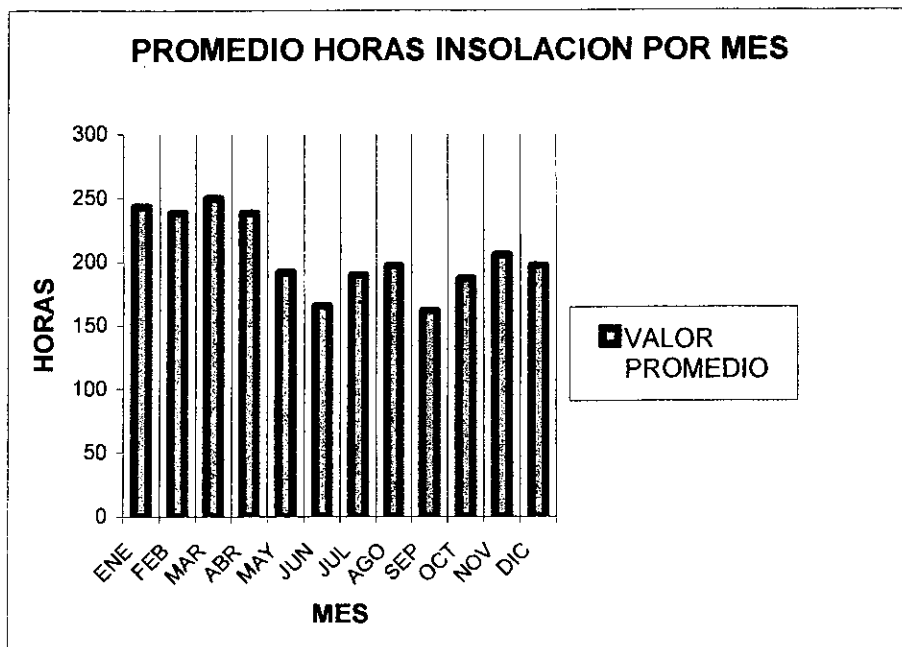
Para determinar si en Guatemala se cumplen las condiciones climáticas para el aprovechamiento de los colectores solares, a continuación se presenta la información de insolación en horas sol promedio por mes en la ciudad de Guatemala. Ver gráfica 1.1.

Tabla 1.1 Horas sol promedio por mes de 1990 al 2002.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Hrs/sol mes	243.4	238.7	249.9	238.6	192.1	165.8	189.9	197.5	161.8	187.3	205.6	197.3
Hrs/sol diarias	7.85	8.53	8.06	7.95	6.2	5.53	6.13	6.37	5.39	6.04	6.85	6.36

Fuente Insivumeh

Gráfica 1.1 Promedio de horas de insolación por mes en la ciudad de Guatemala del año 1990 al 2002.



Para información mas detallada de la tabla ver anexo # 1.

Como se puede ver en la tabla 1. 1 durante todos los meses del año hay suficiente insolación como para calentar dos tanques de agua diarios; aunque esto puede variar ya que las horas de insolación no siempre son corridas.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Alcances de la Investigación. Este trabajo de investigación, se realiza en la ciudad capital de la República de Guatemala. Para el estudio, solamente se consideraron los niveles socioeconómicos AB, C1 y C2 de la población, debido a que según la tabla "Definición de los niveles socioeconómico en la ciudad Capital", estos son los que pueden tener la capacidad de compra del producto en estudio. Dicha tabla puede ser encontrada en los anexo # 2.

2.2 Características y beneficios para el consumidor

Tabla 2.1 Característica y beneficios para el cliente de Energía Económica

<u>Características</u>	<u>Beneficios</u>
Producto fabricado con materiales inoxidables.	Es un producto de alta durabilidad por lo tanto permite la recuperación de la inversión y mucha más vida útil para sacarle provecho a la inversión.
Es un producto completamente cerrado.	Necesita de un mantenimiento anual de bajo costo.
Consume electricidad para calentar agua únicamente cuando no hay sol.	Bajo costo mensual de electricidad para calentamiento de agua.
Muy bajo consumo eléctrico para la circulación del agua	Bajo costo de operación.
Rápido tiempo de fabricación.	Rápido tiempo de entrega.
Producto innovador.	Recuperación de la inversión.

2.3 Análisis de la Oferta. Actualmente, en el mercado de Guatemala no se encuentra disponible un producto igual a los calentadores solares que represente competencia directa; por lo tanto el siguiente análisis está compuesto por la descripción de los productos sustitutos y complementarios que representan competencia indirecta, el lugar donde se pueden encontrar y sus precios actuales.

2.3.1 Característica y precios de los productos sustitutos y complementarios. En la siguiente tabla se muestra los componentes de los productos sustitutos disponibles al público, sus precios y sus características. Toda la información de la siguiente tabla está basada en el consumo de familias de cuatro personas.

Tabla 2.2. Competencia indirecta. Precios y características.

Calentador	Precio	Características
Gas	Q.2995.00 – Q.3970.00	Alto costo inicial Alto consumo de gas Solo una persona se puede bañar a la vez. Calentamiento inmediato
Eléctrico de paso	Q.2300.00 – Q.2600.00	Regular costo inicial Alto consumo eléctrico Solo una persona se puede bañar a la vez. Calentamiento inmediato
Eléctrico de tanque	Q.1700.00 – Q.2000.00	Bajo costo inicial Alto consumo eléctrico Cantidad limitada de agua caliente. Necesita almacenamiento

2.3.2 Plaza. Estos productos se pueden encontrar en los establecimientos mostrados en la tabla a continuación.

Tabla 2.3 Establecimientos que venden sistemas de calentamiento de agua.

Calentadores eléctricos de tanque	Instalaciones Modernas. Aguatecma Novex. S.A
-----------------------------------	--

Calentadores eléctricos de paso	Davic Prisma Hidráulica
Calentadores de gas	Corintex S.A Electro-gas de Guatemala S.A

2.4 Productos complementarios. Los colectores solares se pueden complementar con cualquier sistema de calentamiento que utilice un tanque de almacenamiento de agua caliente.

2.5 Análisis de la demanda. Para conocer cual es opinión y características de las personas que estaría dispuestos a utilizar los calentadores solares de agua de la empresa Energía Económica, se procedió a realizar una encuesta en diferentes sectores de la a Ciudad Capital de Guatemala..

2.5.1 Objetivos

2.5.1.1 Generales

- Conocer las características del mercado potencial de los calentadores solares de agua en la ciudad capital.

2.5.1.2 Específicos

- Determinar que tipos de sistemas de calentamiento utilizan los consumidores actualmente.
- Determinar si los consumidores están interesados en sistemas de calentamiento de agua por energía solar
- Conocer el precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar por un calentador solar de agua.

2.6 Determinación de la muestra a encuestar. Debido a que el universo de personas que se encuentran dentro del nuestro grupo meta no está definido con cifras exactas, se utilizó de la manera siguiente la fórmula de universos infinitos para determinar la muestra a encuestar: Lehmann, (1993:236)

Nivel de confianza = 95%

Margen de error = 5%

$$Z = 1.96$$

$$n = [z^2 (p) (q)] / e^2$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5)}{0.05^2} = 384.16 \approx 385 \text{ personas}$$

Donde

n = Tamaño de la muestra (385 personas)

z = Nivel de confianza (95% = 1.96)

p = Probabilidad de ocurrencia (5% por haber un promedio del 50% a favor)

q = Probabilidad de no ocurrencia (5% por haber un promedio del 50% máximo de estimación en contra)

e = Error máximo de estimación del 5%

Para establecer el valor de la muestra = n, fue necesario realizar la fórmula estadística para universos infinitos, ya que no se sabe, con cifras reales, las proporciones exactas de la población. Para ello, se asumió que "p" y "q" son iguales a 0.50 por tener ambas la misma oportunidad de ocurrencia o falta de ella. También se utilizó un porcentaje de estimación para el error máximo "e" del 5%, con un nivel de confianza "z" del 95%, el cual al ser evaluado dentro de la Curva de Lorenz nos da un dato equivalente al de 1.96.

Desarrollada la fórmula se obtuvo un resultado de 385 personas como cifra equivalente a la muestra que se encuestó en la ciudad de Guatemala.

2.7 Resultados de la encuesta. De la información obtenida en las encuestas, se procedió a graficar los resultados. Dichas gráficas se pueden observar en el anexo # 3

2.8 Interpretación de resultados. De los resultados de la encuesta se puede concluir que más del 95% de los encuestados estarían interesados en obtener información sobre los equipos de calentamiento de energía solar. Menos de 5% de los entrevistados poseen un calentador solar, el cual fue importado directamente por ellos o fabricados por ellos mismos. Estos equipos ya no se encuentran en funcionamiento debido a la falta de empresas en el país que presten servicios de mantenimiento para dichos equipos.

El 70% de los encuestados están dispuestos a implementar este sistema sin importar el país de fabricación, media vez sea a un precio razonable y exista un respaldo por parte de la empresa distribuidora, como por ejemplo mantenimiento.

Los encuestados sugieren como medios de propaganda principalmente a la prensa y a la televisión; sin embargo, no descartan medios como radio, volantes, revistas o vallas. En el momento de recibir información detallada sobre los equipos preferirían que fuera de forma personal ya sea con visitas de vendedores o en salas de ventas.

El lugar donde los encuestados se ven más interesados en implementar el sistema de calentamiento es en sus residencias, casas de campo y fincas pasan a un plano secundario con porcentajes bajos.

Vale la pena destacar el interés de todas las personas en reducir el consumo de energía eléctrica.

Por último, se comprobó que los posibles clientes preferirían pagar el producto al crédito.

2.9 Perfil del consumidor. Segmentación del mercado meta

2.9.1 Segmentación geográfica. En la etapa de introducción se piensa cubrir el área metropolitana, y a largo plazo se piensa crear una red de distribución basándose en una logística adecuada con el fin de cubrir toda la República, así como toda Centroamérica, capacitando a los vendedores y promotores para que a través de este sistema de ventas abarquen un gran mercado.

2.9.2 Segmentación demográfica. Es un producto dirigido a personas hombres y mujeres con edades comprendidas entre los 27 y 65 años, con un nivel socio económico AB, C1,C2; que tengan un ingreso promedio de Q.10,000.00, residentes de la ciudad capital y económicamente activa.

2.9.3 Segmentación psicográfica. Sunergy está dirigido a personas con nivel educacional medio-superior, profesionales; acostumbrados a vivir con la mayoría de bienes de confort.

2.9.4 Segmentación conductual. Sunergy está enfocado a aquellas personas que desean llevar una vida cómoda y gozar de agua caliente durante todo el día

sin exceder su presupuesto. Se pretende resaltar las características del producto tales como el ahorro monetario, para crear lealtad hacia nuestra marca.

2.10 Análisis FODA

2.10.1 Fortaleza

- Energía Económica fue la primera empresa que ofreció el producto en Guatemala, por lo tanto, tiene más experiencia por el tiempo de estar en este mercado.
- La fábrica es capaz de producir inicialmente 15 unidades diarias con una inversión relativamente baja.

2.10.2 Oportunidades

- Energía Económica es la única empresa en el mercado que ofrece la opción de convertir un calentador eléctrico en un sistema de calentamiento de agua con energía solar.
- El producto es muy ventajoso para sus usuarios, los ayuda a reducir el consumo de energía eléctrica. Es por eso que mucha gente se vio muy interesada en el producto.
- Debido a que el precio de la energía eléctrica cada vez incrementa, este producto puede llegar a tener excelente aceptación.
- Existe la posibilidad de expandirse a Centro América ya que el ahorro de energía eléctrica es beneficioso en cualquier país y sería más barato para ellos importar de Guatemala que de países más lejanos.

2.10.3 Debilidades

- Si se decide importar, Energía Económica dependería directamente de un único proveedor, que es el representante de los equipos Chromagen para Centro América.

2.10.4 Amenazas

- Falta de información disponible acerca de los beneficios de la implementación de calentadores solares de agua.
- Los calentadores de energía convencional tienen un costo inicial menor que un sistema de calentamiento por energía solar.

- Países como México, U.S.A, Francia, Alemania, Grecia, Israel representan fuerte competencia en la manufactura de los colectores solares. .
- Debido a que las materias primas necesarias para la elaboración del producto son importadas, el precio de las mismas se ve afectada por la fluctuación del tipo de cambio.
- La principal amenaza es la falta de cultura de ahorro y ecológica de la población guatemalteca.

2.11 Plan de mercadotecnia

2.11.1 Estrategias.

- Dar apoyo en diferentes promociones que den a conocer los beneficios de los equipos de calentamiento de agua por energía solar (SUNERGY)
- Destinar parte del presupuesto a la creación de imagen de SUNERGY, por medio de cobertura en comunicación escrita como lo son nuestros panfletos informativos.
- Hacer llegar los mensajes definidos directamente a las audiencias clave y grupo objetivo.
- Organizar una efectiva logística de distribución, para que SUNERGY, satisfaga las necesidades de nuestro mercado meta, en el lugar y en el tiempo preciso.
- Crear una planta de producción efectiva para cubrir la demanda constante y creciente de nuestros consumidores

2.11.2 Plaza. Para la creación del canal de distribución de SUNERGY se involucraran tareas de planificación, puesta en práctica y control del flujo de materiales, bienes finales (como lo es SUNERGY) e información relacionada a éstos, desde su punto de origen hasta su punto de consumo.

Para Energía Económica la distribución física inicia desde el mercado de consumidores y funciona hacia atrás hasta llegar a la fábrica. Nuestra logística no sólo aborda el problema de la distribución de salida (mover a SUNERGY desde la fábrica hasta los consumidores) sino también el problema de la distribución de entrada (mover la materia prima desde los proveedores hasta la fábrica)

El servicio al cliente durante la venta y el mantenimiento post-venta como la satisfacción de los consumidores es un punto clave para Energía Económica por lo que se le concede gran importancia a la distribución ya que es un elemento muy importante de este servicio. La logística se convierte en un punto clave para la manutención de un cliente ya que los consumidores se sentirán satisfechos de tener a SUNERGY en el momento deseado en un tiempo apropiado. Por otro lado, un buen canal de distribución es un importante elemento del costo para Energía Económica, tomar las decisiones adecuadas acerca de coordinación de niveles de inventario, ubicación de planta, así los encargados de venta no recorrerán grandes distancias en un mismo día.

Para la organización y realización del canal de distribución de SUNERGY, se analizaron diversos factores que nos ayudaron a tener un buen control, efectividad, costo bajo y sobre todo cumplir con las expectativas del cliente; se recopiló información acerca del ambiente de mercadotecnia que rodea a SUNERGY.

Energía Económica toma como apoyo principal para la comercialización la venta personal, ya que la distribución y comercialización de sus productos se realiza por medio de catálogo así que el vendedor tiene contacto directo con los consumidores. Los ejecutivos de venta contactaran a los consumidores potenciales.

Energía Económica -- ejecutivos de venta --- consumidores

2.11.3 Estrategias publicitaria. Para la planeación de las estrategias publicitarias de Energía Económica, se analizaron todos los factores que pueden beneficiar o perjudicar la labor publicitaria.

2.11.3.1 Objetivo general. Dar a conocer el producto que Energía Económica ofrece a los consumidores.

2.11.3.2 Slogan. "Donde la energía es gratis" Expresión en la que en una frase se expresa el mensaje claro qué se quiere transmitir acerca de lo que Energía Económica ofrece.

2.11.4 Estrategia de medios. Para el desarrollo de la estrategia de medios, se considera que la forma más eficaz para alcanzar a nuestro mercado meta será el medio escrito, pues tiene alto alcance.

En un año: 8000 cartas directas, 100000 volantes, revistas (tiraje de 60000 unidades)

2.11.5 Proyección de ventas. Utilizando un 2% de efectividad de la publicidad se esperaría una venta de 3360 equipos en un periodo de un año; sin embargo, la infraestructura de la empresa se verá en capacidad de cubrir esta demanda hasta el quinto año de operaciones. La tabla a continuación muestra el pronóstico de venta para los próximos cinco años, después del inicio de operaciones.

