

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA ESPECIALISTA EN COMERCIALIZACIÓN
E INSTALACIÓN DE TERMOPANELES SOLARES PARA VIVIENDAS**

Trabajo de Titulación para optar al
Título Profesional de Ingeniero en
CONSTRUCCIÓN

Alumno:

Sr. Samuel Patricio Vergara Chapa

Profesor Guía:

Ing. Marco Howes Herrera

2019

A mis padres, por darme todo su apoyo y acompañarme durante todos estos años de estudio.

A mis hermanos, por todo su apoyo y compañía, gracias.

También quisiera agradecer a aquellas personas que me han enseñado y compartido sus conocimientos conmigo.

RESUMEN

KEYWORD: EMPRESA DE TERMOPANELES SOLARES PARA AGUA CALIENTE DOMICILIARIA, UBICADA EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.

La radiación solar puede ser utilizada en forma de electricidad o calor. El calor se utiliza mediante termopaneles solares y la electricidad a través de paneles fotovoltaicos. Chile tiene el privilegio de poseer altos índices de radiación solar, la que puede ser utilizada en gran parte del país. Actualmente el país depende principalmente de la importación de productos energéticos cuyos valores aumentan cada día, lo que crea hoy en día diferentes alternativas de energías no convencionales, como la energía solar.

La necesidad de buscar fuentes de energía alternativas para el mercado, se realiza el estudio de prefactibilidad técnico económico para la creación de la empresa de termopaneles solares.

El objetivo principal del proyecto es dar a conocer que el mercado de los termopaneles solares es una alternativa de energía renovable, con la cual el usuario no dependerá de otros medios de energización para el calentamiento del agua.

En la estructura del proyecto se ven expuestas distintas etapas que permiten realizar una evaluación en relación al mercado, requerimientos técnicos y riesgos económicos.

En la primera etapa se realizó un estudio que contempla diagnóstico y metodología de evaluación presentando la situación actual del mercado de los termopaneles solares, entregando la base sustentable para comenzar la siguiente etapa.

En la segunda etapa se realizó el análisis de prefactibilidad del mercado el cual estudia el comportamiento del mercado y el análisis de la oferta y demanda. En este caso estos datos se obtendrán por las encuestas realizadas en el país indicando cual es la situación en la que se puede proyectar la idea de negocio, determinando los beneficios económicos y factores que afectan la demanda.

En la tercera etapa se realiza el estudio de prefactibilidad técnica que permite comprender los costos que tendrá el proyecto, el pago de insumos, determinación del personal, programación de actividades e inversión inicial. Además se describen los procesos requeridos para realizar las actividades operativas del proyecto para después ser utilizados en el análisis económico.

En la cuarta etapa se realizan tres tipos de flujo de caja: uno sin financiamiento y los otros financiados en un 25%, 50%, 75%. En esta etapa se describe la obtención de la tasa

de descuento, créditos bancarios, depreciación de activos fijos, la determinación de moneda a utilizar y el respectivo análisis de sensibilidad.

El resultado de la evaluación económica demuestra que el proyecto es rentable en sus cuatro flujos de caja (Puro, 25%, 50% y 75%), pero el elegido finalmente es el financiado en un 75% debido a que es quien demuestra tener los mejores resultados en cuanto a un VAN de 1.720,61 UF, un TIR del 92% y con una recuperación del capital en el periodo 1 año del proyecto. Estos resultados satisfacen en un 100% los requerimientos del inversionista en cuanto a los márgenes esperados de rentabilidad.

ÍNDICE

RESUMEN

ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE GRÁFICOS

SIGLAS Y/O SIMBOLOGIA

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1.1. Objetivo general

1.1.2. Objetivos específicos

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

1.3. ANALISIS FODA

1.3.1. Fortalezas

1.3.2. Oportunidades

1.3.3. Debilidades

1.3.4. Amenazas

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

1.5. LOCALIZACION

1.6. SITUACION SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

1.6.1. Definición de situación base sin proyecto

1.6.2. Definición de situación con proyecto

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

1.7.1. Determinación de producto

1.7.2. Área de estudio

1.7.3. Análisis de la Demanda actual y futura

1.7.4. Análisis de la Oferta Actual

1.7.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA FUTURA

1.7.6. Determinación del Precio

1.7.7. Sistema de Comercialización

CAPITULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2. INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2.1. ESTUDIO TÉCNICO

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

CAPITULO 3: EVALUACIÓN ECONOMICA

3. EVALUCIÓN ECONÓMICA

3.1 ANTECEDENTES FINANCIEROS

3.1.2 Costo de Financiamiento (tasa y amortización)

3.1.3 VAN, TIR y PRI

3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

3.1.5 Inversiones

3.1.6. Reinversiones

3.1.7 Costos

3.2 FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACION

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

WEB GRAFIA

ANEXO 1: COTIZACIONES

ANEXO 2: FINANCIAMIENTO CON UN 25% DE CREDITO

ANEXO 3: FINANCIAMIENTO CON UN 50% DE CREDITO

ANEXO 4: FINANCIAMIENTO CON UN 75% DE CREDITO

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Plano de planta instalación Quillota, ...8

Figura 1-2. Plano de planta instalación Pinto Quillota, ... 8

Figura 1-3. Plano de planta instalación 21 de Mayo La Cruz, ... 9

Figura 1-4. Evolución de la superficie instalada de SST, ... 13

Figura 1-5 . Cotización Termo Solar, ...20

Figura 2-1. Diagrama de bloques, ...23

Figura 2-2 Diagrama de Flujos, ...24

Figura 2-3. Diagrama de Lay Out, ...25

Figura 2-4. Balance de masa y energía, ...25

Figura 2-5. Organigrama de la empresa, ...27

Figura 2-6 . Colector Tubular, ...34

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1-1. Evolución del parque de viviendas últimos años, ...15

Grafico 1-2. Tasa de crecimiento del parque de viviendas por Región, ...16

Grafico 1-3. Proyección a los 10 años del parque de viviendas nuevas por Región, ...17

Grafico 3-1. VAM vs Demanda de precios, ...55

Grafico 3-2. Sensibilización de los costos, ...55

SIGLAS Y/O SIMBOLOGIA

SIGLAS

ACS	Agua Caliente Sanitaria
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
PRI	Periodo de Recuperación
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPC	Índice de Precios al Consumidor
UF	Unidad de Fomento
IVA	Impuesto al Valor Agregado
PYMES	Pequeña y Mediana Empresa
RUT	Rol Único Tributario
UTM	Unidad Tributaria Mensual
Nch	Normas Chilenas
SRL	Sociedad de Responsabilidad Limitada
SII	Servicio de Impuestos Internos
SVS	Superintendencia de Valores y Seguros

SIMBOLOGÍA

m2	Metro Cuadrado
%	Porcentaje
m	Metros
Kwh	Kilowatt por hora
\$	Signo pesos Chilenos
mm	Milímetros
Kva	Kilovolt – Ampere
hr	Hora
Kg	Kilogramo
L	Litro
Gb	Giga bytes
Ghz	Giga Herz

INTRODUCCIÓN

La radiación entregada por el sol a la tierra puede satisfacer con creces las necesidades energéticas de la población mundial si fuera acumulada de la forma adecuada. Esta puede ser aprovechada en forma de calor o electricidad mediante paneles solares térmicos o módulos fotovoltaicos respectivamente.

Las Principales características de la radiación solar son que proviene de una fuente de energía no contaminante, no es peligrosa y es inagotable, además el valor de los equipos que permiten capturarla ha ido progresivamente bajando, lo que la hace más atractiva competitivamente.

La utilización más frecuente de los paneles solares térmicos es el calentamiento de aguas sanitarias residenciales e industriales, calentamiento de aguas de piscinas y calefacción; los módulos fotovoltaicos se utilizan para la generación de electricidad cuyos usos pueden ser, por ejemplo, abastecer zonas rurales, alumbrado público o una red de distribución eléctrica.

Además existe una preocupación de los gobiernos por fomentar el uso de energías renovables no convencionales (ERNC) y crear conciencia en la población sobre la utilización de energías alternativas para así por un lado disminuir la emisión de gases con efecto invernadero y además diversificar la matriz energética. Actualmente en Europa se espera alcanzar un 30% del consumo de este tipo de energía para el 2020. En Chile cerca del 0,04% de la energía producida en el país es proveniente de una fuente renovable no convencional, principalmente eólico.

La principal limitación que ha impedido un mayor crecimiento de su uso es la alta inversión en la que hay que incurrir, sin embargo, la disminución de sus costos hace que en la actualidad, en lugares como EEUU y Japón, el mercado eléctrico está totalmente liberalizado y el precio del KWh depende de la demanda de los usuarios en donde se utiliza sin necesidad de subsidios.

En consecuencia de lo anterior descrito, se pensó en la creación de una empresa de termopaneles solares para agua caliente domiciliaria.

Se analiza en los x capítulos los objetivos, estudio de mercado, ingeniería conceptual y evaluación financiera del proyecto, demostrando que es altamente rentable la idea de la creación de la empresa para los inversionistas, debido al que es un mercado poco conocido y cada vez se necesita mayormente no depender de las energías convencionales.

Si se considera a que la tendencia en el mundo es buscar energías no convencionales y ecológicas, la empresa debería crecer alrededor de un 10% en forma anual por los estudios de mercado realizados.

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. **PRESENTACION DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por finalidad realizar un estudio económico de una empresa de colectores solares. La cual va a ser ubicada en la Quinta región.

En el inicio de este proyecto se evaluarán puntos importantes tales como las características, antecedentes generales, objetivos, modificaciones, variables e impacto de una nueva empresa y el desarrollo que tendrá frente al mercado existente.

1.1. **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Los objetivos del proyecto son todas aquellas actividades que son necesarias para llevar a cabo con éxito el funcionamiento de esta idea de negocio, para ello es fundamental cumplir con los objetivos que serán mencionados.

El estudio dará a conocer si es factible y viable la alternativa de paneles con energías solares en Chile y específicamente en la Quinta región, debido a la necesidad de buscar nuevos tipos de energías no convencionales de acuerdo al medio ambiente con una energía renovable y gratuita.

1.1.1. Objetivo general

Desarrollar un estudio de prefactibilidad técnica económica para la implementación de una empresa que venda e instale colectores solares para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) para todo tipo de viviendas y construcciones; Que tenga como rol fundamental el implementar de forma innovadora al mercado, las nuevas tecnologías ambientales con el uso de energías limpias. Esto se basa principalmente en que cada día las energías convencionales para la producción de aguas calientes sanitarias es de mayor costo y más escasa.

1.1.2. Objetivos específicos

- Estudiar la demanda existente en el mercado.
- Evaluar el servicio entregado por la competencia.
- Estudiar el proceso técnico para la implementación de una empresa de este tipo.
- Estimar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa.
- Estudiar los costos asociados a insumos y materiales para la implementación.

1.2. PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

La creación de esta empresa, surge por dar una alternativa a la necesidad de producción de agua caliente sanitaria a las viviendas y empresas del país, vendiendo e instalando colectores solares con el cual la inversión del cliente se recupere en un corto periodo.

La empresa pretende establecerse en el mercado con el atractivo de que su producto utiliza una energía limpia, renovable y gratis para su funcionamiento, en segunda instancia pretende establecer sociedades o convenios con empresas constructoras para la instalación de estos colectores en viviendas nuevas para aprovechar el subsidio de franquicia tributaria que el estado da para dar un impulso a esta nueva tecnología.

Los colectores solares para calentar agua, son independientes hasta un 75% dependiendo la localización de estos en el país, en primera instancia, la empresa pretende establecer su casa matriz en la Quinta región para luego extenderse hacia el norte del país.

La empresa estará conformada por un grupo de técnicos e ingenieros especialistas en el tema ambiental y de energías limpias y renovables, para garantizar el cumplimiento y satisfacción de cada cliente.

1.3. ANÁLISIS FODA

A través de este mecanismo se puede realizar un análisis que será de gran utilidad; Por un lado se evalúa los factores internos de nuestro destino, región o producto, negocio o empresa, y por otro lado se revisan los factores externos. Los factores internos son aquellos que se corresponden directamente con nuestro proyecto, espacio territorial o empresa.