Tabla.2.4 Proyección de ventas.

Año	Porcentaje a cubrir	Unidades Anuales	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diarias
1	40%	1344	112	28	4
2	50%	1680	140	35	5
3	70%	2352	196	49	7
4	90%	3024	252	63	9
5	100%	3360	280	70	10

3. ESTUDIO TÉCNICO

Debido a que este estudio toma en cuenta la posibilidad de fabricar e importar los equipos de calentamiento de agua solares, se ha separado el tema en las siguientes áreas:

- Fabricación
- Importación
- Área común (cubre lo que las necesidades de la empresa ya sea se dedique a fabricar o importar)

3.1 Fabricación

3.1.1 Departamento de producción. Este departamento es el encargado de fabricar los colectores. A su cargo estará el gerente de producción, éste debe de ser, de preferencia, un ingeniero industrial y tendrá a su cargo las siguientes áreas de producción:

- Bodega de materia prima.
- Ensamble de cajuela y serpentín
- Control de calidad.
- Acabados finales
- Bodega de producto terminado

3.1.2 Partes del Colector

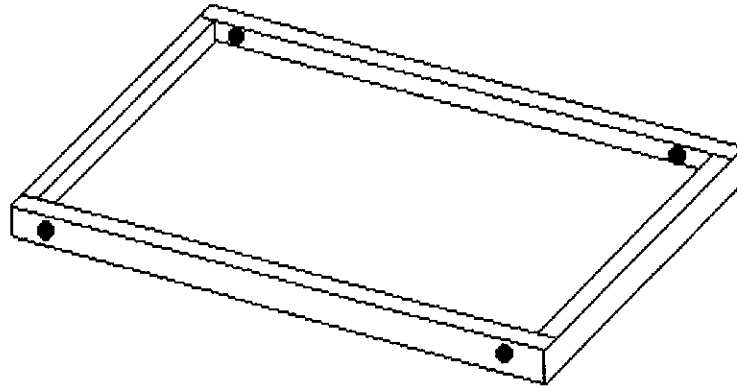
3.1.2.1 La cajuela

3.1.2.1.1 Lámina exterior. Como forro exterior se utilizará una lámina galvanizada (1.22 m de ancho por 2.44m de largo, calibre # 24.) Esta lámina se compra en la empresa Troco.S.A. y se envía a Industrias Alfasa, en donde le recortan las esquinas en rectángulos (8 cm de largo por 8.5 cm de ancho) a modo que pueda ser doblada con las medidas que muestran en la figura 3.1

3.1.2.1.2 Lámina interior. Esta lámina tiene las mismas medidas iniciales que la lámina exterior y es comprada en la empresa Troco.S.A. A diferencia de la lámina exterior, para la lámina interior se utiliza un calibre # 26. La lámina también será enviada al la empresa Industrias Alfasa en

donde la cortaran a su medida final (231,6 cm de largo por 110,6 cm de ancho)

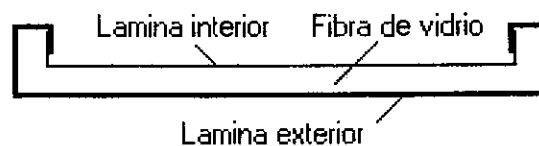
Figura 3.1 Dibujo de la cajuela.



3.1.2.1.3 El Aislamiento. Con el fin de evitar al máximo la pérdida de calor por transferencia con los alrededores se utiliza fibra de vidrio como aislante, ésta se coloca en el espacio entre la lámina exterior y la lámina interior. La cantidad necesaria para llenar este espacio es de 4' de ancho por 8' de largo por 1" de espesor.

En la figura a continuación se muestra la posición final de los componentes de la cajuela en un corte transversal.

Figura 3.2 Corte transversal de la cajuela.

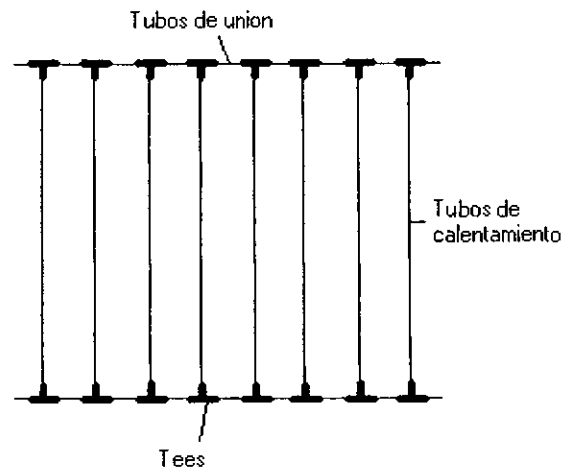


3.1.2.2 El serpentín. El serpentín es la parte de colector por donde circula el agua. Éste está compuesto por tres partes:

- Los cabezales (2)
- Los tubos de calentamiento (8)

Para la construcción del serpentín se necesitan dos cabezales. Cada cabezal está compuesto de 8 tees de cobre ($\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{8}$ ") y 8 tubos de unión de cobre ($\frac{1}{2}$ " x 11 cm de largo.) Los tubos de unión están intercalados con las tees de cobres. Para los tubos de calentamiento se utiliza tubería de cobre flexible de diámetro exterior de $\frac{1}{2}$ " y 217 cm de longitud. Todas las uniones están soladas con estaño 50:50. Ver figura 3.3

Figura 3.3 Dibujo del serpentín



3.1.2.3 El vidrio cobertor. Para poder crear un efecto invernadero, se utilizó un vidrio de 225 cm x 1.05 cm x 5 mm de espesor.

3.1.3 Disponibilidad de materia prima. En la tabla 3.1 en donde se hace una descripción general de los proveedores que Energía Económica utilizará para abastecerse de los insumos necesarios para fabricar "Sunergy".

Tabla 3.1 Descripción de proveedores

Lámina galvanizada 4x8 calibre 24	Troco S.A
Lámina galvanizada 4x8 calibre 26	Troco S.A
Tee $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$	Instalaciones Modernas

Tubos 3/8 cobre 217 cm	Granada
Tubos 1/2 cobre 11 cm	Instalaciones Modernas
Adaptadores machos 1/2 cobre	Instalaciones Modernas
Manitas 5/8 x 3/4 (empaques de hule)	Hultecnic
Pies de fibra de vidrio 1"	Granada
remaches pop 5/32" x 1/4"	Alumicentro
galón pintura negra para maquinaria	El volcán
libra de estaño 50:50	Granada
Gramos pasta para soldar	Granada
vidrio 5mm de 2.25 x 1.05	Vidriería Rojas
angulares aluminio 1/2 " x 3.65	Vidriería Rojas
Cartucho de silicón transparente	Vidriería Rojas

3.1.4 Diagrama de explosión de materiales en árbol. El diagrama de explosión de materiales en árbol muestra los componentes de un colector de energía solar "Sunergy". Ver anexo # 4.

3.1.5 Maquinaria necesaria. Se utiliza un compresor marca Shultz de 7.5 caballos de fuerza con depósito horizontal de 350 litros. El funcionamiento de este compresor requiere corriente monofásica a 230 y una base de concreto de 10 cm de espesor.

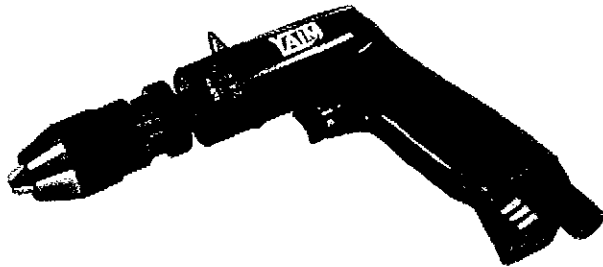
El compresor pone a disposición 40 pies cúbicos por minuto y será utilizado para accionar los barrenos, las remachadoras y los sopletes de pintura.

Para realizar la prueba de presión de los serpentines, se requiere una bomba de agua manual.

3.1.5.1 Herramienta neumática.

- Barrenos (2 unidades), marca Yaim con las siguientes características.

Figura 3.4 Barreno Neumático



CARACTERÍSTICAS:

- Capacidad de broca-----
-----: 8 mm.
- Rosca de portabrocas-----
-----: 3 / 8 x 24
- Capacidad del portabrocas-----
-----: 0 - 8
- Revoluciones por minuto-----
-----: 5.400
- Potencia-----
-----: 300 W
- Racord de entrada -----
-----: 1/4"
- Consumo de aire -----
-----: 540 l/m.
- Peso -----
-----: 0,77 Kgs.
- Medida-----
-----: 38 x 175 mm.
- Máquina para trabajos intensos y continuados

- Remachadoras (2 unidades)
- Soplete de pintura (2 unidades)

Figura 3.5 Soplete Neumático

Victoria

2010

HVLP

Pistola de alto volumen de aire y baja presión.



Reguladores de abanico, producto y canal de aire, con indicador de posición. Juntas de teflón. Boquilla y aguja en acero inoxidable. Depósito normalizado de 1 l con recubrimiento de teflón con filtro de pintura y antigoteo. Consumo de 380 l.p.m. .

3.1.6 Instalaciones especiales de la planta. La planta deber contar con:

- corriente 110V para iluminación y el uso del equipo de oficina.
- corriente 230V para accionar el compresor de aire.
- Red que proporcione aire comprimido en todas las estaciones de trabajo para poder accionar la herramienta neumática.
- Red que proporcione gas propano en todas las estaciones.

3.1.7 Estaciones de trabajo y herramienta necesaria para el ensamble del colector. El ensamble del colector se hará en tres estaciones. Ver esquema de planta. Cada estación tendrá dos salidas de aire para conectar ya sea un barreno, remachadora, o pistola de pintura, y dos salidas de gas para conectar sopletes de gas propano. Contarán también con una mesa de trabajo con las siguientes especificaciones:

Cuadro 3.2 Dimensiones del colector

Altura: 0.85 m	Largo 3.00 m	Ancho 1.5 m
----------------	--------------	-------------

3.1.7.1 Estación # 1 Ensamble de cajuela. Se utiliza la lámina exterior, interior y la fibra de vidrio. Como primer paso se coloca la lámina exterior sobre la mesa de trabajo con el respaldo sobre la mesa. Luego se introduce

la fibra de vidrio y se prensa con la lámina interior. Ya que se han colocado las tres partes se procede a perforar los agujeros en los cuales se introducirán los remaches para fijar los materiales en su posición final. Por ultimo, se abren los cuatro agujeros por donde saldrá la tubería del serpentín y se colocan las manitas (empaques de hule) Esta operación tiene una duración aproximada de 1.5 horas con una persona.

Cuadro 3.3 Herramienta necesaria para ensamblar la cajuela

Barreno
Remachadora
Tijera para cortar lámina

3.1.7.2 Estación # 2 Ensamble de serpentín. Primero se arman los cabezales utilizando las tees y los tubos de unión. Los tubos de unión y las tees se unen con soldadura de estaño. Estas partes se intercalan iniciando y finalizando con un tubo de unión como se muestra en la figura 3.3. Por ultimo se unen los cabezales por medio de los tubos de calentamiento. Esta operación tiene una duración aproximada de 1.5 horas con dos personas.

Cuadro 3.4 Herramienta necesaria para ensamblar el serpentín

Soplete de soldadura de gas propano
Alicates

3.1.7.3 Estación # 3 Unión de serpentín con cajuela. En esta estación se introduce el serpentín en el colector, se sueldan los cuatro adaptadores machos en las salidas de los cabezales. Se realiza una inspección de calidad. Esta consiste en tapar tres de las salidas del serpentín e introducirle agua hasta llegar a una presión de 250 PSI con una bomba manual; de esta forma se pueden probar todas las soldaduras a la vez y asegurarse que no existan fugas de agua. Ya probado el serpentín, se procede a soldar la tubería a la lámina interior con el fin de lograr contacto directo del serpentín con la superficie captadora de calor (lámina interior.) Luego se coloca una

pequeña capa de silicón transparente y se coloca el vidrio. Por ultimo se fija el vidrio con angular de aluminio, el cual a su vez es remachado a la cajuela. Esta operación tiene una duración aproximada de 1.5 horas con dos personas.

Cuadro 3.5 Herramienta necesaria para unir el serpentín con la cajuela

Pistola de soldadura de gas propano
Alicates
Barreno
Remachador
Pistola para aplicar silicón
Soplete de pintura

3.2 Importación

Los colectores a importar son fabricados en Israel de marca Chromagen. Esta empresa exporta a todo el mundo y por lo tanto tiene representantes para cada área del mundo. Debido a esto la importación no podrá ser directa, sino que a través del representante de la empresa Chromagen.

Cada importación deberá ser como mínimo de un contenedor de 20 pies (80 colectores)

El representante ofrece la el producto puesto en nuestras bodegas. Tiempo de entrega puede varias de 2 meses a 3 según el stock de la fabrica en Israel.

3.2.1 Almacenamiento. Para el almacenamiento de estos colectores será necesario contar con una bodega 75 metros cuadrados.

3.3 Área común

3.3.1 Descripción de la empresa. Energía Económica es una empresa nueva que se dedicará a la distribución de equipos de calentamiento de agua por energía solar marca Chromagen, los cuales son fabricados en Israel y a fabricar equipos de energía solar en Guatemala marca Sunergy Heaters. Ofrecerá una nueva alternativa en el mercado guatemalteco para el calentamiento de agua utilizando la energía solar, con la cual sus usuarios podrán obtener los beneficios del agua caliente sin el alto costo eléctrico o de gas que normalmente conlleva. Asimismo tendrá como objetivo la total satisfacción del cliente, no sólo en la calidad del producto y del trabajo sino también en otras áreas como puntualidad, confiabilidad, precios justo y garantía del trabajo.

3.3.2 Aspectos legales. La empresa Energía Económica deberá tener una patente de comercio de sociedad anónima, estará inscrita en el registro mercantil, en el IGSS, INTECAP, IRTRA, SAT. El representante legal será James Altalef.

3.3.3 Estudio de impacto ambiental. En la localidad donde ubique la empresa se realiza un estudio de impacto ambiental previo a la construcción. En lo que a la instalación se refiere, los desechos pueden ser adjuntados a la basura saliente de cualquier casa.

3.3.4 Organización de la empresa.

3.3.4.1 Departamento técnico. El departamento técnico está a cargo de instalaciones y mantenimiento. A la cabeza del departamento se encuentra el gerente técnico. Para este cargo se solicita una persona con el grado académico de Ingeniería Civil, ya que se requiere de alguien con buen conocimiento en el funcionamiento de redes de plomería y redes eléctricas en casas. Esta persona tendrá a su cargo todos los grupos de instalación.

Los grupos de instalación están compuestos por dos personas. El jefe de grupo es el responsable ante el gerente de instalaciones al finalizar un trabajo. Para ser jefe de grupo se requiere que el personal sea capacitado

en el INTECAP o cualquier otra entidad que proporcione los conocimientos de plomería y electricidad. El ayudante debe, por lo menos, haber terminado sus estudios primarios, y se requiere que continúe con sus estudios en jornadas vespertinas. De esta forma la empresa se asegura el abastecimiento de continuo de mano de obra calificada.

3.3.4.2 Departamento de mercadeo y ventas. A la cabeza del departamento de mercadeo y ventas se ubica un licenciado en mercadotecnia ya que se requiere de alguien que entienda cómo funciona el mercado y sepa utilizar los medios de comunicación para alcanzar a nuestros clientes potenciales. Él tiene a su cargo a todos los vendedores. Este departamento es el encargado de mantener buenas relaciones con nuestros clientes por medio de un centro telefónico de servicio al cliente. La recepcionista es la encargada del centro telefónico de servicio al cliente debe poseer excelentes habilidades de relaciones interpersonales ya que es la encargada de recibir todas las llamadas y atender a los clientes que visiten nuestras instalaciones, también deberá tener conocimientos en computación ya que está a cargo de actualizar la base de datos de nuestros clientes con el historial de problemas que se den, con el fin de poder identificar nuestras deficiencias y estar siempre en un proceso de mejora continua. En el inicio de actividades se cuenta con la colaboración de tres vendedores.