1.3.1. Fortalezas

Las fortalezas de este proyecto están fuertemente representadas por generar un producto que utiliza energía limpia, renovable y gratuita, dando una recuperación de la inversión a los clientes a corto plazo.

Ser una empresa confiable capaz de satisfacer la necesidad del cliente de calentar el agua sanitaria con la misma eficiencia que los sistemas convencionales.

Da al consumidor independencia energética.

Tecnología disponible y probada que además posee un bajo costo de mantención.

1.3.2. Oportunidades

Alto nivel de radiación solar en el país con energía que proviene de una fuente interminable y gratuita.

Se espera que el periodo de amortización disminuya, desarrollo de nuevas tecnologías hacen que disminuya el costo de inversión mientras existe una tendencia al alza en el precio de los combustibles a largo plazo.

Mercado poco explotado, las empresas aún no han realizado esfuerzos de marketing para ser reconocidos y recordados por los clientes, por lo que existe gran desconocimiento por parte de los clientes de las empresas y de los productos.

Cada vez se existe más conciencia sobre las energías renovables. Apoyo del gobierno: subsidio a paneles solares térmicos para viviendas nuevas.

1.3.3. Debilidades

Costo de la inversión: elevado costo de los equipos.

Falta de experiencia en el mercado y poca difusión de la utilización del producto no convencional.

1.3.4. Amenazas

La mayor cantidad de radiación existe en horas y estaciones del año donde el sistema solar es menos requerido.

Desconfianza por parte de los clientes al buen funcionamiento, efectividad y rentabilidad de esta alternativa energética.

Tendencia a la baja en el precio del combustible: periodo de amortización presenta una fuerte dependencia al precio del combustible con que se compare.

Falta de regulación del mercado y falta de conocimiento de los oferentes: paneles que no cumplan con estándares mínimos de funcionamiento, instaladores capacitados, tener un nivel de seguridad del sistema, problemas de sobredimensionado.

Aumento de precios en las materias primas.

Aparición de nuevas alternativas de calentamiento de aguas sanitarias instalación de empresas extranjeras con experiencia y nuevas tecnologías en el rubro.

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño de una empresa se clasifica en base al cálculo de las ventas anuales de un contribuyente:

La empresa estará clasificada como PEQUEÑA 2 (5.000,01 UF a 10.000 UF) según el SII. En un inicio la empresa se centrada en clientes particulares y según el comportamiento y la demanda que exista se incrementara hacia la producción de colectores solares en forma masificada.

El personal considerado para este proyecto está compuesto por, gerente general, administrador general, ingeniero de procesos, técnico de ventas, técnicos de montaje, maestros ensambladores.

La empresa entregara servicios de importación, venta, montaje y mantención en colectores solares para aguas calientes sanitarias.

1.5. LOCALIZACION

Se estudiaron 3 sectores estratégicos para localizar la empresa.

Para determinar el lugar preciso donde se desarrollara la empresa se estimaran los posibles clientes potenciales.

Para determinar el mejor lugar donde se instalara la empresa se estiman los siguientes parámetros, cercanía con alguna ruta o vía de alto tránsito para poder colocar publicidad y muestra de paneles, además de dar facilidad para el acceso a los clientes.

El lugar debe ser de fácil acceso y céntrico con el fin de que la gente pueda llegar fácilmente.

A continuación se presentan 3 opciones de las instalaciones elegidas para el proyecto.

En primer lugar se analiza un local comercial y oficina ubicada en Avenida Condell 160 que posee 200 m², se representa el plano de ubicación del lugar y luego la vista del local.

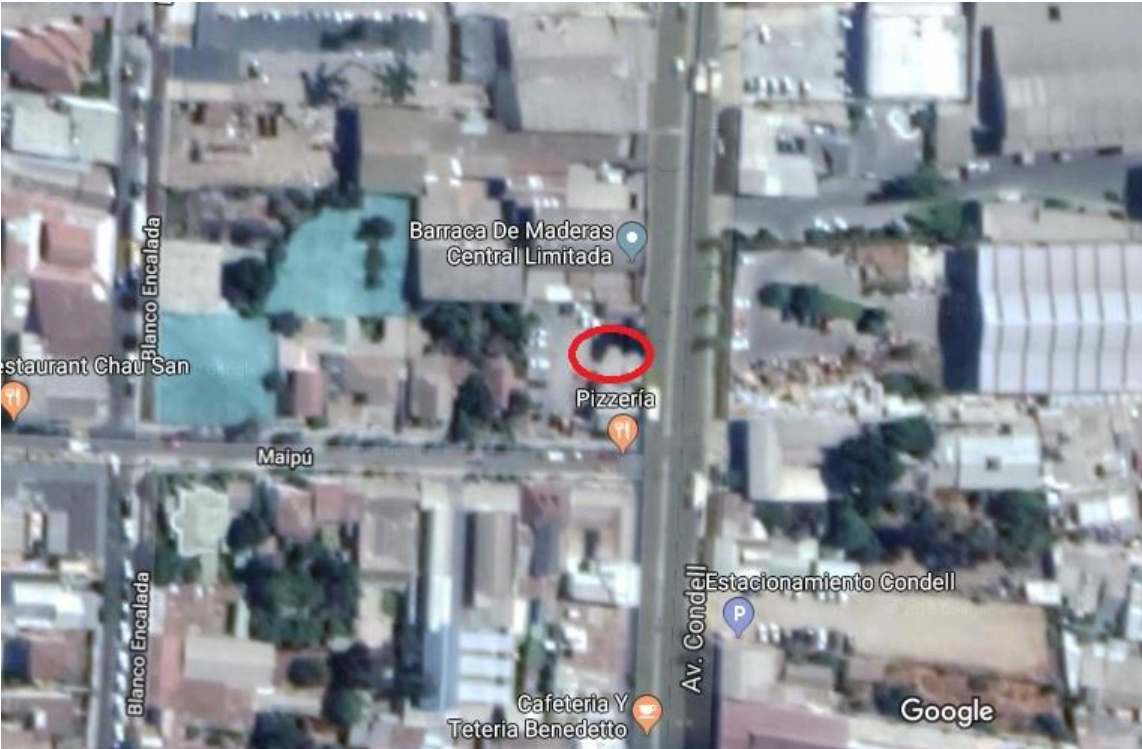


Figura 1-1. Plano de planta instalación Quillota

Una segunda opción se consideró una instalación en la calle Pinto 165, una casa de 80 m2, se adjunta plano de ubicación.