3.3.4.3 Departamento de finanzas. Este departamento es liderado por un licenciado en finanzas o un licenciado en administración de empresas. Éste tendrá a su cargo a un contador autorizado. En el inicio de actividades se cuenta únicamente con un contador autorizado.

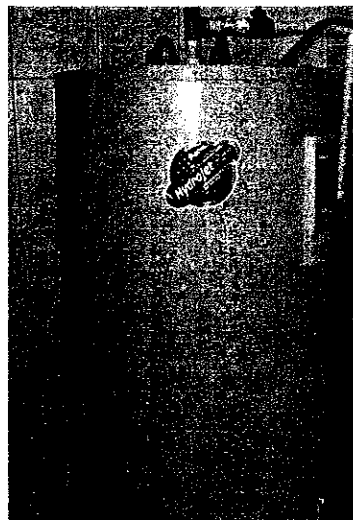
3.3.5 Capacidad de instalación. Según los resultados adquiridos en el estudio de mercado, se puede llegar a tener una venta de 3360 unidades por año; sin embargo, se iniciará cubriendo el 40% de la demanda y se ira creciendo conforme a la tabla de pronostico de ventas. Para iniciar es necesario poder instalar 4 equipos diarios. La instalación de un equipo no deberá durar más de cuatro horas, por lo tanto se pueden instalar dos equipos diarios. Para lograr esta meta es necesario contar con 2 equipos de instalación.

3.3.6 Componentes de la instalación. Para realizar una instalación son necesarios los siguientes componentes:

- Colector de energía solar
- Tanque de almacenamiento de agua caliente
- Bomba de circulación
- Control electrónico
- Tubería de cobre y accesorios
- Alambre para sensor dos pares.

3.3.6.1 Tanque de almacenamiento.

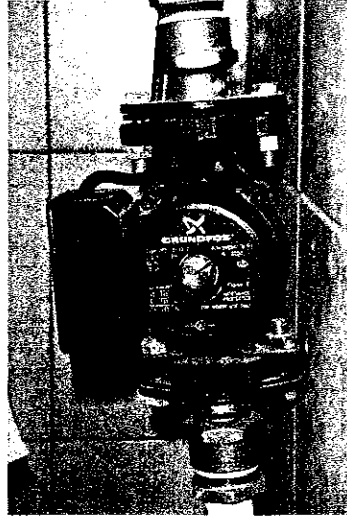
Figura 3.6 Tanque de almacenamiento



La función del tanque de almacenamiento de agua es permitir a los usuarios utilizar el agua calentada por el colector de energía solar en el momento de ellos deseen. Estos tanques también funcionan como calentadores eléctricos, por lo tanto, en días nublados que hagan imposible el calentamiento de agua en el colector de energía solar, o en caso de haber consumido toda el agua almacenada durante el día, podrán calentar el agua con energía eléctrica.

3.3.6.2 Bombas de circulación

Figura 3.7 Bomba de Circulación



Éstas son bombas centrífugas especiales para funcionar con agua caliente. Éstas se acoplan con la salida de agua fría del tanque ya sea con tubería CPVC o cobre, e impulsan el agua hacia el colector que se encuentra en el techo realizando una circulación forzada y de termosifón.

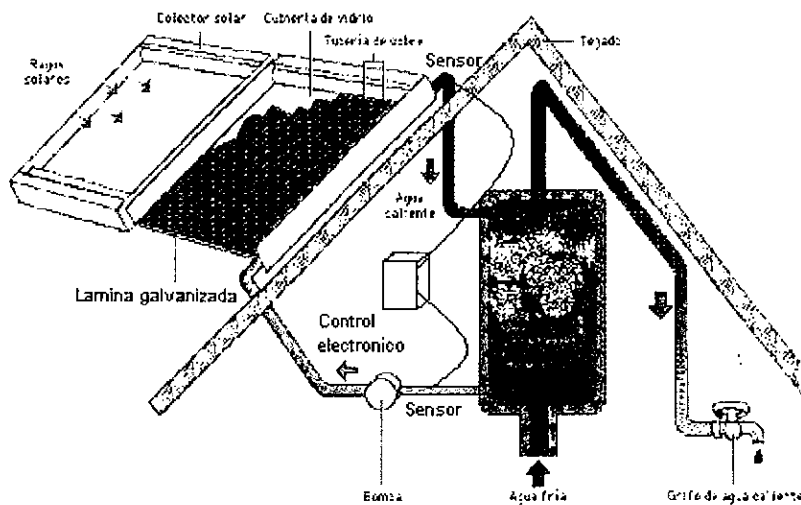
3.3.6.3 Control electrónico

Figura 3.8 Control electrónico



Con el fin de maximizar el aprovechamiento del sol, se colocan dos terminales de medición de temperatura los cuales están conectados por medio de alambre de dos pares a un controlador electrónico. Uno se coloca en la salida de agua fría del tanque y el otro se coloca en la salida de agua caliente del colector. Este controlador activa la bomba de circulación cuando detecta que la temperatura del agua dentro del colector es mayor a la temperatura del agua en la parte baja del el tanque, la cual es la parte donde se encuentra el agua a menor temperatura. En la figura 3.4 se muestra un diagrama de la instalación.

Figura 3.9 Diagrama de instalación



3.3.7 Equipo de oficina. En el área de oficinas será necesario el siguiente equipo.

- un servidor de red de computación.
- una computadoras para el departamento de finanzas.
- dos computadoras para el departamento de ventas.
- una computadora para el departamento de instalaciones y mantenimiento.
- una computadora para el departamento de producción. (si se produjera)
- una computadora para la gerencia general.
- una computadora para la recepcionista.

- una computadora para la secretaria.
- ocho escritorios.
- material de oficina.
- dos centrales de impresión.
- un fax para oficinas.
- un escritorio y sillas para la sala de reuniones.
- una televisión con video para la sala de reuniones.
- un vehículo panel con capacidad para movilizar dos equipos de energía solar por cada grupo de instalación.
- una caja de herramientas para cada grupo.
- veinte sillas.

4. ESTUDIO ECONÓMICO

4.1 Estimación de costos.

4.1.1. Para este estudio se dolarizaron los precios para mantener la inflación. Se utiliza un tipo de cambio de 7.96. La tasa efectiva anual que se utilizó es del 8%, la cual es la tasa para préstamos en dólares en el Pacific Industrial Bank.

El capital para el inicio de operaciones de la empresa será aportado por los accionista.

Costos de materias primas. La tabla a continuación muestra los costos que representa cada materia prima para mantener la producción por una semana. Dicha tabla servirá más adelante para estimar el flujo de caja. Es importante hacer la observación que se trabajara con un inventario de materia prima para una semana.

Tabla 4.1 Costos materias primas para una semana

Descripción	Unidad de medida	Tamaño de pedido mínimo	Costo en Q	Costo del Pedido
Lámina galvanizada 4x8 calibre 24	Unidad	20	Q 89.44	Q1,788.80
Lámina galvanizada 4x8 calibre 26	Unidad	20	Q 81.04	Q1,620.80
Tee 1/2 x 1/2 x 1/2	Unidad	320	Q 6.27	Q2,006.40
Tubos 3/8 cobre 217 cm	Unidad (50 pies)	23	Q 200.00	Q4,600.00
Tubos 1/2 cobre 11 cm	Unidad (6 pies)	23	Q 99.80	Q2,295.40
Adaptador machos 1/2 cobre	Unidad	80	Q 8.35	Q668.00
manitas 5/8 x 3/4 (empaquete de hule)	Unidad	80	Q 7.50	Q600.00

fibra de vidrio 1"	Pie	160	Q 7.00	Q1,120.00
remaches pop 5/32" x 1/4"	Unidad	640	Q 0.10	Q64.00
Pintura negra para maquinaria	Galón	1	Q 152.47	Q152.47
Estaño 50:50	Libra	10	Q 53.56	Q535.60
Pasta para soldar	Unidad (500g)	1	Q 71.00	Q71.00
Vidrio 5mm de 2.25 x 1.05	Unidad	20	Q 158.33	Q3,166.60
angulares aluminio 1/2 " x 3.65	Unidad	60	Q 9.00	Q540.00
cartucho de silicón transparente	Unidad	20	Q 40.00	Q800.00
			Total Q.	Q20,029.07
			Total \$	\$2516.23

La siguiente tabla muestra el costo unitario de materia prima por cada unidad de Sunergy.

Tabla 4.2 Costos de materia prima por unidad Sunergy

Descripción	Costo por colector
Lámina galvanizada 4x8 calibre 24	Q 89.44
Lámina galvanizada 4x8 calibre 26	Q 81.04
tee 1/2 x 1/2 x 1/2	Q 100.32
tubos 3/8 cobre 217 cm	Q 228.57
Tubos 1/2 cobre 11 cm	Q 20.32
Adaptadores machos 1/2 cobre	Q 33.40
Manitas 5/8 x 3/4 (empaque de hule)	Q 30.00
pies de fibra de vidrio 1"	Q 56.00
Remaches pop 5/32" x 1/4"	Q 3.20
galón pintura negra para maquinaria	Q 4.76

galón pintura negra para maquinaria	Q	4.76
Libra de estaño 50:50	Q	26.78
grámos pasta para soldar	Q	3.85
Vidrio 5mm de 2.25 x 1.05	Q	158.33
angulares aluminio ½" x 3.65	Q	18.00
Cartucho de silicón transparente	Q	40.00
Total Q.	Q	894.01
Total \$.	\$	112.31

4.1.2 Costos de mano obra. Los operarios que se dedican a la manufactura y los ayudantes de los instaladores tienen un salario de Q.1200.00 La estimación de dicho costo resulta de la siguiente forma:

Salario mensual:	Q 1200.00
Bonificación de ley:	Q 250.00
	Q 1,450.00
Prestaciones de ley (42%):	<u>Q 504.00</u>
Sueldo	Q 1,954.00
	\$ 245.48

Los instaladores tienen un salario de Q.1500.00 La estimación de dicho costo resulta de la siguiente forma:

Salario mensual:	Q 1,500.00
Bonificación de ley:	Q 250.00
	Q 1,750.00
Prestaciones de ley (42%):	<u>Q 630.00</u>
Sueldo	Q 2,380.00
	\$ 299.00

4.1.3 Gastos de administración.

Sueldo de Jefe Técnico

Salario mensual:	Q 2,500.00
Prestaciones de ley (42%)	<u>Q 1,050.00</u>
Sueldo del Jefe Técnico	Q 3,550.00
	\$ 445.98

El sueldo es igual para todos lo gerentes.

Salario mensual:	Q 9,000.00
Prestaciones de ley (42%)	<u>Q 3,780.00</u>
Sueldo de gerente	Q 12,780.00
	\$ 1,605.52

Salario mensual:	Q 2,000.00
Prestaciones de ley (42%)	<u>Q 840.00</u>
Sueldo de secretaria	Q 2,840.00
	\$ 356.78

El porcentaje correspondiente a las prestaciones de ley es debido a la cantidad de empleados de la empresa, ya que los empleados deben estar inscritos en el IGSS, INTECAP e IRTRA además del Bono 14, Aguinaldo y Vacaciones.

4.1.4 Gastos de venta. Para la venta se asignarán tres vendedores de la empresa para que promueva las ventas "Sunergy" ganando un 5% sobre la venta realizada. Estos devengarán el mismo sueldo que los instaladores.

Los gastos de publicidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla.4.3 Gastos de publicidad.

En un año:	
8000 cartas directas a un precio de Q. 2.5	Q.20,000.00
100000 Volantes a Q.0.50	Q.20,000.00
Revistas(tiraje de 60000 unidades)	Q.15,000.00

Total en Q.	Q.55,000.00
Total en \$.	\$ 6,909.54

4.1.5 Gastos de producción. Se estima que los gastos de producción de "Sunergy" consistirán en agua, luz, teléfono y otro deberá ser de \$ 125.66 mensuales.

4.1.6 Gastos de instalación. El precio de cada vehículo es de \$9547.75 y se adquirieron al contado. Se estima un costo de mantenimiento anual de \$188.44. Los vehículos tienen un rendimiento arriba de 50 kms por galón de diesel. Se espera un recorrido aproximado de 60 kms diarios por vehículo para la realización de 2 instalaciones. El precio del galón se sitúa en Q11.23 actualmente. Por lo tanto se asumirá que cada vehículo necesitara Q15.00 (\$1.88) diarios en promedio.

4.2 Ingresos por ventas

Los ingresos esperados de Energía Económica consisten en las ventas mensuales estimadas.

El precio unitario de venta se analizo utilizando herramientas financieras y contables. El precio analizado no incluye IVA para simplificación del análisis.

4.3 Determinación de costos

4.3.1 Equipo Sunergy.

4.3.1.1 Costos para un colector Sunergy

Costo unitario materia prima	=	\$ 112.31
Gastos de producción	=	\$ 35.39
Gastos de publicidad	=	\$ 28.79
Costos mano de obra unitario	=	<u>\$ 28.95*</u>
Costo total por unidad	=	\$205.44

4.3.1.2 Costos de Materiales por instalación

Bomba de circulación	=	\$90.45
Control electrónico	=	\$85.32
Materiales	=	<u>\$ 75.37</u>
Costo total materiales por instalación	=	\$ 251.14
Gastos de venta (comisión 5% por unidad)	=	\$ 22.83
Costo total de equipo SUNERGY instalado	=	\$479.41
Se utilizara un margen de ganancia del 30%.		
Precio de venta	=	\$623.23

*La determinación de los costos de mano de obra unitario se realizó de la siguiente manera:

Total de sueldo de persona de manufactura	=	\$1,227.4
Total de sueldo de instaladores	=	\$1,088.96
Total de unidades por mes	=	80

Se suman los sueldos de mano de obra y se divide dentro de la cantidad esperada de colectores vendidos por mes $(\$1,227.4 + \$1,088.96) / 80 = \$ 28.96$

4.3.2 Equipo CHROMAGEN

4.3.2.1 Costos para un colector Chormagen

Costo de un colector	=	\$ 320.00
Gastos de publicidad	=	\$ 28.79
Costos mano de obra unitario	=	<u>\$ 13.61*</u>
Costo total por unidad	=	\$362.40

4.3.2.2 Costos de materiales por instalación

Bomba de circulación	=	\$90.45
Control electrónico	=	\$85.32
Materiales	=	<u>\$75.37</u>
Costo total materiales por instalación	=	\$251.14
Gastos de venta (comisión 5% por unidad)	=	\$ 30.68
Costo total de equipo CHORAMEGEN instalado	=	\$644.22
Se utilizara un margen de ganancia del 30%.		

Precio de venta = \$837.48

*La determinación de los costos de mano de obra unitario se realizó de la siguiente manera:

Total de sueldo de instaladores = \$1,088.96

Total de unidades por mes = 80

Se suman los sueldos de mano de obra y se divide dentro de la cantidad esperada de colectores vendidos por mes $\$1,088.96 / 80 = \$ 13.61$

4.4 Determinación del punto de equilibrio

Con el análisis de punto de equilibrio se determinará el punto de producción en el cual los costos igualan a los ingresos por ventas. Sin embargo, como se podrá observar, esta herramienta es muy pobre para determinar la rentabilidad del proyecto ya que no incluye todas las variables del análisis financiero.

4.4.1 PUNTO DE EQUILIBRIO

Sea: X = Unidades de equipos de calentamiento de agua por energía solar

4.4.1.1.Sunergy

Precio de venta del colector	\$.623.23
Costo unitario de materia prima	\$ 363.45
Gasto de producción por mes	\$ 342.96
Gastos administrativos por mes	\$.4,713.36
Gastos de mano de obra directa por mes	\$.2,421.86

Precio * unidades = Costo/equipo*equipo + Gastos de producción/mes + gastos administrativos/mes + Gasto de mano de obra/mes

$$623.23 * X = 363.45 * X + 342.96 + 4,713.36 + 2,421.86$$

$$X = 28.79 \text{ Equipos Sunergy}$$

4.4.1.2Choramegen

Precio de venta del colector \$.837.48

Costo unitario de materia prima	\$ 571.14
Gasto de producción por mes	\$ 314.07
Gastos administrativos por mes	\$4,713.36
Gastos de mano de obra directa por mes	\$1,194.47

Precio * unidades = Costo/equipo*unidades + Gastos de producción/mes +
gastos administrativos/mes + Gasto de mano de obra/mes

$$837.48 * X = 571.14 * X + 314.07 + 4,713.36 + 1,194.47$$

$$X = 23.36 \text{ Equipos Chromagen}$$

4.5 Flujo de caja. A lo largo de los años se ha estimado que los costos generales se ven afectados por la inflación, es por esto que se han hecho todos los cálculos en dólares ya que es una moneda con mayor estabilidad. En el análisis de sensibilidad, se hará variar el tipo de cambio para determinar la sensibilidad del proyecto a los aumentos en la inflación.

4.6 Tasa interna de retorno (TIR). El análisis financiero de la tasa interna de retorno es un criterio más amplio que el de punto de equilibrio ya que toma en cuenta el flujo de efectivo real del dinero a lo largo del tiempo de estudio. Con la TIR se puede determinar cual es el valor real del rendimiento del dinero tanto para el proyecto de fabricación como el de importación. En el anexo # 5 se puede observar como ejemplificación los flujos de efectivo durante los cinco años de estudio.

4.7 Análisis de sensibilidad utilizando el criterio TIR. El análisis de sensibilidad permite determinar cuan sensible es la TIR a variaciones en el precio de venta del producto y al volumen de venta. En el anexo # 5, se grafican los escenarios simulados.

En el primer análisis se evaluaron los escenarios variando el margen en un +/- 10%, tanto para la importación como para la fabricación de equipos de calentamiento de agua por energía solar.

En el segundo análisis se hace variar los promedios de porcentajes de venta en el periodo de estudio en +/- 20 % tanto para la importación y fabricación de equipos.

Tabla 4.4 Descripción de escenarios para fabricación, Ver grafica 4.1

escenario	Precio de venta	Porcentaje de ventas	Comentario
1	\$623.23	70 %	Sin alteraciones, margen 30% y 70% promedio de demanda
2	\$575.29	70%	Margen 20%, demanda sin cambio
3	\$671.17	70%	Margen 40%, demanda sin cambio
4	\$623.23	50%	Margen 30%, demanda 20% menos
5	\$623.23	90%	Margen 30%, demanda 20% más

Tabla 4.5 Descripción de escenarios para importación.

Escenario	Precio de venta	Porcentaje de ventas	Comentario
6	\$837.48	70 %	Sin alteraciones, margen 30% y 70% promedio de demanda
7	\$773.06	70%	Margen 20%, demanda sin cambio
8	\$901.90	70%	Margen 40%, demanda sin cambio
9	\$837.48	50%	Margen 30%, demanda 20% menos
10	\$837.48	90%	Margen 30%, demanda 20% más

Tabla 4.6 Resumen de resultados. Ver anexo # 5

Escenario (Fabricación)	1	2	3	4	5
TIR después impuestos	1.10	0.61	1.60	0.60	1.29
TMAR después de impuestos (anual)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
VP después impuestos	493,494.86	233,212.41	771,203.00	255,291.38	717,734.69
Escenario (Importación)	6	7	8	9	10
TIR después impuestos	1.56	0.94	2.15	0.93	1.73
TMAR después impuestos (anual)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
VP después impuestos	807,792.37	435,083.66	1,181,022.11	472,470.32	1,108,903.31

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los estudios realizados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Es factible la comercialización de los equipos de calentamiento de agua por energía solar en la Ciudad de Guatemala
2. Las dos opciones evaluadas son rentables para los inversionistas; sin embargo es más atractivo para el inversionista importar los equipos que fabricarlos en Guatemala, ya que con esta opción obtiene una mejor tasa interna de retorno.
3. Los clientes potenciales esperan de la empresa servicios de post-venta tales como mantenimiento.
4. El punto de equilibrio para el caso de importación se alcanza con la venta de 22.87 unidades vendidas al mes.
5. El punto de equilibrio para el caso de fabricación se alcanza con la venta de 28.64 unidades vendidas al mes.
6. El proyecto representa una fuente de trabajo en la ciudad Capital.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Baca, G. 1997. *Evaluación de Proyectos*. 3ª ed. México, Editorial McGraw-Hill. 339 págs.
- Blank; L. y Anthony T. 1998. *Ingeniería Económica*. Colombia, Editorial McGraw-Hill. 4ª ed. 772 págs.
- Kotler; P. y Gary A. 1991. *Fundamentos de Mercadotecnia*. México, Editorial Prentice Hall, 2ª ed. 654 págs.
- Lehman, D. 1996. *Investigación y análisis de mercado*. México, Editorial San Juan Tihuaca Compañía Editorial Continental, S.A.de C.V. 328 págs.
- Niebel, J. 1996. *Ingeniería Industrial, Métodos, tiempos y movimientos*. 1ª ed. México, Editorial Alfaomega. 880 págs.
- Weston; J. y Eugene B. 1993. *Fundamentos de Administración Financiera*. México. Editorial McGraw-Hill. 10ª ed. 1148 págs.

7. ANEXOS

ANEXO # 1

Insolacion en horas en la Ciudad de Guatemala del año 1990 al 2002

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1990	252.8	231.2	271.2	232.7	211.1	151.2	209.9	201.3	160.6	218.8	164.9	227.1	211.0667
1991	254.6	240.1	285.9	243.1	220.4	165.5	239.1	208.6	181.1	175.1	224.1	215.2	221.0667
1992	258.5	226.9	248.5	238	178.1	142.1	171.1	199.5	149.6	183.2	206.1	214.9	201.375
1993	265.9	241.1	234.2	141.1	200	232.2	197	173.6	151.3	185.5	251.8	253	210.5583
1994	255.6	238.6	160.8	244.5	204.8	176	248.1	209.1	189	201.7	229.5	216.3	214.5
1995	261.2	238.2	270.5	243.9	257.5	172.9	182.3	143.9	123.9	145.4	232.8	159.1	202.6333
1996	252.3	260.4	274.3	210.6	156.5	156.8	195.3	223.2	178.5	168.3	186.6	169.1	202.6583
1997	241.8	215.6	241.8	240.1	222	170.6	116.1	285	122.5	183.7	151.8	145.1	194.675
1998	154.3	257.6	226.8	252	187.2	182.7	130.6	152.1	309.6	145.9	119.5	114.9	186.1
1999	164.8	247.9	267.4	267	204.6	111	138.7	170.5	94.6	183.6	222	209.3	190.1167
2000	273.3	247.9	247.1	247.8	123.1	133.7	248	195.4	142.1	203.8	213	223.2	208.2
2001	266.6	221.2	254.2	257.3	155	192	195.3	207.7	177.1	195.3	237.1	220.1	214.9083
2002	262	236.4	266.2	284	176.6	169	197.6	197.5	123	244.9	234		217.3818
Promedio	243.3615	238.7	249.9154	238.6231	192.0692	165.8231	189.9308	197.4923	161.7615	187.3231	205.6308	197.275	2467.906

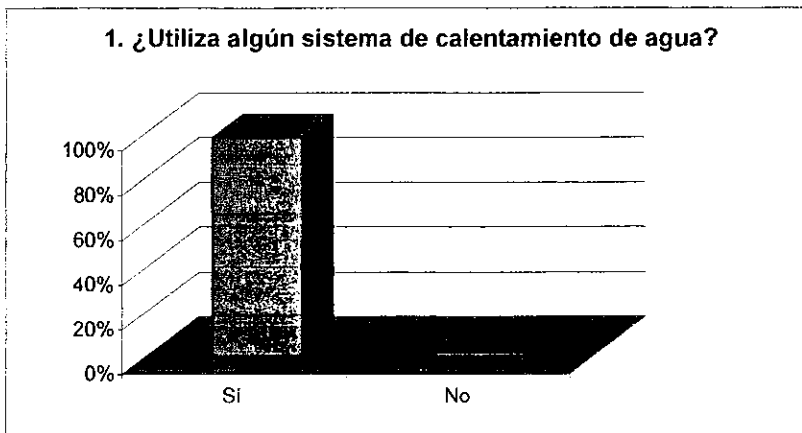
DEFINICIÓN DE NIVELES SOCIO-ECONOMICOS (Zona Metropolitana)

	Nivel Alto	AB (7%)	Nivel Medio-Alto C1 (8%)	Nivel Medio-Bajo	C2 (28%)	Nivel Bajo	D (38%)	Nivel Popular	E (22%)
Ingreso Mensuales	Ingresos superiores a los Q 40,000 al mes.	Ingresos familiares oscilan entre Q 22,000 a 39,000 al mes.	Su nivel educacional supera los estudios secundarios completos y universitarios.	Ingresos familiares oscilan entre Q 5,500 a 21,999 al mes.	Su nivel educacional asciende entre primaria y secundarios completos.	Secundaria incompleta o primaria completa.	Su ingreso promedio mensual está comprendido entre los Q 1,200 a 5,499.	Su ingreso promedio mensual menor a los Q 1,200.	Su nivel educacional es escaso y en muchos casos no ha cursado ningún estudio.
Educación	La mayoría son graduados universitarios, muchos de ellos con grados avanzados.	Proprietarios de sus fuentes de ingresos duñanos de comercios, industrias, fincas, agrícolas, ganaderas, empleados administrativos de alto nivel, etc.	Tienen un nivel de vida bastante holgado. Son ejecutivos de empresas privadas o públicas también pueden ser duñanos de negocios medianos.	Por lo general son profesionales, comerciantes, pequeños industriales, ejecutivos de mandos medios.	El jefe familiar puede ser obrero, dependiente, auxiliar de actividades especializadas, obreros sin especialización alguna, como conserjes, mensajeros, etc. Varios miembros de la familia contribuyen al ingreso familiar.				El jefe de familia realiza tareas que no requieren ningún conocimiento, usualmente no tiene trabajo fijo, sino que en trabajos de oportunidad.
Ocupación	Proprietarios de sus fuentes de ingresos duñanos de comercios, industrias, fincas, agrícolas, ganaderas, empleados administrativos de alto nivel, etc.	Tienen un nivel de vida bastante holgado. Son ejecutivos de empresas privadas o públicas también pueden ser duñanos de negocios medianos.	Tienen un nivel de vida bastante holgado. Son ejecutivos de empresas privadas o públicas también pueden ser duñanos de negocios medianos.	Por lo general son profesionales, comerciantes, pequeños industriales, ejecutivos de mandos medios.	El jefe familiar puede ser obrero, dependiente, auxiliar de actividades especializadas, obreros sin especialización alguna, como conserjes, mensajeros, etc. Varios miembros de la familia contribuyen al ingreso familiar.				El jefe de familia realiza tareas que no requieren ningún conocimiento, usualmente no tiene trabajo fijo, sino que en trabajos de oportunidad.
Vivienda	Vivienda propia y lujosa con más de seis habitaciones y jardín amplio en zonas y colonias residenciales	Viven en sectores residenciales o en colonias. Las casas poseen al menos cuatro habitaciones. Pueden ser hechas a sus especificaciones	Viven en sectores residenciales o en colonias. Las casas poseen al menos cuatro habitaciones. Pueden ser hechas a sus especificaciones	Habitación en casas modestas, no de lujo pero confortables. Generalmente con 3 habitaciones en colonias de casas iguales	Habitación en casas modestas, no de lujo pero confortables. Generalmente con 3 habitaciones en colonias de casas iguales	Viviendas modestas localizadas en barrios y colonias populares, edificios multifamiliares, etc. (casi siempre alquiladas)	Poseen viviendas precarias en zonas marginales		
Aparatos Eléctricos	Disponen de todos los bienes de confort (lavadora de ropa, estufa, refrigeradora, radio, TV, aparatos eléctricos, cable o antena parabólica.	Disponen de la mayoría de los bienes de confort (estufa, refrigeradoras, radio, TV, aparatos eléctricos, etc.)	Disponen de la mayoría de los bienes de confort (estufa, refrigeradoras, radio, TV, aparatos eléctricos, etc.)	Poseen muebles y electrodomésticos populares, comprados a veces a plazos, tales como: estufa, refrigeradora, radio, televisión y otros.	Poseen artículos como CD, equipos de sonido, radio-grabadoras, y refrigeradoras de marcas y modelos económicos.	Prácticamente no poseen artículos de confort, salvo televisores y radio.			
Servicio Doméstico	Dos ó más.	Uno mínimo	Uno mínimo	Uno ó no tiene servicio doméstico.	No	No			
Educación Hijos	Sus hijos en edad escolar o universitaria son educados en el extranjero en los mejores colegios y universidades del país.	La educación de sus hijos es muy importante y por eso realizan esfuerzos para que vayan a los mejores colegios y universidades del país.	La educación de sus hijos es muy importante y por eso realizan esfuerzos para que vayan a los mejores colegios y universidades del país.	Sus hijos se educan con colegios y universidades del país.	Sus hijos estudian en las escuelas públicas.	No alcanzan a cubrir sus necesidades mínimas.			
Viajes al exterior	Frecuentemente viajan al extranjero.	Viajan al extranjero por lo menos una vez al año y frecuentemente al interior del país a lugares de descanso.	Viajan al extranjero por lo menos una vez al año y frecuentemente al interior del país a lugares de descanso.	Viajan frecuentemente dentro del país y sus viajes al exterior son circunstanciales.	Cuando viajan lo hacen al interior del país.	No.			
Vehículos	Poseen más de 2 automóviles de alto precio y de modelo reciente, pagados al contado (BMW, Mercedes Benz, etc.)	Poseen uno o dos vehículos de modelos no necesariamente recientes.	Poseen uno o dos vehículos de modelos no necesariamente recientes.	Poseen vehículos de modelo no reciente.	Usualmente no tienen automóvil y si lo tienen seguramente lo compraron usados y de modelo muy anterior.	No.			No.

ANEXO # 3
Gráficas de la encuesta

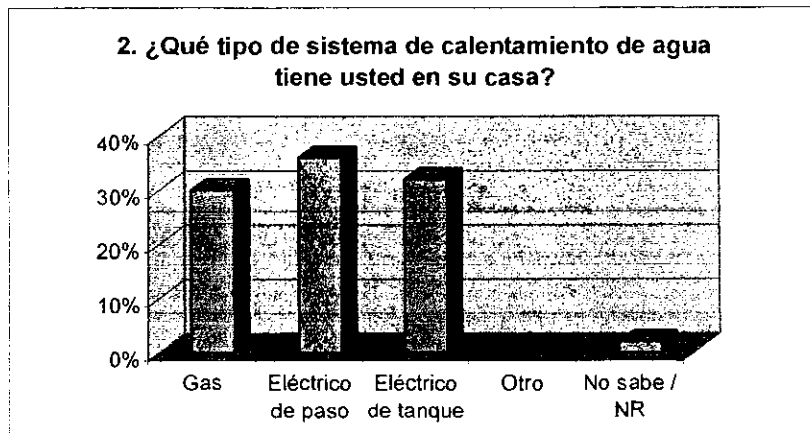
1

Clave	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	98%
2	No	2%



2

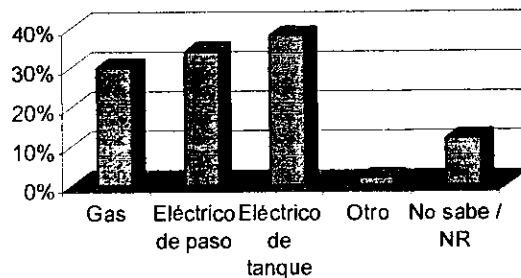
Clave	Respuesta	Porcentaje
1	Gas	30%
2	Eléctrico de paso	36%
3	Eléctrico de tanque	32%
x	Otro	0%
y	No sabe / NR	2%



3
**RESPUESTA
 MULTIPLE**

3. ¿De los siguientes sistemas de calentamiento de agua, ha utilizado algún otro sistema?	
Gas	30%
Eléctrico de paso	34%
Eléctrico de tanque	38%
Otro	2%
No sabe / NR	12%

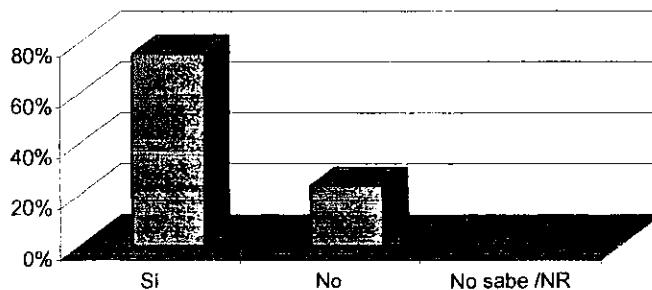
3. ¿De los siguientes sistemas de calentamiento de agua, ha utilizado algún otro sistema?