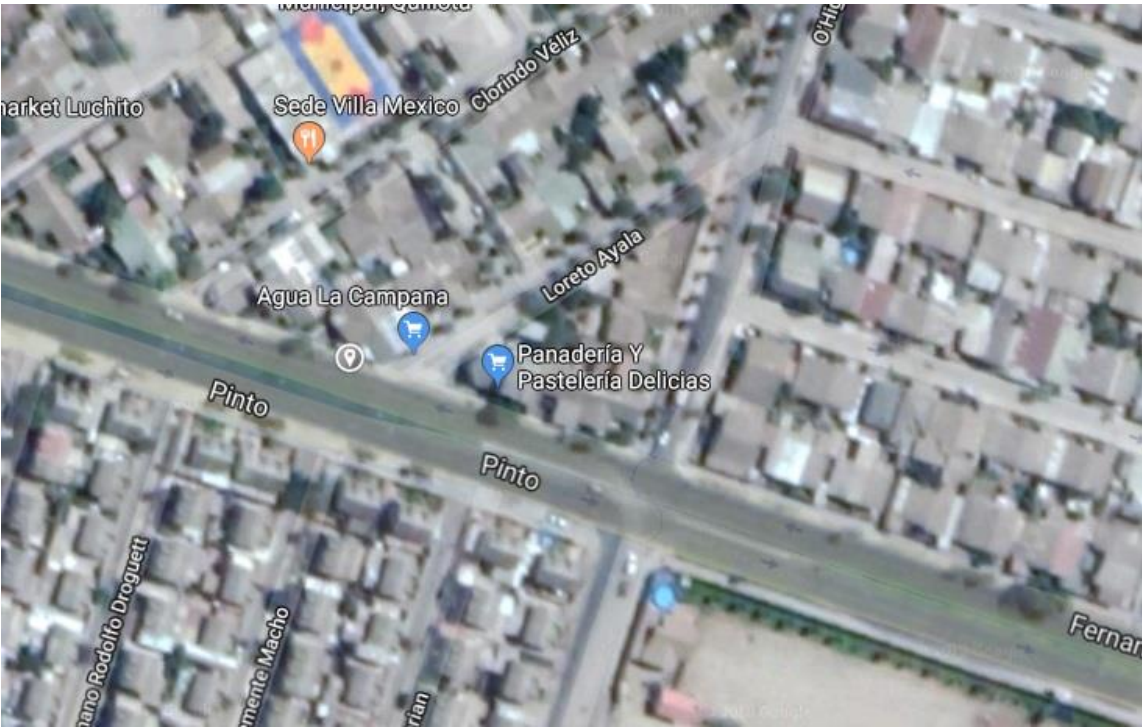


Figura 1-2. Plano de planta instalación Pinto Quillota.

La tercera opción es en La Cruz, ubicado en Avenida 21 de Mayo 1730 es de 90m2 la casa, tiene excelente ubicación y es céntrico. Se adjunta la figura del plano de planta.

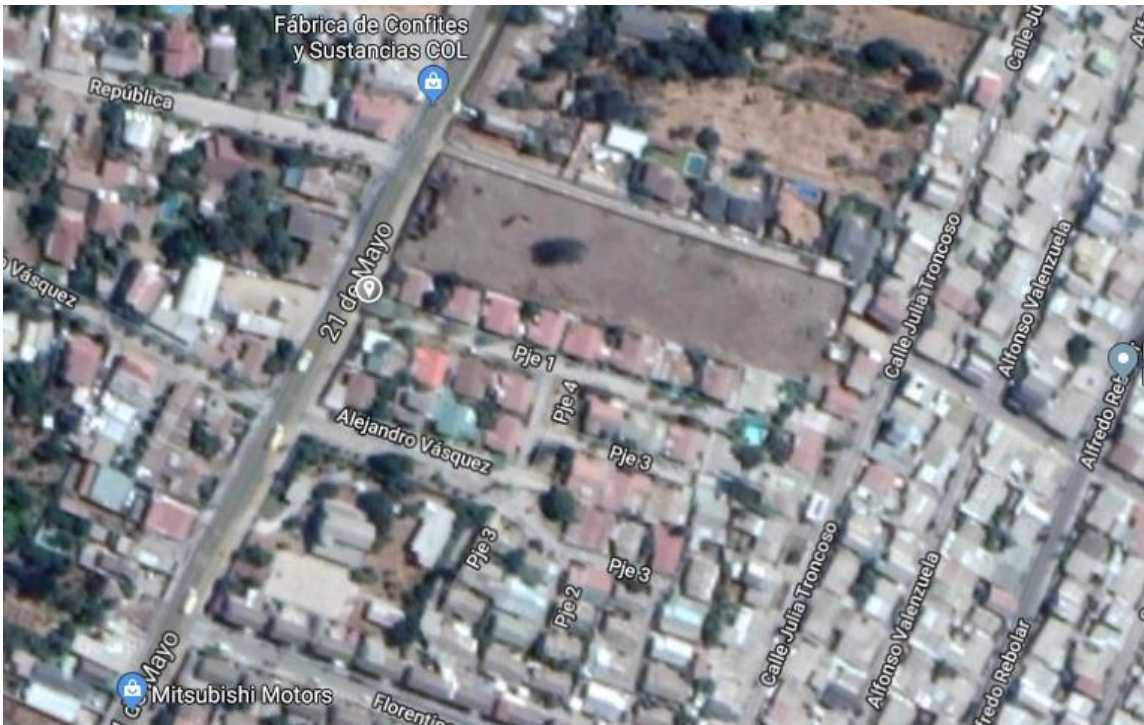


Figura 1-3. Plano de planta instalación 21 de Mayo La Cruz.