4

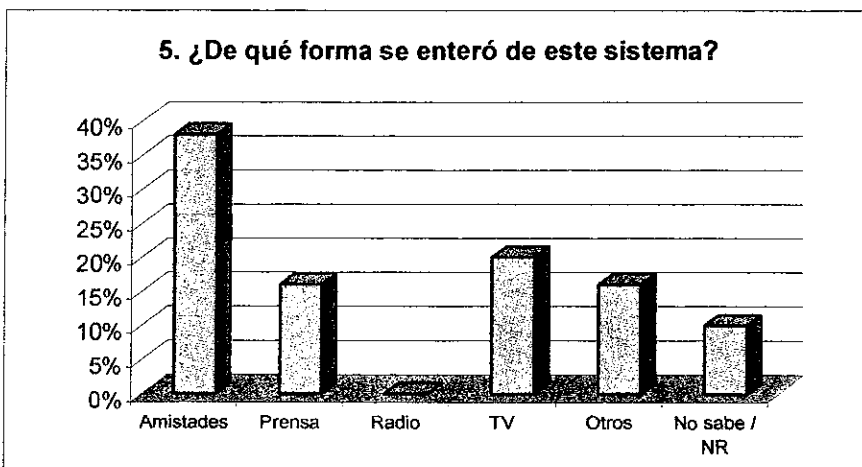
4. ¿Ha escuchado sobre el sistema de calentamiento de agua que utiliza energía solar?	
Sí	76%
No	24%
No sabe /NR	0%

4. ¿Ha escuchado sobre el sistema de calentamiento de agua que utiliza energía solar?



5 ¿De qué forma se enteró de este sistema?

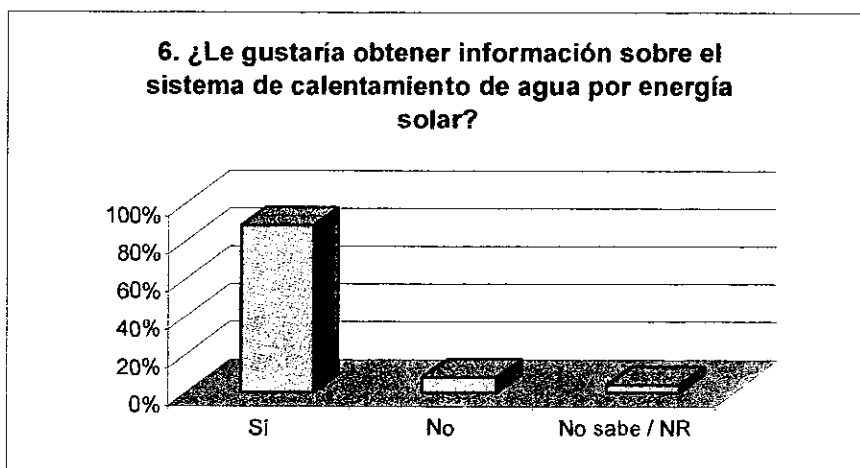
Amistades	38%
Prensa	16%
Radio	0%
TV	20%
Otros	16%
No sabe / NR	10%



6

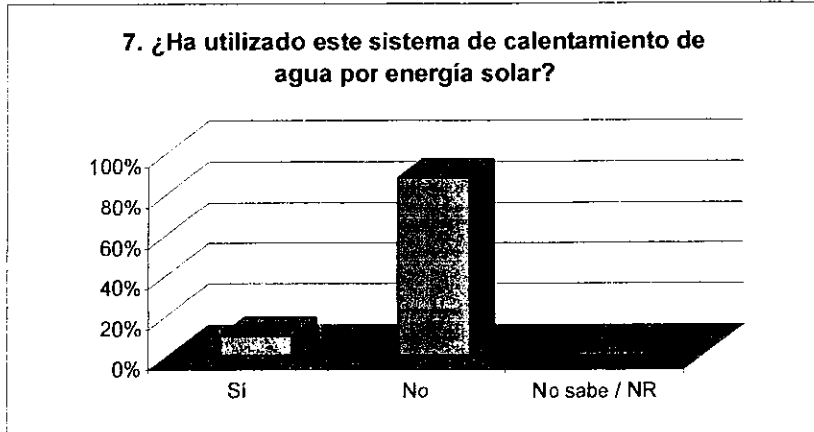
¿Le interesaría obtener información sobre el sistema de calentamiento agua por energía solar?

Sí	88%
No	8%
No sabe / NR	4%



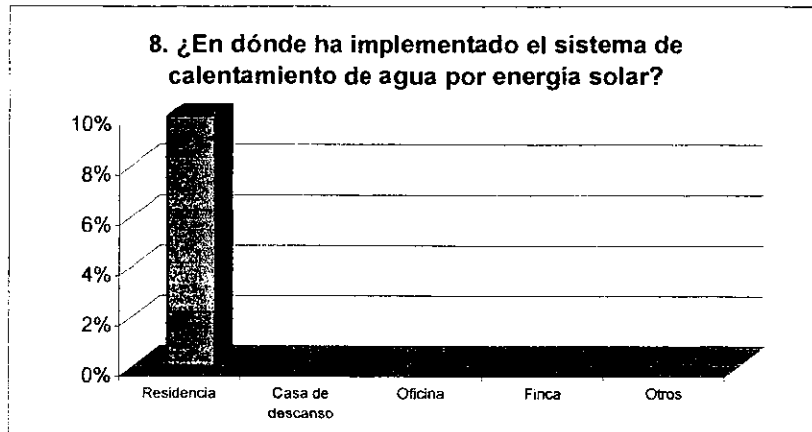
7. ¿Ha utilizado este sistema de calentamiento de agua por energía solar?

Si	10%
No	88%
No sabe / NR	2%



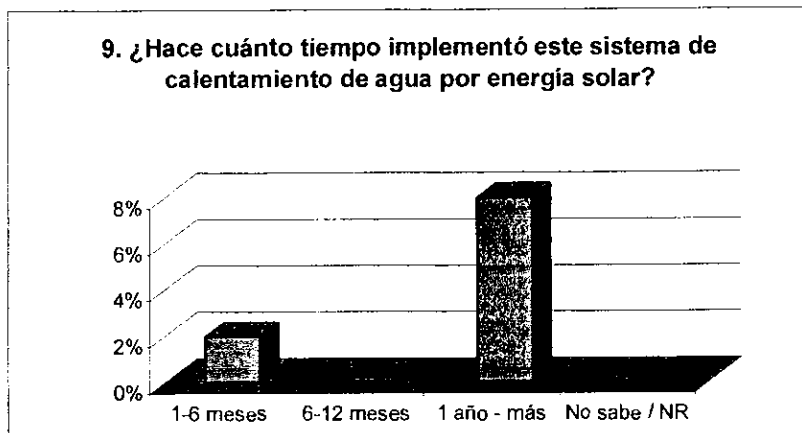
8. ¿En dónde ha implementado el sistema de calentamiento de agua por energía solar?

Residencia	10%
Casa de descanso	0
Oficina	0
Finca	0
Otros	0
No sabe / NR	0



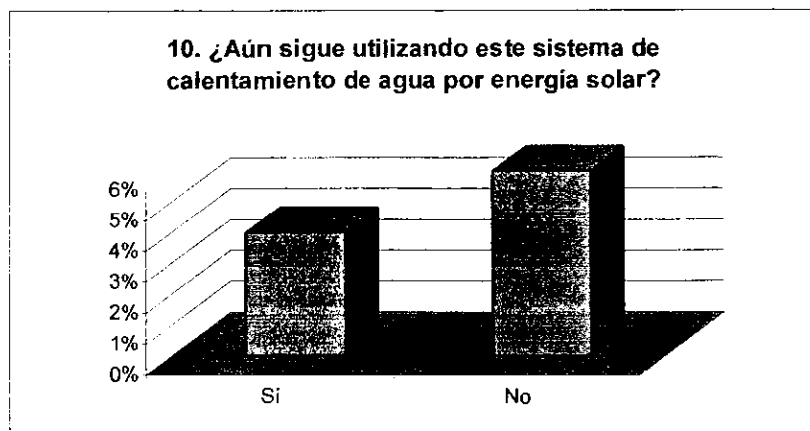
9 ¿Hace cuánto tiempo implemento este sistema de calentamiento de agua por energía solar?

1-6 meses	2%
6-12 meses	0
1 año - más	8%
No sabe / NR	0



10 ¿Aún sigue utilizando este sistema de calentamiento de agua por energía solar?

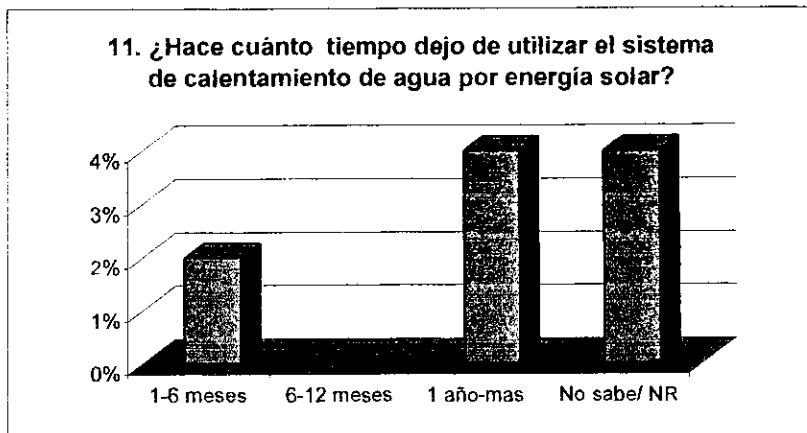
Sí	4%
No	6%



11

¿Hace cuánto tiempo dejo de utilizar el sistema de calentamiento de agua por energía solar?

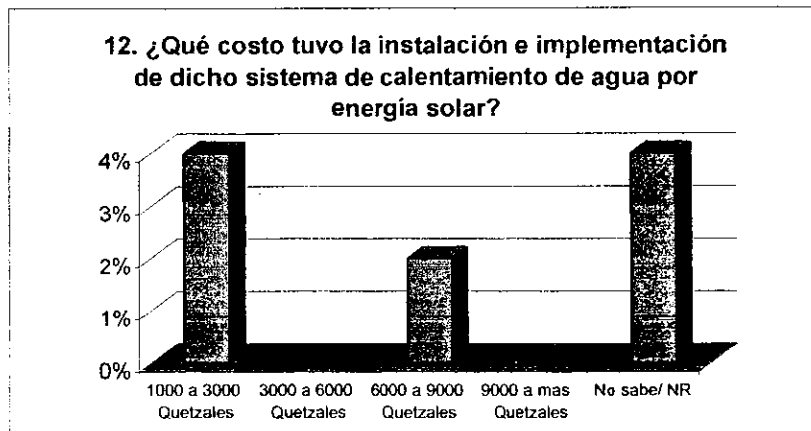
1-6 meses	2%
6-12 meses	0%
1 año-mas	4%
No sabe/ NR	4%



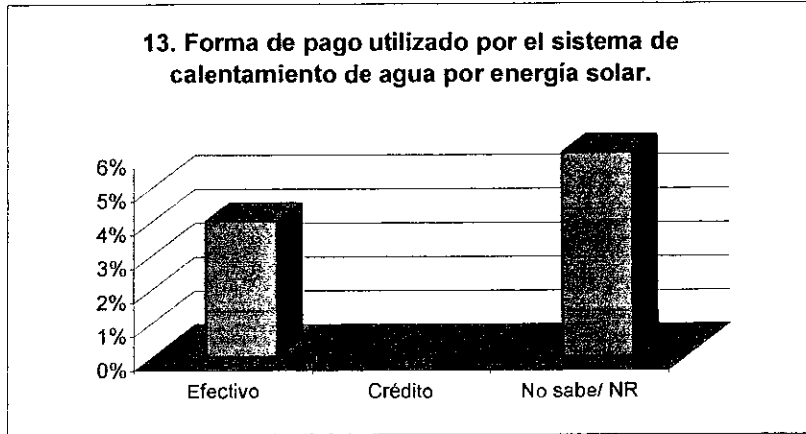
12

¿Qué costo tuvo la instalación e implementación de dicho sistema de calentamiento de agua por energía solar?

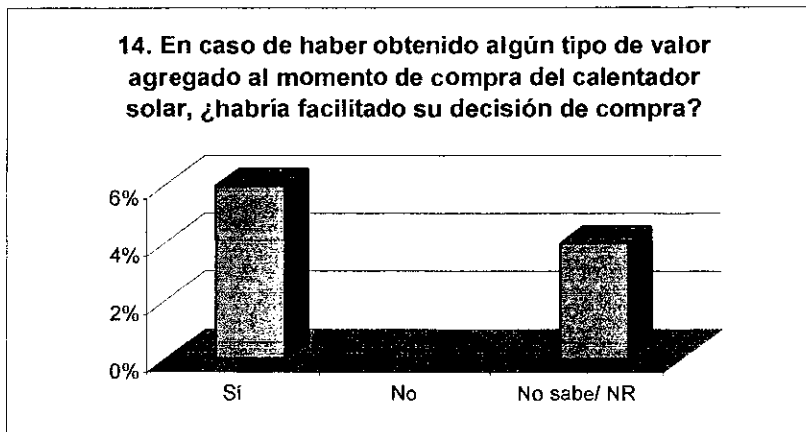
1000 a 3000 Quetzales	4%
3000 a 6000 Quetzales	0%
6000 a 9000 Quetzales	2%
9000 a mas Quetzales	0%
No sabe/ NR	4%



- 13 Forma de pago utilizado por el sistema de calentamiento de agua por energía solar.
- | | |
|-------------|----|
| Efectivo | 4% |
| Crédito | 0% |
| No sabe/ NR | 6% |



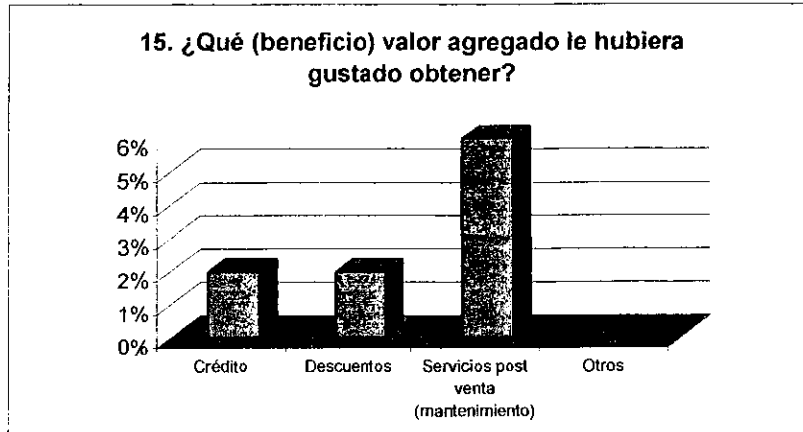
- 14 . En caso de haber obtenido algún tipo de valor agregado al momento de compra del calentador solar, ¿habría facilitado su decisión de compra?
- | | |
|-------------|----|
| Sí | 6% |
| No | 0% |
| No sabe/ NR | 4% |



15

¿Qué (beneficio) valor agregado le hubiera gustado obtener?