Tabla 1-1. Localización

Aspecto	Av. Condell	Pinto	Av. 21 de Mayo
Costo Arriendo	9	7	6
Instalaciones acorde a las necesidades	9	6	6
Accesos a vías urbanas y rutas	9	9	9
Lugar céntrico	9	8	7
Proximidad a proveedores	5	8	6
Ponderación	8,2	7,6	6,8

Fuente: Análisis de ponderación.

Se realizó una ponderación de los lugares que se estudiaron para la instalación de la empresa, gracias a esto se ha podido concluir que el mejor lugar para establecer la empresa es la Avenida Condell en Quillota, debido que el costo de arriendo, las instalaciones que posee, el acceso y lo céntrico lo hacen el lugar ideal para instalar una empresa nueva e innovadora.

1.6. SITUACION SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

Es necesario definir las diferencias condiciones e impacto producido en el mercado antes y después de la creación de esta nueva empresa.

1.6.1. Definición de situación base sin proyecto

Esta idea de negocio se encuentra en una situación base formada solo por expectativas económicas y personales que pueda llegar a entregar, hasta el momento no cuenta con algún tipo de avance respecto a gastos de inversión e iniciación de actividades, solo en esta etapa que corresponde al estudio de perfectibilidad.

En la actualidad existen muy pocas empresas dedicadas al rubro de la fabricación e instalación de colectores solares.

1.6.2. Definición de situación con proyecto

La intención principal de este proyecto es crear una empresa que sea capaz de complementar, expandir y difundir un método renovable de energía capaz de calentar agua para uso domiciliario, para esto además de publicidad se utilizara una página web.

La empresa pretende entrar al mercado para crear conciencia ambiental con la utilización de nuevas tecnologías y para que los usuarios luego de la inversión puedan ahorrar gracias a este producto.

1.7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio del mercado termosolar es una etapa preliminar esencial a la realización del proyecto de elaboración de empresa nacional para el desarrollo de la energía solar térmica en Chile.

En este capítulo se estimara el alcance del proyecto, se consideran la oferta y la demanda actual y futura que se puede apreciar en el mercado.

También comprenderá la búsqueda de la información, la cual permitirá determinar el comportamiento del mercado específico en un determinado periodo.

1.7.1. Determinación de producto

El producto consiste en un panel colector solar térmico, que incorpora tecnología que calienta el agua sanitaria (ACS), existirán tres modelos para satisfacer las necesidades y demás de los clientes.

El panel solar es una placa capaz de absorber la radiación solar de modo de elevar la temperatura del flujo que circula en su interior, se utiliza un fluido caloportador en un circuito independiente al suministro de agua de la red; La transferencia de calor entre el fluido caloportador y el agua caliente sanitaria (ACS) se realiza mediante un intercambiador de calor y el agua caliente es acumulada en un estanque aislado.

El fluido caloportador puede moverse de forma artificial (con una bomba) o natural debido al fenómeno de convección; Generalmente son instalados con un sistema complementario de respaldo para periodos de baja radiación solar, como calefón o caldera.

Estos paneles pueden clasificarse a su vez, de acuerdo a la forma y uso de estos:

Tabla 1-2. Tipo de paneles solares

Tipo	Descripción y Uso	Imagen
Panel solar plano	Sin cubierta de vidrio, con el objetivo de calentar grandes volúmenes de agua con un delta de temperatura pequeño. Utilizado para el calentamiento de aguas en piscinas.	
Panel solar plano con tubos al vacío	Sistema de tuberías al vacío. Estos tubos se pueden conectar directamente al estanque de almacenamiento. Se utiliza para el calentamiento de aguas sanitarias.	

Fuente: Estudio de mercado.

Todos los tipos de panel que posea un sistema de seguimiento del sol durante el día, recibe el nombre de panel solar heliostato; Este sistema lo utilizan principalmente los paneles parabólicos.

Dependiendo del tipo y modelo, además del lugar donde se instalen los paneles, estos son capaces de tener un rendimiento y satisfacción del 70% a 80% de la demanda de ACS que se consume en un hogar para una dotación de 6 personas.

Los paneles solares siempre tendrán que llevar un sistema de apoyo convencional para calentar el agua en épocas desfavorables climáticamente en el año (invierno, días de lluvia, etc.)

1.7.2 Área de estudio

El estudio de mercado se realizó a nivel nacional, abarcando las regiones con mayor potencialidad en el país con respecto a la adquisición de este tipo de producto.

En el norte de Chile, existe un gran potencial energético de la radiación solar debido a que cuenta con uno de las más altos índices a nivel mundial, presentando condiciones muy favorables para utilización. Los índices de radiación muestran que desde la I a la IV Región existe una radiación entre 4200 – 4800 kcal/m2 día, ente la V y la VIII se encuentra cercano a las 3400 kcal/m2 día y en el resto del país bajo las 3000 kcal/m2 día.

Tabla 1-3. Radiación Solar en Chile

Región	Radiación Solar (kcal/m2 día)	Radiación Solar (KWh/m2 día)
I	4554	3916
II	4828	4151
III	4346	3737
IV	4258	3661
V	3520	3027
VI	3676	3161
VII	3672	3157
VIII	3475	2988
IX	3073	2645
X	2626	2258
XI	2603	2238
XII	2107	1812
RM	3570	3070
Antártida	1563	1344

Fuente: Estudio del mercado solar térmico en Chile.