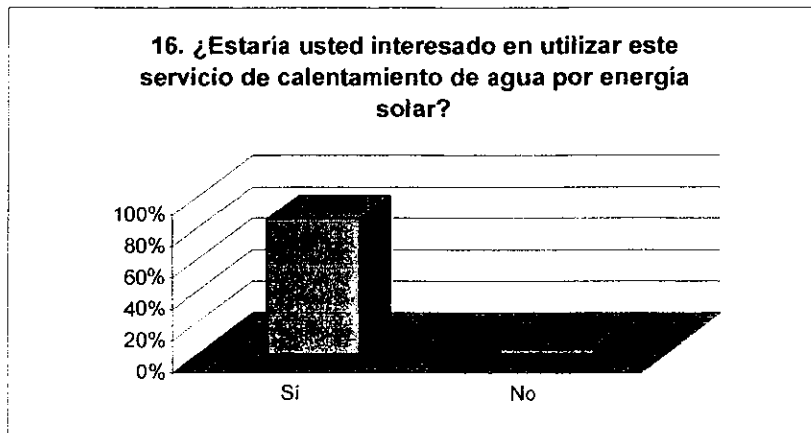
Crédito	2%
Descuentos	2%
Servicios post venta (mantenimiento)	6%
Otros	0%



16

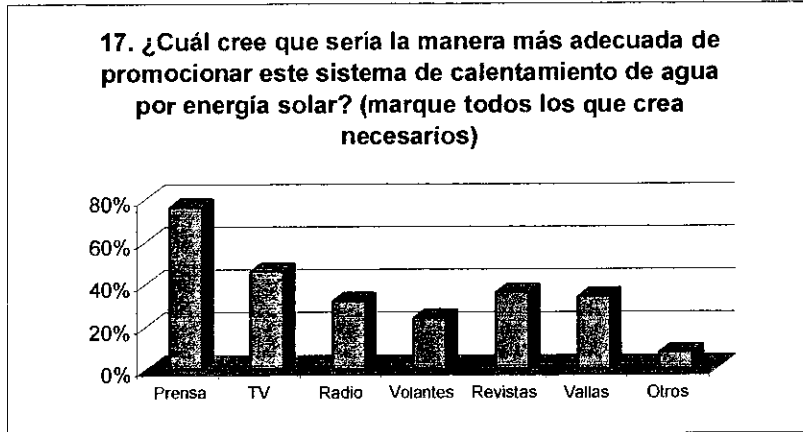
¿Estaría usted interesado en utilizar este servicio de calentamiento de agua por energía solar?

Si	86%
No	4%



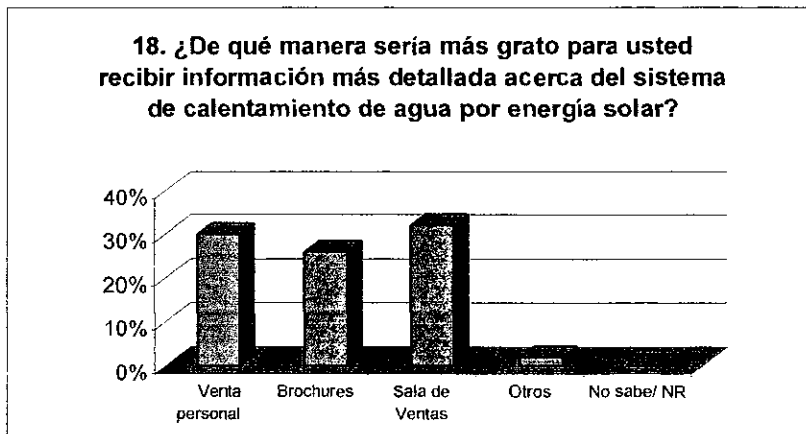
17 ¿Cuál cree que sería la manera más adecuada de promocionar éste sistema de calentamiento de agua por energía solar? (marque todos los que crea necesarios)

Prensa	76%
TV	46%
Radio	32%
Volantes	24%
Revistas	36%
Vallas	34%
Otros	8%



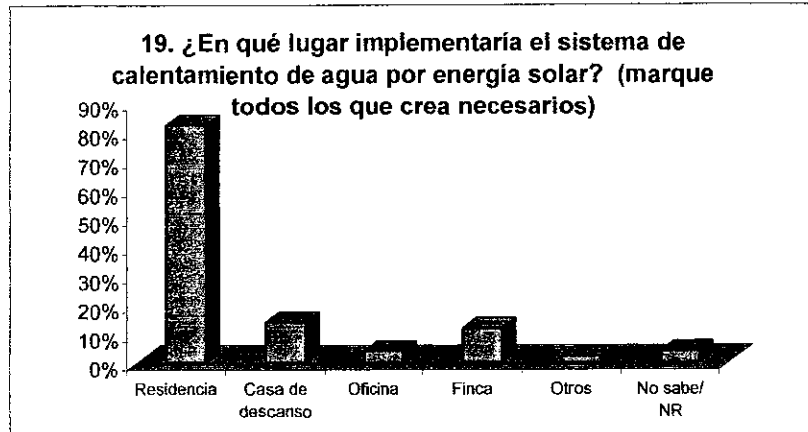
18 ¿De qué manera sería más grato para usted recibir información más detallada acerca del sistema de calentamiento de agua por energía solar?

Venta personal	30%
Brochures	26%
Sala de Ventas	32%
Otros	2%
No sabe/ NR	0%



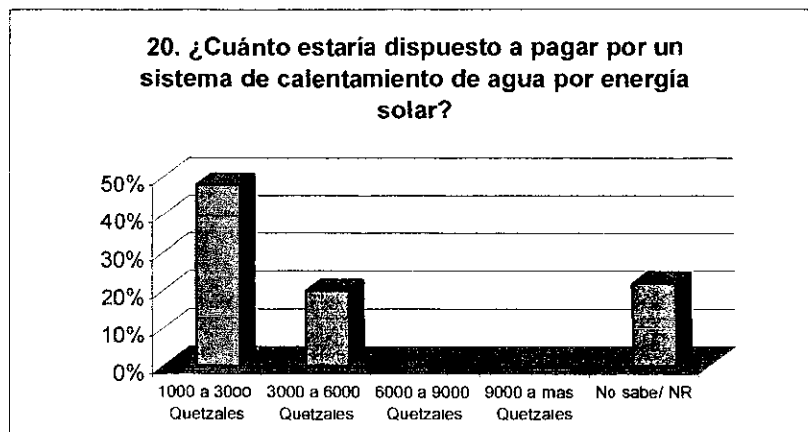
19 ¿En qué lugar implementaría el sistema de calentamiento de agua por energía solar?

Residencia	82%
Casa de descanso	14%
Oficina	4%
Finca	12%
Otros	2%
No sabe/ NR	4%



20 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sistema de calentamiento de agua por energía solar?

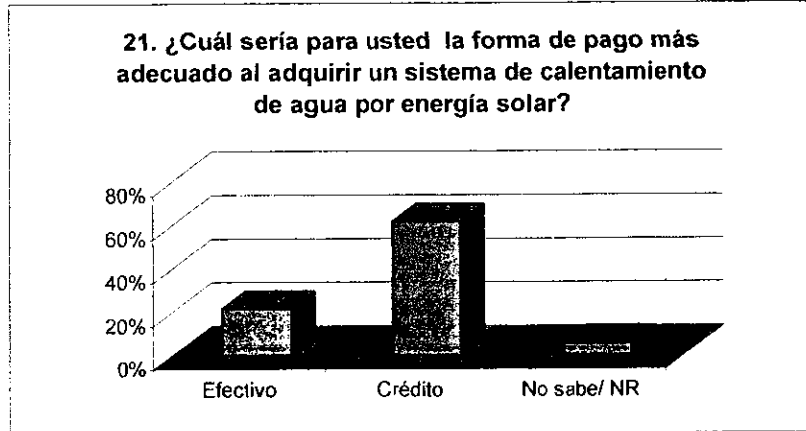
1000 a 3000 Quetzales	48%
3000 a 6000 Quetzales	20%
6000 a 9000 Quetzales	0%
9000 a mas Quetzales	0%
No sabe/ NR	22%



21

¿Cuál sería para usted la forma de pago más adecuado al adquirir un sistema de calentamiento de agua por energía solar?

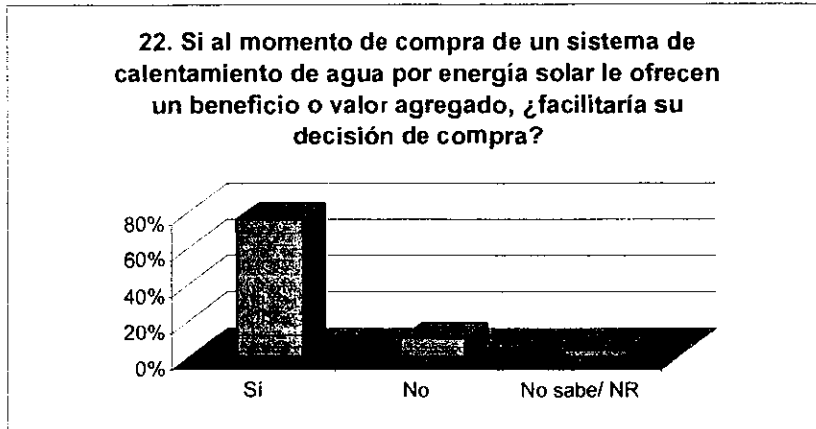
Efectivo	22%
Crédito	62%
No sabe/ NR	6%



22

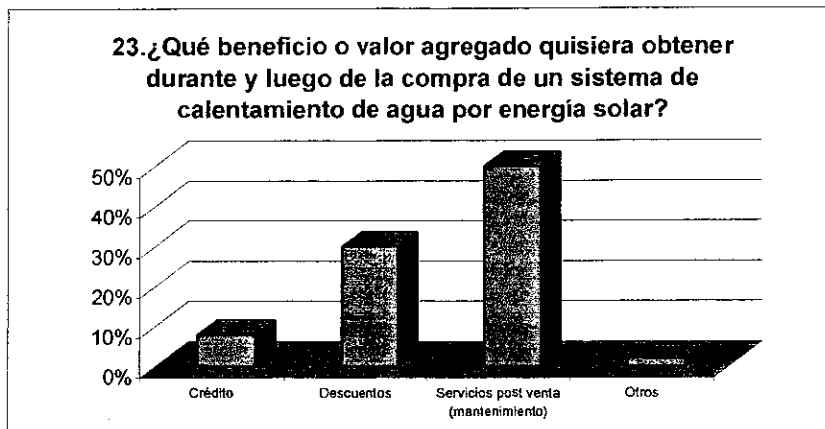
Si al momento de comprar de un sistema de calentamiento de agua por energía solar le ofrecen un beneficio o valor agregado, ¿facilitarían su decisión de compra?

Si	76%
No	10%
No sabe/ NR	4%



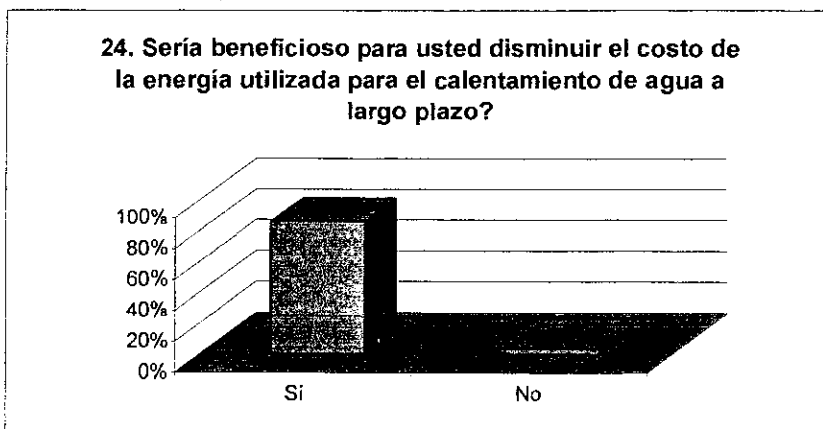
23 ¿Qué beneficio o valor agregado quisiera obtener durante y luego de la compra de un sistema de calentamiento de agua por energía solar?

Crédito	8%
Descuentos	30%
Servicios post venta (mantenimiento)	50%
Otros	2%

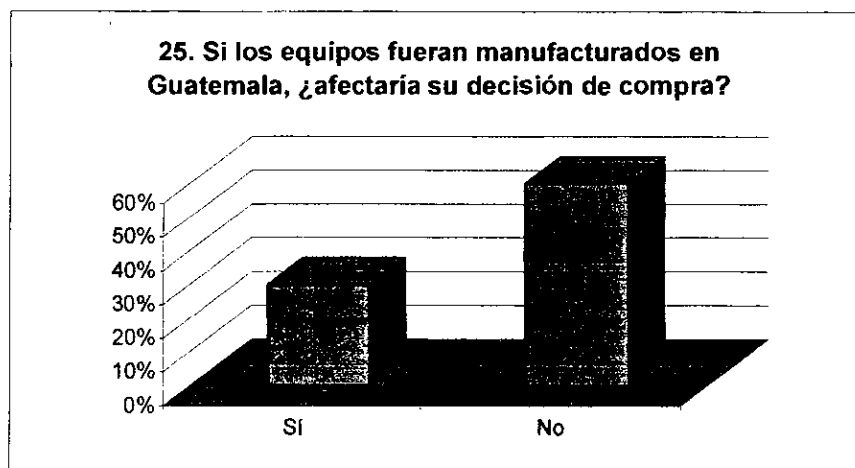


24 ¿Sería beneficioso para usted disminuir el costo de la energía utilizada para el calentamiento de agua a largo plazo?