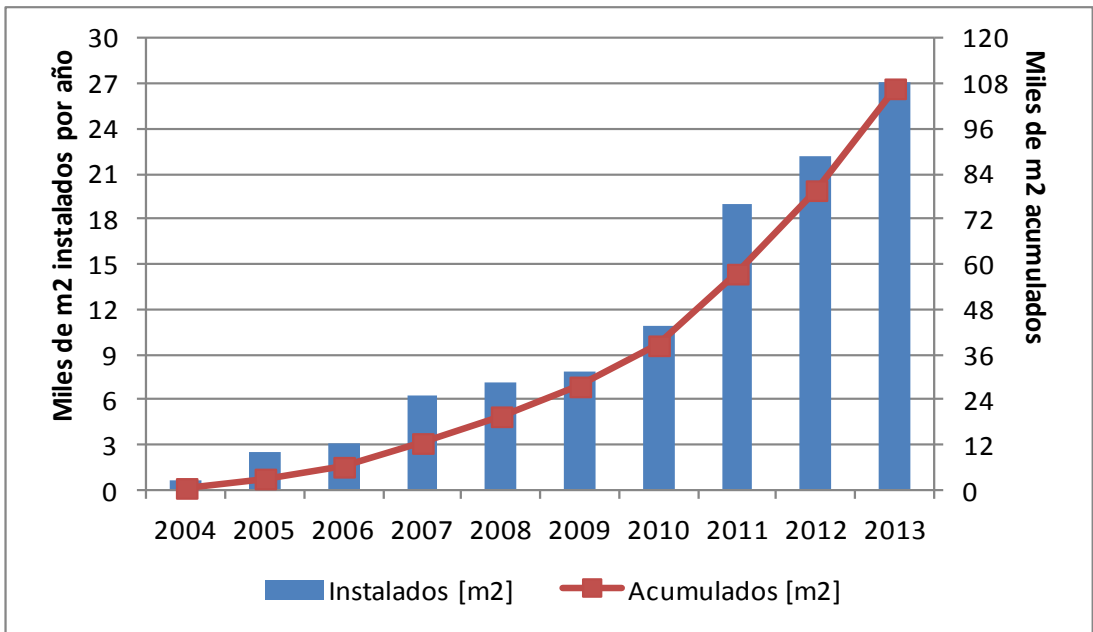
Se realizó la zona de estudio en el Norte Grande, Norte Chico y Zona Centro del país, además de ampliar al sector residencial a las regiones VII y VIII ya que estas regiones representan una radiación solar que sigue siendo importante entre 3400 y 3700kcal/m2día y un número de habitantes no despreciable permitirá evaluar este potencial con más representatividad, representando el potencial de demanda para los colectores solares.

La empresa en un comienzo se enfocara a los posibles clientes residenciales de la Quinta región y regiones colindantes.

1.7.3 Análisis de la Demanda actual y futura

Considerando el estudio de mercado de la industria solar térmica en Chile del 2013 por parte de AETS Sudamérica, se obtiene la superficie instalada en 2012 y 2013. Luego, es posible observar que en la última década se ha experimentado un crecimiento sostenido en la superficie instalada de paneles solares térmicos, llegando en 2013 a totalizar 106.740 m2, sin contabilizar los proyectos desarrollados en el sector minero. La evolución del parque instalado se aprecia en la siguiente figura.

Figura 1-4. Evolución de la superficie instalada de SST



Fuente: Dandilion para periodo 2004 – 2011, AETS Sudamérica para años 2012 y 2013

1.7.3.1 Caracterización de la demanda solar térmica actual

A la superficie instalada mostrada en la Figura-4 se debe sumar el desarrollo de proyectos mineros. Se constató la puesta en marcha de 3 instalaciones en faenas mineras, que totalizan 145.404 m2 que se pusieron en funcionamiento en 2012. Con esto se contabilizan 252.144 m2 instalados en Chile al 2013

Tabla 1-5. Superficie de paneles solares instalados en Chile entre años 2004 y 2013

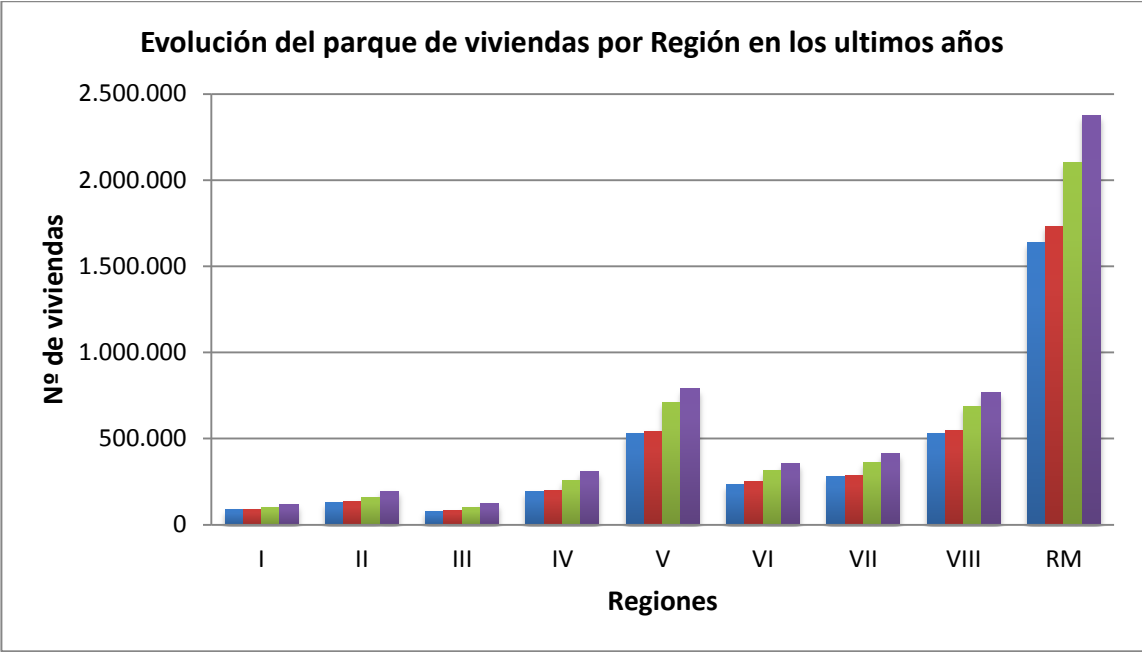
	Superficie instalada [m²]		Superficie acumulada [m²]	
	Sin minería	Minería	Sin minería	Con minería
2004	595	5	595	600
2005	2.481	19	3.076	3.100
2006	3.093	28	6.169	6.221
2007	6.259	48	12.428	12.528
2008	7.040	54	19.468	19.622
2009	7.876	61	27.344	27.559
2010	10.864	56	38.208	38.479
2011	19.037	-	57.245	57.516
2012	22.167	145.404	79.412	225.087
2013	27.058	-	106.469	252.144

Fuente: Dandilion para periodo 2004 – 2011, AETS Sudamérica para años 2012 y 2013

1.7.3.2 Caracterización de la demanda solar térmica futura

En este tramo, se dedica a evaluar la demanda potencial de colectores solares asociada al parque de viviendas nuevas. No únicamente la instalación y la integración arquitectónica de colectores solares son más fáciles y menos costosas cuando son previstas en la etapa de proyecto de una construcción, sino que las viviendas nuevas representan una meta más accesible a través de un marco regulatorio específico.

Se dedujo la evolución del parque de viviendas nuevas de los próximos años en base al número de viviendas permanentes de anteriores Censos y a las estadísticas del número de viviendas construidas por Región, obtenidas por el Ministerio de Vivienda y Urbanización.

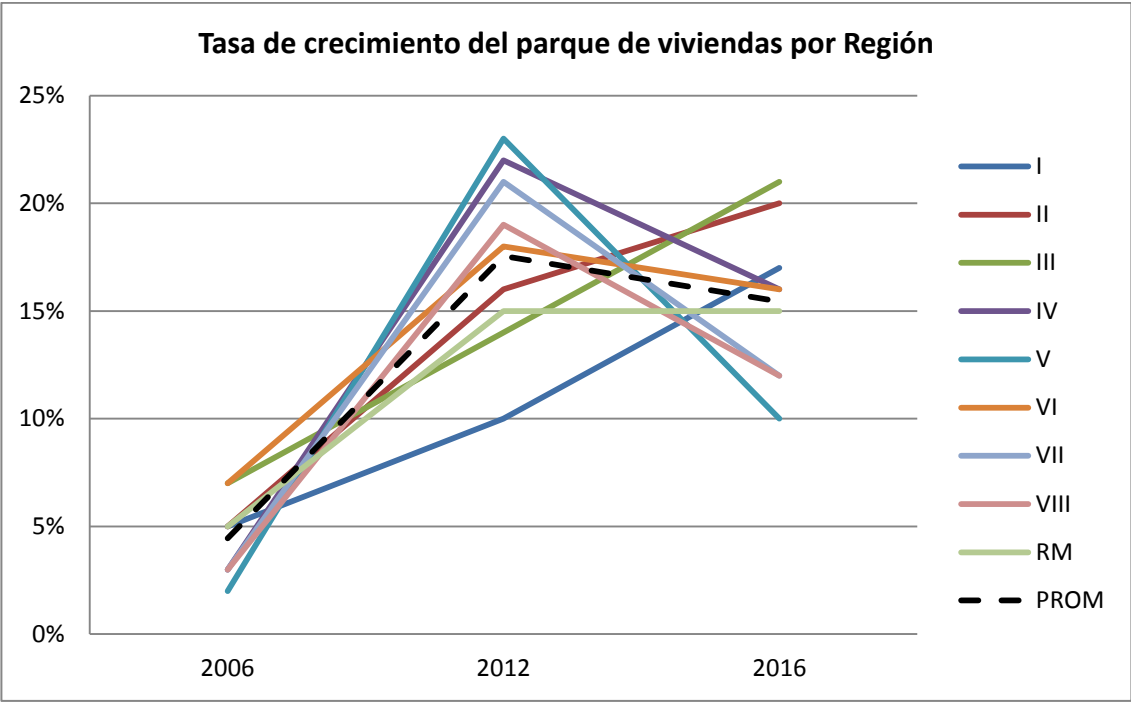


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	RM
2002	70.771	125.743	78.465	191.607	529.956	232.148	277.031	529.474	1.639.373
2006	90.652	132.824	84.653	197.382	542.391	298.884	285.591	547.604	1.733.127
2012	101.903	159.032	99.932	255.414	708.114	311.931	363.044	682.869	2.099.208
2016	117.450	195.173	120.645	307.844	787.320	353.734	410.434	766.969	2.376.118

Fuente: Estudio anda chile

Grafico 1-1. Evolución del parque de viviendas últimos años

En la zona estudiada, se contabilizo un total de 32.755 viviendas construidas en 2016. Las Regiones I y III son donde se construyeron el menor número de viviendas nuevas con 15.547 y 20.713 viviendas construidas en 2016. La Región con mayor número de viviendas construidas al año es la R.M. con 276.910 viviendas nuevas en 2016 seguida por la Región VIII con 84.100.



Fuente: Estudio anda chile

Grafico 1-2. Tasa de crecimiento del parque de viviendas por Región

Se observa en los Gráficos 1-1 y Grafico 1-2 que el parque de viviendas crece de manera variable según la Región y el año del periodo estudiado.

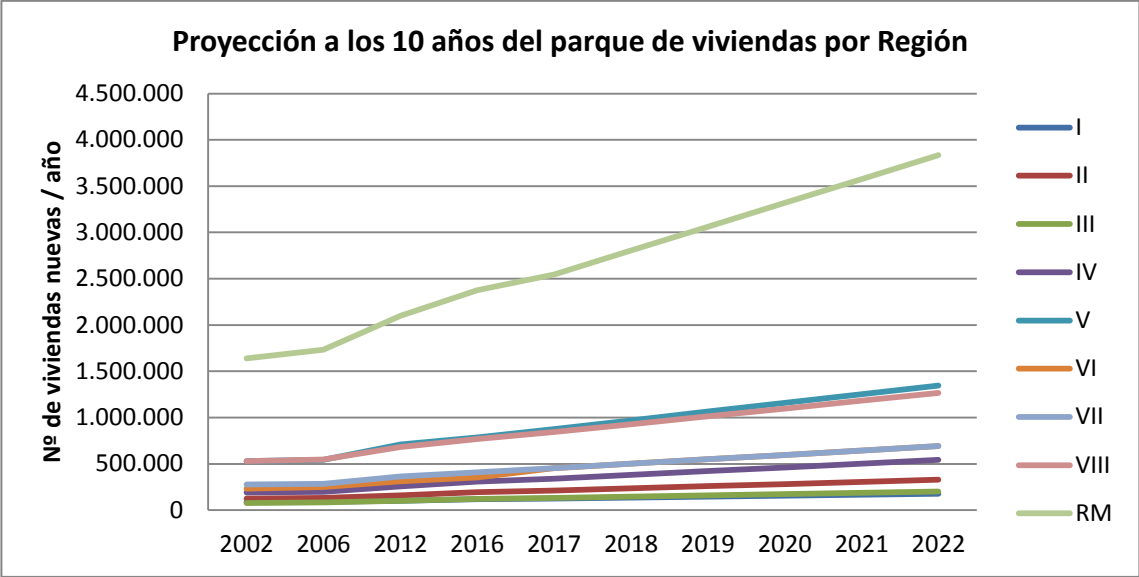
Del Grafico 1-2 se concluye a partir de la línea discontinua negra, que representa el promedio de la tasa de crecimiento de toda la zona de estudio, que el parque de viviendas ha crecido de manera más importante en el año 2012 que el 2016 o 2016. Subió del 4% en 2006 hasta el 18% en 2012 y luego bajo hasta el 15% en 2016.