Sí	86%
No	4%



25 Si los equipos fueran manufacturados en Guatemala, ¿afectaría su decisión de compra?
Si 30%
No 60%



ANEXO # 5

EJERCICIO DE ANÁLISIS ECONÓMICO DESPUES DE IMPUESTOS CON CAPITAL DE ACCIONISTAS PRODUCIENDO SUNERGY**Escenario # 1**

Sin alteraciones

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 90,366.79	\$ 10,162.06	\$ 10,664.57	\$ 11,292.71	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 838,091.52	\$ 1,047,614.40	\$ 1,466,660.16	\$ 1,885,705.92	\$ 2,095,228.80
Egresos anuales		\$ 734,428.11	\$ 902,955.87	\$ 1,232,844.55	\$ 1,562,544.78	\$ 1,723,717.26
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 13,544.17	\$ 16,084.69	\$ 19,639.54	\$ 25,285.90	\$ 25,285.90
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 90,366.79	\$ 79,957.18	\$ 117,909.27	\$ 202,883.36	\$ 297,875.24	\$ 346,225.64
Impuestos	\$ -	\$ 24,786.73	\$ 36,551.87	\$ 62,893.84	\$ 92,341.32	\$ 107,329.95
Utilidad despues de impuestos		\$ 55,170.45	\$ 81,357.40	\$ 139,989.52	\$ 205,533.91	\$ 238,895.69
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 13,544.17	\$ 16,084.69	\$ 19,639.54	\$ 25,285.90	\$ 25,285.90
Flujos de caja	-\$ 90,366.79	\$ 68,714.62	\$ 97,442.08	\$ 159,629.06	\$ 230,819.81	\$ 264,181.59
TIR despues impuestos		1.1002				
TMAR desp impuestos (anual)		0.0800				
VP despues impuestos	\$	493,494.86				

Escenario # 2

Margen 20%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 90,366.79	\$ 10,162.06	\$ 10,664.57	\$ 11,292.71	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 773,633.28	\$ 967,041.60	\$ 1,353,858.24	\$ 1,740,674.88	\$ 1,934,083.20
Egresos anuales		\$ 730,396.11	\$ 897,915.87	\$ 1,225,786.55	\$ 1,553,472.78	\$ 1,713,637.26
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 13,544.17	\$ 18,084.69	\$ 19,639.54	\$ 25,285.90	\$ 25,285.90
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 90,366.79	\$ 19,530.94	\$ 42,376.47	\$ 97,137.44	\$ 161,916.20	\$ 195,160.04
Impuestos	\$ -	\$ 6,054.59	\$ 13,136.71	\$ 30,112.61	\$ 50,194.02	\$ 60,499.61
Utilidad despues de impuestos		\$ 13,476.35	\$ 29,239.77	\$ 67,024.83	\$ 111,722.18	\$ 134,660.43
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 13,544.17	\$ 16,084.89	\$ 19,639.54	\$ 25,285.90	\$ 25,285.90
Flujos de caja	-\$ 90,366.79	\$ 27,020.52	\$ 45,324.45	\$ 86,664.38	\$ 137,008.08	\$ 159,946.33
TIR despues impuestos		0.6091				
TMAR desp impuestos (anual)		0.080				
VP despues impuestos	\$	233,212.41				

Escenario # 3

Margen 40%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 90,367.00	\$ 10,162.00	\$ 10,665.00	\$ 11,293.00	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 902,563.00	\$ 1,128,204.00	\$ 1,579,486.00	\$ 2,030,767.00	\$ 2,256,408.00
Egresos anuales		\$ 734,428.00	\$ 902,956.00	\$ 1,232,845.00	\$ 1,562,545.00	\$ 1,723,717.00
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 13,544.00	\$ 16,085.00	\$ 19,640.00	\$ 25,286.00	\$ 25,286.00
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 90,367.00	\$ 144,429.00	\$ 198,499.00	\$ 315,709.00	\$ 442,937.00	\$ 507,405.00
Impuestos	\$ -	\$ 44,773.00	\$ 61,535.00	\$ 97,870.00	\$ 137,310.00	\$ 157,295.00
Utilidad despues de impuestos		\$ 99,656.00	\$ 136,964.00	\$ 217,839.00	\$ 305,626.00	\$ 350,109.00
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 13,544.00	\$ 16,085.00	\$ 19,640.00	\$ 25,286.00	\$ 25,286.00
Flujos de caja	-\$ 90,367.00	\$ 113,200.00	\$ 153,049.00	\$ 237,479.00	\$ 330,912.00	\$ 375,395.00
TIR despues impuestos		1.596				
TMAR desp impuestos (anual)		0.08				
VP despues impuestos	\$	771,203.00				

Escenario # 4

Margen 30%. Promedio de venta 90%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$90,366.79	\$10,162.06	\$10,664.57	\$11,292.71	\$-	\$-
Ingresos anuales		\$523,807.20	\$733,330.08	\$942,852.96	\$1,403,803.30	\$1,876,183.04
Egresos anuales		\$492,669.39	\$661,197.15	\$829,913.35	\$1,191,848.08	\$1,401,372.30
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$13,544.17	\$16,084.69	\$19,639.54	\$25,285.90	\$25,285.90
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$90,366.79	\$7,431.58	\$45,383.67	\$82,007.36	\$186,669.32	\$249,524.84
Impuestos	\$-	\$2,303.79	\$14,068.94	\$25,422.28	\$57,867.49	\$77,352.70
Utilidad despues de impuestos		\$5,127.79	\$31,314.73	\$56,585.08	\$128,801.83	\$172,172.14
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$13,544.17	\$16,084.69	\$19,639.54	\$25,285.90	\$25,285.90
Flujos de caja	-\$90,366.79	\$18,671.96	\$47,399.42	\$76,224.62	\$154,087.73	\$197,458.04
TIR despues impuestos		0.6042				
TMAR desp impuestos (anual)		0.080				
VP despues impuestos	\$255,291.38					

Escenario # 5

Margen 30%. Promedio de venta 90%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 90,366.79	\$ 10,162.06	\$ 10,664.57	\$ 11,292.71	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 838,091.52	\$ 1,257,137.28	\$ 1,676,183.04	\$ 2,514,274.56	\$ 3,142,843.20
Egresos anuales		\$ 734,428.11	\$ 1,064,128.35	\$ 1,394,017.03	\$ 2,046,062.22	\$ 2,529,579.66
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 13,544.17	\$ 16,084.69	\$ 19,639.54	\$ 25,285.90	\$ 25,285.90
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 90,366.79	\$ 79,957.18	\$ 166,259.67	\$ 251,233.76	\$ 442,926.44	\$ 587,977.64
Impuestos	\$ -	\$ 24,786.73	\$ 51,540.50	\$ 77,882.46	\$ 137,307.20	\$ 182,273.07
Utilidad despues de impuestos		\$ 55,170.45	\$ 114,719.17	\$ 173,351.29	\$ 305,619.24	\$ 405,704.57
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 13,544.17	\$ 16,084.69	\$ 19,639.54	\$ 25,285.90	\$ 25,285.90
Flujos de caja	-\$ 90,366.79	\$ 68,714.62	\$ 130,803.86	\$ 192,990.84	\$ 330,905.14	\$ 430,990.47
TIR despues impuestos		1.285				
TMAR desp impuestos (anual)		0.08				
VP despues impuestos	\$ 717,734.69					

Ventas por escenario para fabricación de Sunergy

Escenario # 1

Precio de venta \$ 623.58 Precio Costo \$ 479.68

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo \$	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 838,091.52	\$ 644,689.92	112	28	4
2	50%	1680	\$ 1,047,614.40	\$ 805,862.40	140	35	5
3	70%	2352	\$ 1,466,660.16	\$ 1,128,207.36	196	49	7
4	90%	3024	\$ 1,885,705.92	\$ 1,450,552.32	252	63	9
5	100%	3360	\$ 2,095,228.80	\$ 1,611,724.80	280	70	10

promedio 70% de la demanda esperda

Escenario # 2

Precio de venta \$ 575.62 Precio Costo \$ 476.68

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 773,633.28	\$ 640,657.92	112	28	4
2	50%	1680	\$ 967,041.60	\$ 800,822.40	140	35	5
3	70%	2352	\$ 1,353,858.24	\$ 1,121,151.36	196	49	7
4	90%	3024	\$ 1,740,674.88	\$ 1,441,480.32	252	63	9
5	100%	3360	\$ 1,934,083.20	\$ 1,601,644.80	280	70	10

promedio 70% de la demanda esperda

Escenario # 3

Precio de venta \$ 671.55 Precio Costo \$ 479.68

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 902,563.20	\$ 644,689.92	112	28	4
2	50%	1680	\$ 1,128,204.00	\$ 805,862.40	140	35	5
3	70%	2352	\$ 1,579,485.60	\$ 1,128,207.36	196	49	7
4	90%	3024	\$ 2,030,767.20	\$ 1,450,552.32	252	63	9
5	100%	3360	\$ 2,256,408.00	\$ 1,611,724.80	280	70	10

promedio 70% de la demanda esperda

Escenario # 4

Precio de venta \$ 623.58 Precio Costo \$ 479.68

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	25%	\$ 840.00	\$ 523,807.20	\$ 402,931.20	70	17.5	2.5
2	35%	\$ 1,176.00	\$ 733,330.08	\$ 564,103.68	98	24.5	3.5
3	45%	\$ 1,512.00	\$ 942,852.96	\$ 725,276.16	126	31.5	4.5
4	67%	\$ 2,251.20	\$ 1,403,803.30	\$ 1,079,855.62	187.6	46.9	6.7
5	80%	\$ 2,688.00	\$ 1,676,183.04	\$ 1,289,379.84	224	56	8

promedio 50% de la demanda esperda

Escenario # 5

Precio de venta \$ 623.58 Precio Costo \$ 479.68

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 838,091.52	\$ 644,689.92	112	28	4
2	60%	2016	\$ 1,257,137.28	\$ 967,034.88	168	42	6
3	80%	2688	\$ 1,676,183.04	\$ 1,289,379.84	224	56	8
4	120%	4032	\$ 2,514,274.56	\$ 1,934,069.76	336	84	12
5	150%	5040	\$ 3,142,843.20	\$ 2,417,587.20	420	105	15

promedio 90% de la demanda esperda

Costos de operación para todos lo escenarios de fabricación de Sunergy

AÑO 1	Gastos de producción	Q2,730.00	\$ 342.96
	Gastos de administración	Q37,518.33	\$ 4,713.36
	Gastos de mano de obra	Q19,278.00	\$ 2,421.86

	Unidades	Costo Unidada	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	2	Q1,954	Q3,908.00	\$ 490.95	mensuales
Instalador	2	Q2,380	Q4,760.00	\$ 597.99	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550.00	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140.00	\$ 896.98	mensuales
Operarios	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Gas	1	Q230	Q230.00	\$ 28.89	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500.00	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840.00	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780.00	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	2	Q420	Q840.00	\$ 105.53	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000.00	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	1	Q125	Q125.00	\$ 15.70	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500.00	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583.33	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q59,526.33		
		Total \$.	Q7,478.18		
		Total Anual \$	Q89,738.19		

AÑO 2

	Unidades	Costo Unidada	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	3	Q1,954	Q5,862.00	\$ 736.43	mensuales
Instalador	3	Q2,380	Q7,140.00	\$ 896.98	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550.00	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140.00	\$ 896.98	mensuales
Operarios	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Gas	1	Q230	Q230.00	\$ 28.89	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500.00	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840.00	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780.00	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	3	Q420	Q1,260.00	\$ 158.29	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000.00	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	2	Q125	Q250.00	\$ 31.41	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500.00	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583.33	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q64,405.33		
		Total \$.	Q8,091.12		
		Total Anual \$	Q97,093.47		

AÑO 3

	Unidades	Costo Unidad	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	4	Q1,954	Q7,816.00	\$ 981.91	mensuales
Instalador	4	Q2,380	Q9,520.00	\$ 1,195.98	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550.00	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140.00	\$ 896.98	mensuales
Operarios	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Gas	1	Q230	Q230.00	\$ 28.89	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500.00	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840.00	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780.00	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	4	Q420	Q1,680.00	\$ 211.06	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000.00	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehiculos	4	Q125	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500.00	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583.33	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q69,409.33		
		Total \$.	Q8,719.77		
		Total Anual \$	Q104,637.19		

AÑO 4

	Unidades	Costo Unidad	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Instalador	5	Q2,380	Q11,900.00	\$ 1,494.97	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550.00	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140.00	\$ 896.98	mensuales
Operarios	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Gas	1	Q230	Q230.00	\$ 28.89	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500.00	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840.00	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780.00	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	5	Q420	Q2,100.00	\$ 263.82	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000.00	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	5	Q125	Q625.00	\$ 78.52	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500.00	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583.33	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q74,288.33		
		Total \$.	Q9,332.71		
		Total Anual \$	Q111,992.46		

AÑO 5

	Unidades	Costo Unidadada	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Instalador	5	Q2,380	Q11,900.00	\$ 1,494.97	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550.00	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140.00	\$ 896.98	mensuales
Operarios	5	Q1,954	Q9,770.00	\$ 1,227.39	mensuales
Gas	1	Q230	Q230.00	\$ 28.89	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500.00	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840.00	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780.00	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	5	Q420	Q2,100.00	\$ 263.82	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000.00	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	5	Q125	Q625.00	\$ 78.52	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500.00	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500.00	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583.33	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q74,288.33		
		Total \$.	Q9,332.71		
		Total Anual \$	Q111,992.46		

Inversión para todos los escenarios de fabricación de Sunergy

	Año	0	1	2	3	4	5
Materia Prima para iniciar		Q20,029.07					
Capital de trabajo		Q160,232.56					
Bodega		Q250,000.00					
Equipo de Oficina	Unidades	Costo					
servidor de red de computación.	1	Q18,000.00					
computadoras para el departamento de finanzas.	1	Q7,000.00					
computadora para el departamento de ventas.	1	Q7,000.00					
computadora para el departamento técnico	1	Q7,000.00					
computadora para el departamento de producción.	1	Q7,000.00					
computadora para la gerencia general.	1	Q7,000.00					
computadora para la secretaria.	1	Q7,000.00					
ocho escritorios.	8	Q1,200.00					
material de oficina	1	Q600.00					
centrales de impresión.	1	Q4,000.00					
fax para oficinas	1	Q1,300.00					
sala de reuniones.	1	Q10,000.00					
televisión con video para la sala de reuniones.	1	Q3,000.00					
vehículo para instalación	2	Q76,000.00	Q76,000.00	Q76,000.00	Q76,000.00		
caja de herramientas para cada grupo	2	Q1,200.00	Q1,200.00	Q1,200.00	Q1,200.00		
sillas	15	Q300.00					
Equipo para producción							
Mesas de trabajo	3	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00	Q1,000.00		
Barreno	3	Q995.00	Q995.00	Q995.00	Q995.00		
Remachadora	3	Q995.00	Q995.00	Q995.00	Q995.00		
Pistola de Pintura	1	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00	Q4,000.00		
Soplete para soldar	3	Q700.00	Q700.00	Q700.00	Q700.00		
Bomba de presión para probar tubería	1	Q3,750.00	Q3,750.00	Q3,750.00	Q3,750.00		
Instalaciones especiales							
Lineas de aire comprimido			Q3,000.00				
Lineas de gas propano			Q3,000.00				
Maquinaria							
Compresor	1	Q16,838.00	Q16,838.00	Q16,838.00	Q16,838.00		
TOTAL Q.			Q80,890.00	Q84,890.00	Q89,890.00	Q0.00	Q0.00
TOTAL \$.			\$ 90,366.79	\$ 10,162.06	\$ 11,292.71	\$ -	\$ -
A depreciar			Q539,058.00	Q84,890.00	Q89,890.00	Q0.00	Q0.00
Depreciación a 5 años			\$ 67,720.85	\$ 10,162.06	\$ 11,292.71	\$ -	\$ -
			\$ 13,544.17	\$ 2,540.52	\$ 3,554.86	\$ 5,646.36	\$ -

EJERCICIO DE ANÁLISIS ECONÓMICO DESPUES DE IMPUESTOS CON CAPITAL DE ACCIONISTAS IMPORTANDO CHROMAGEN**Escenario # 6**

Sin alteraciones.

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 100,650.25	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 1,125,573.12	\$ 1,406,966.40	\$ 1,969,752.96	\$ 2,532,539.52	\$ 2,813,932.80
Egresos anuales		\$ 940,534.81	\$ 1,164,358.09	\$ 1,604,837.81	\$ 2,045,129.09	\$ 2,261,597.09
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 100,650.25	\$ 162,842.33	\$ 217,987.71	\$ 337,061.72	\$ 464,406.25	\$ 529,331.53
Impuestos		\$ 50,481.12	\$ 67,576.19	\$ 104,489.13	\$ 143,965.94	\$ 164,092.77
Utilidad despues de impuestos		\$ 112,361.20	\$ 150,411.52	\$ 232,572.58	\$ 320,440.31	\$ 365,238.75
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Flujos de caja	-\$ 100,650.25	\$ 124,858.69	\$ 165,333.63	\$ 250,727.53	\$ 343,444.50	\$ 388,242.94
TIR despues impuestos		1.5577				
TMAR desp impuestos (anual)		0.08				
VP despues impuestos	\$	807,792.37				

Escenario # 7

Margen 20%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 100,650.25	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 1,039,046.40	\$ 1,298,808.00	\$ 1,818,331.20	\$ 2,337,854.40	\$ 2,597,616.00
Egresos anuales		\$ 940,534.81	\$ 1,164,358.09	\$ 1,604,837.81	\$ 2,045,129.09	\$ 2,261,597.09
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 100,650.25	\$ 76,315.61	\$ 109,829.31	\$ 185,639.96	\$ 289,721.13	\$ 313,014.73
Impuestos		\$ 23,657.84	\$ 34,047.09	\$ 57,548.39	\$ 83,613.55	\$ 97,034.57
Utilidad despues de impuestos		\$ 52,657.77	\$ 75,782.22	\$ 128,091.57	\$ 186,107.58	\$ 215,980.16
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Flujos de caja	-\$ 100,650.25	\$ 65,155.28	\$ 90,704.33	\$ 146,246.51	\$ 209,111.77	\$ 238,984.35
TIR despues impuestos		0.9442				
TMAR desp impuestos (anual)		0.08				
VP despues impuestos	\$	435,083.66				

Escenario # 8

Margen 40%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 100,650.25	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 1,212,220.80	\$ 1,515,276.00	\$ 2,121,386.40	\$ 2,727,496.80	\$ 3,030,552.00
Egresos anuales		\$ 940,534.81	\$ 1,164,358.09	\$ 1,604,837.81	\$ 2,045,129.09	\$ 2,261,597.09
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 100,650.25	\$ 249,490.01	\$ 326,297.31	\$ 488,695.16	\$ 659,363.53	\$ 745,950.73
Impuestos		\$ 77,341.90	\$ 101,152.17	\$ 151,495.50	\$ 204,402.69	\$ 231,244.73
Utilidad despues de impuestos		\$ 172,148.10	\$ 225,145.14	\$ 337,199.66	\$ 454,960.83	\$ 514,706.00
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Flujos de caja	-\$ 100,650.25	\$ 184,645.59	\$ 240,067.25	\$ 355,354.60	\$ 477,965.02	\$ 537,710.19
TIR despues impuestos		2.1522				
TMAR desp impuestos (anual)		0.08				
VP despues impuestos	\$	1,181,022.11				

Escenario # 9

Margen 30 %, Promedio de venta 50%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 100,650.25	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
Ingresos anuales		\$ 703,483.20	\$ 984,876.48	\$ 1,266,269.76	\$ 1,885,334.98	\$ 2,251,146.24
Egresos anuales		\$ 615,832.81	\$ 839,656.09	\$ 1,063,867.81	\$ 1,547,252.69	\$ 1,828,661.09
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 100,650.25	\$ 65,454.41	\$ 120,599.79	\$ 174,748.52	\$ 315,078.10	\$ 399,480.97
Impuestos		\$ 20,290.87	\$ 37,385.93	\$ 54,172.04	\$ 97,674.21	\$ 123,839.10
Utilidad despues de impuestos		\$ 45,163.54	\$ 83,213.85	\$ 120,576.48	\$ 217,403.89	\$ 275,641.87
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Flujos de caja	-\$ 100,650.25	\$ 57,661.03	\$ 98,135.96	\$ 138,731.42	\$ 240,408.08	\$ 298,646.05

TIR despues impuestos 0.9550
 TMAR desp impuestos (anual) 0.08
 VP despues impuestos \$ 487,930.96

Escenario # 10

Margen 30 %, Promedio de venta 90%

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 100,650.25	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
ingresos anuales		\$ 1,125,573.12	\$ 1,688,359.68	\$ 2,251,146.24	\$ 3,376,719.36	\$ 4,220,899.20
Egresos anuales		\$ 940,534.81	\$ 1,380,826.09	\$ 1,821,305.81	\$ 2,694,533.09	\$ 3,343,937.09
Pago de deuda intereses						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Valor de salvamento						
Utilidad antes de impuestos	-\$ 100,650.25	\$ 162,842.33	\$ 282,912.99	\$ 401,987.00	\$ 659,182.09	\$ 853,957.93
Impuestos		\$ 50,481.12	\$ 87,703.03	\$ 124,615.97	\$ 204,346.45	\$ 264,726.96
Utilidad despues de impuestos		\$ 112,361.20	\$ 195,209.96	\$ 277,371.03	\$ 454,835.64	\$ 589,230.97
Pago de deuda capital						
Depreciación		\$ 12,497.49	\$ 14,922.11	\$ 18,154.94	\$ 23,004.19	\$ 23,004.19
Flujos de caja	-\$ 100,650.25	\$ 124,858.69	\$ 210,132.07	\$ 295,525.97	\$ 477,838.83	\$ 612,235.16

TIR despues impuestos 1.7361
 TMAR desp impuestos (anual) 0.08
 VP despues impuestos \$ 1,108,903.31

Ventas por escenario para fabricación de Chormagen

Escenario # 6

Precio de venta \$ 837.48 Precio Costo \$ 644.25

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 1,125,573.12	\$ 865,872.00	112	28	4
2	50%	1680	\$ 1,406,966.40	\$ 1,082,340.00	140	35	5
3	70%	2352	\$ 1,969,752.96	\$ 1,515,276.00	196	49	7
4	90%	3024	\$ 2,532,539.52	\$ 1,948,212.00	252	63	9
5	100%	3360	\$ 2,813,932.80	\$ 2,164,680.00	280	70	10

promedio 70% de la demanda esperda

Escenario # 7

Precio de venta \$ 773.10 Precio Costo \$ 644.25

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 1,039,046.40	\$ 865,872.00	112	28	4
2	50%	1680	\$ 1,298,808.00	\$ 1,082,340.00	140	35	5
3	70%	2352	\$ 1,818,331.20	\$ 1,515,276.00	196	49	7
4	90%	3024	\$ 2,337,854.40	\$ 1,948,212.00	252	63	9
5	100%	3360	\$ 2,597,616.00	\$ 2,164,680.00	280	70	10

promedio 70% de la demanda esperda

Escenario # 8

Precio de venta \$ 901.95 Precio Costo \$ 644.25

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 1,212,220.80	\$ 865,872.00	112	28	4
2	50%	1680	\$ 1,515,276.00	\$ 1,082,340.00	140	35	5
3	70%	2352	\$ 2,121,386.40	\$ 1,515,276.00	196	49	7
4	90%	3024	\$ 2,727,496.80	\$ 1,948,212.00	252	63	9
5	100%	3360	\$ 3,030,552.00	\$ 2,164,680.00	280	70	10

promedio 70% de la demanda esperda

Escenario # 9

Precio de venta \$ 837.48 Precio Costo \$ 644.25

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	25%	840	\$ 703,483.20	\$ 541,170.00	70	17.5	2.5
2	35%	1176	\$ 984,876.48	\$ 757,638.00	98	24.5	3.5
3	45%	1512	\$ 1,266,269.76	\$ 974,106.00	126	31.5	4.5
4	67%	2251.2	\$ 1,885,334.98	\$ 1,450,335.60	187.6	46.9	6.7
5	80%	2688	\$ 2,251,146.24	\$ 1,731,744.00	224	56	8

promedio 50% de la demanda esperda

Escenario # 10

Precio de venta \$ 837.48 Precio Costo \$ 644.25

año	Porcentaje	Unidades Esperadas	Ingreso \$	Costo	Unidades Mensuales	Unidades Semanales	Unidades Diaias
1	40%	1344	\$ 1,125,573.12	\$ 865,872.00	112	28	4
2	60%	2016	\$ 1,688,359.68	\$ 1,298,808.00	168	42	6
3	80%	2688	\$ 2,251,146.24	\$ 1,731,744.00	224	56	8
4	120%	4032	\$ 3,376,719.36	\$ 2,597,616.00	336	84	12
5	150%	5040	\$ 4,220,899.20	\$ 3,247,020.00	420	105	15

promedio 90% de la demanda esperda

Costos de operación para todos lo escenarios de importación de Chromagen

AÑO 1	Gastos de producción	2500.00	\$	314.07
	Gastos de administración	37518.33	\$	4,713.36
	Gastos de mano de obra	9508.00	\$	1,194.47

	Unidades	Costo Unidadada	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	2	Q1,954	Q3,908	\$ 490.95	mensuales
Instalador	2	Q2,380	Q4,760	\$ 597.99	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140	\$ 896.98	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	2	Q420	Q840	\$ 105.53	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	1	Q125	Q125	\$ 15.70	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q49,526		
		Total \$.	\$	6,221.90	
		Total Anual \$	\$	74,662.81	

AÑO 2

	Unidades	Costo Unidadada	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	3	Q1,954	Q5,862	\$ 736.43	mensuales
Instalador	3	Q2,380	Q7,140	\$ 896.98	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140	\$ 896.98	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	3	Q420	Q1,260	\$ 158.29	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	2	Q125	Q250	\$ 31.41	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q54,405		
		Total \$.	\$	6,834.84	
		Total Anual \$	\$	82,018.09	

AÑO 3

	Unidades	Costo Unidad	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	4	Q1,954	Q7,816	\$ 981.91	mensuales
Instalador	4	Q2,380	Q9,520	\$ 1,195.98	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140	\$ 896.98	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	4	Q420	Q1,680	\$ 211.06	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	4	Q125	Q500	\$ 62.81	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q59,409		
		Total \$.	\$ 7,463.48		
		Total Anual \$	\$ 89,561.81		

AÑO 4

	Unidades	Costo Unidad	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	5	Q1,954	Q9,770	\$ 1,227.39	mensuales
Instalador	5	Q2,380	Q11,900	\$ 1,494.97	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140	\$ 896.98	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	5	Q420	Q2,100	\$ 263.82	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	5	Q125	Q625	\$ 78.52	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q64,288		
		Total \$.	\$ 8,076.42		
		Total Anual \$	\$ 96,917.09		

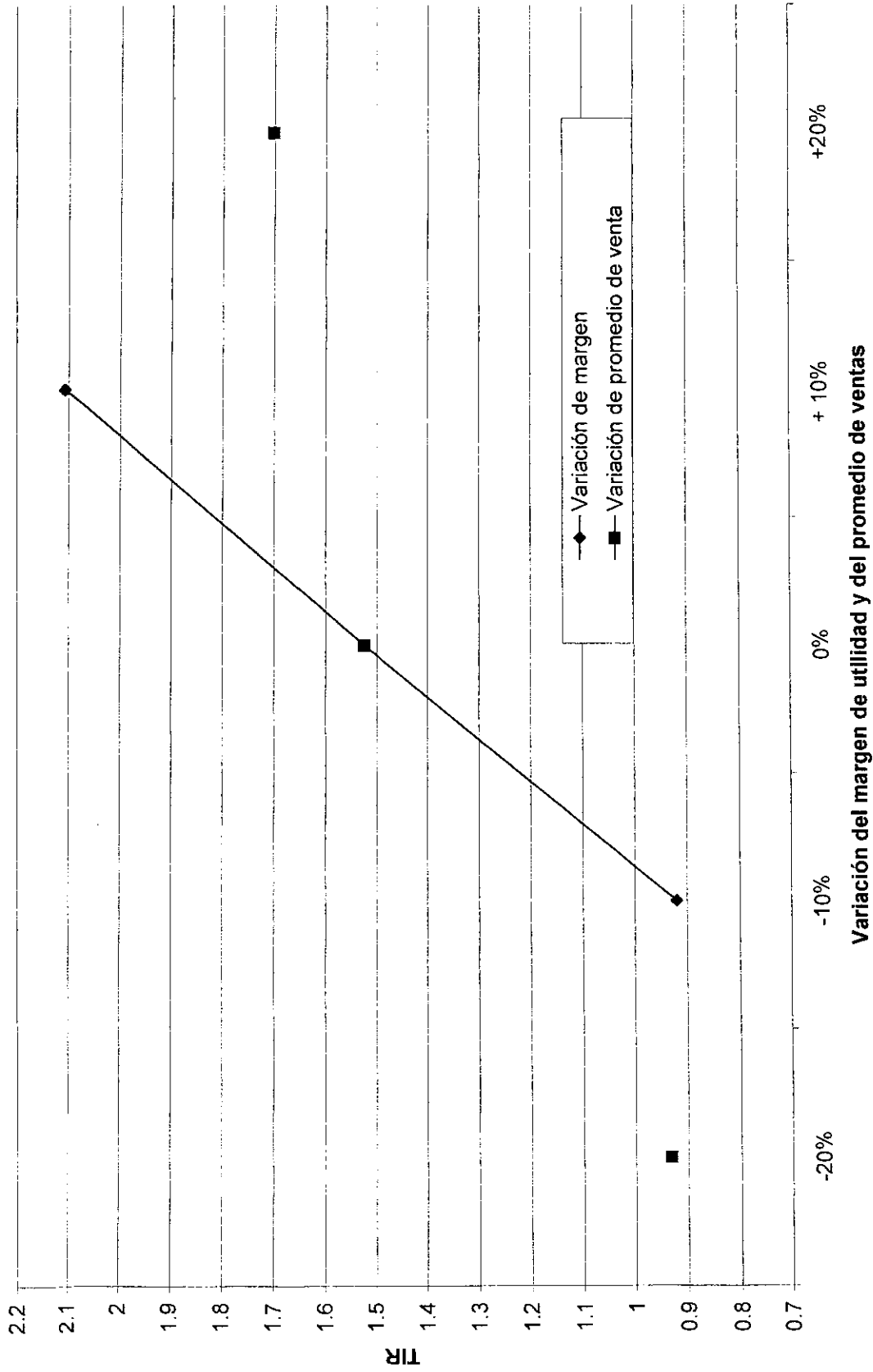
AÑO 5

	Unidades	Costo Unidad	Total Q	Total \$	
Ayudante de instalación	5	Q1,954	Q9,770	\$ 1,227.39	mensuales
Instalador	5	Q2,380	Q11,900	\$ 1,494.97	mensuales
Jefe de Técnico	1	Q3,550	Q3,550	\$ 445.98	mensuales
Vendedor	3	Q2,380	Q7,140	\$ 896.98	mensuales
Contador	1	Q2,500	Q2,500	\$ 314.07	mensuales
Secretaria	1	Q2,840	Q2,840	\$ 356.78	mensuales
Gerente General	1	Q12,780	Q12,780	\$ 1,605.53	mensuales
combustible	5	Q420	Q2,100	\$ 263.82	mensuales
energía eléctrica	1	Q2,000	Q2,000	\$ 251.26	mensuales
agua	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Mantenimiento vehículos	5	Q125	Q625	\$ 78.52	mensuales
Seguridad	1	Q3,500	Q3,500	\$ 439.70	mensuales
Seguros	1	Q500	Q500	\$ 62.81	mensuales
Publicidad	1	Q4,583	Q4,583	\$ 575.80	mensuales
		Total Q.	Q64,288		
		Total \$.	\$	8,076.42	
		Total Anual \$	\$	96,917.09	

Inversión para todos los escenarios de Importación de Chromagen

	Año	0	1	2	3	4	5
Materia Prima para iniciar		Q203,776.00					
Capital de trabajo		Q100,000.00					
Bodega		Q250,000.00					
Equipo de Oficina	Unidades	Costo					
servidor de red de computación.	1	Q18,000.00					
computadoras para el departamento de finanzas.	1	Q7,000.00					
computadora para el departamento de ventas.	1	Q7,000.00					
computadora para el departamento técnico	1	Q7,000.00					
computadora para el departamento de producción.	1	Q7,000.00					
computadora para la gerencia general.	1	Q7,000.00					
computadora para la secretaria.	1	Q7,000.00					
ocho escritorios.	8	Q1,200.00					
material de oficina	1	Q600.00					
centrales de impresión.	1	Q4,000.00					
fax para oficinas	1	Q1,300.00					
sala de reuniones.	1	Q10,000.00					
televisión con video para la sala de reuniones.	1	Q3,000.00					
vehículo para instalación	2	Q76,000.00	Q76,000.00	Q76,000.00	Q76,000.00		
caja de herramientas para cada grupo	2	Q1,200.00	Q1,200.00	Q1,200.00	Q1,200.00		
sillas	15	Q300.00					
TOTAL Q.		Q801,176.00	Q77,200.00	Q77,200.00	Q77,200.00	Q0.00	Q0.00
TOTAL \$.		\$ 100,650.25	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
A depreciar		Q497,400.00	Q77,200.00	Q77,200.00	Q77,200.00	Q0.00	Q0.00
Depreciación a 5 años		\$ 62,487.44	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ 9,698.49	\$ -	\$ -
		\$ 12,497.49	\$ 2,424.62	\$ 3,232.83	\$ 4,849.25	\$ -	\$ -

Gráfica. Sensibilidad para la importación de Chromagen



Gráfica. Sensibilidad para la fabricación de Sunergy