La I, II y III Región son las únicas regiones que tienen una tasa de crecimiento en constante aumento durante el periodo de estudio, alcanzando respectivamente 7%, 4% y 7%.

La tasa de crecimiento del parque de viviendas en la V Región es la menos y disminuyo hasta el 10% en 2016.

La I y III Región presentan la mayor tasa de crecimiento de su parque de viviendas con un 7% cada una en 2016.

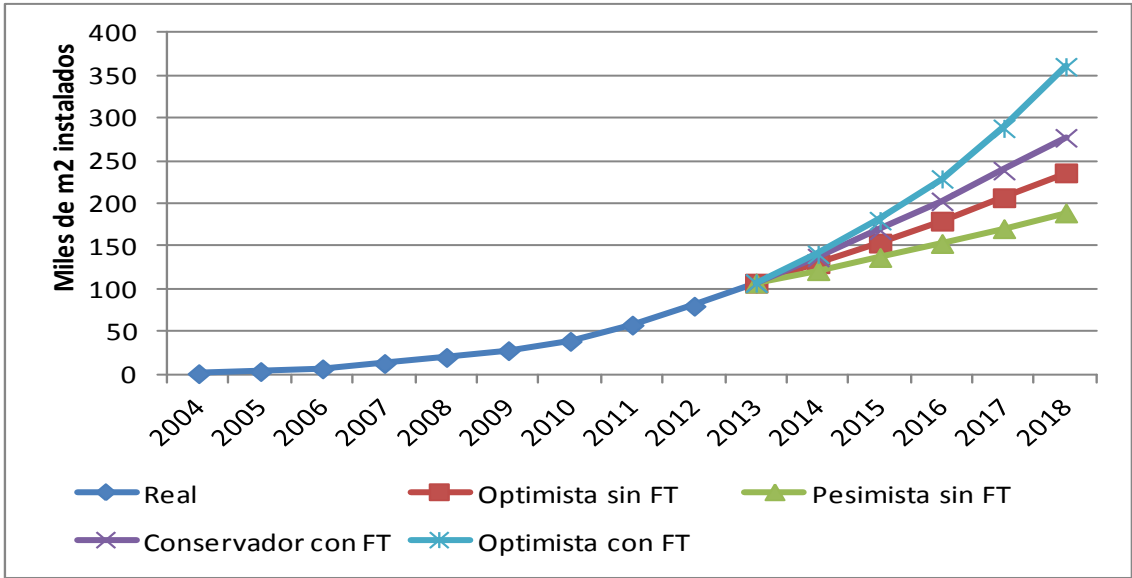
La tasa de crecimiento que presenta la más alta variación en el periodo estudiado, es la del parque de viviendas de la V Región.



Fuente: Estudio del mercado solar térmico Chileno

Grafico 1-3. Proyección a los 10 años del parque de viviendas nuevas por Región.

Considerando la opinión de los actores relevantes y la evidencias recopilada en el desarrollo del estudio, se aprecia que la perspectiva de crecimiento del mercado es optimista, dado el término de la Franquicia Tributaria, que implicaría un aumento de superficie instalada, esto se ve reflejado en las proyecciones realizadas por AETS Sudamericana, que dan cuenta de un crecimiento de la superficie total instalada a 2018 tomando como base 2013, de un 238% es un escenario con Franquicia Tributaria. Esta situación puede visualizarse en la figura siguiente, donde se aprecia que la superficie total instalada, sin considerar minería, entre 188.978 m² y 360.0347 m², en el mejor escenario proyectado.



Fuente: Dandilion para periodo 2004 – 2011, AETS Sudamérica para años 2012 y 2018

Grafico 1-4. Proyección de superficie instalada en Chile, sin minería.

1.7.4 Análisis de la Oferta Actual

Para la realización de la encuesta, se contactó con 16 empresas fabricantes y distribuidoras de colectores solares térmicos. A continuación se presenta la lista de las empresas consultadas:

Tabla 1-6. Lista de empresas proveedoras de paneles solares consultadas en Chile

#	Empresa	Ubicación
1	Calder solar	Ñuñoa- Santiago
2	Daclima S.A.	Santiago- Santiago
3	CEM S.A. (Splendid)	Estación Central- Santiago
4	Servicios de Ingeniería y eficiencia energética (Escan)	San Vicente de Tagua Tagua
5	Inmobiliaria, Servicios e Inversiones Famacon S.A.	Valparaíso
6	Comercial ANWO S.A.	Colina- Santiago
7	CEM S.A. (Splendid)	Estación Central- Santiago
8	Comercial Greentek Ltda.	Santiago- Santiago
9	AMW Energía S.A. (Terrasolar)	Providencia- Santiago
10	Ecolingeniería Ltda. (ECO)	Las Condes - Santiago
11	Comercializadora Best Energy	Providencia- Santiago
12	Roberto Bosch S.A.	Providencia- Santiago
13	Ferretería y Servicios Talca Ltda. (Ecoenergética)	Talca
14	Ranergia Ingeniería e Instalaciones Energéticas EIRL	Providencia- Santiago
15	ECER Energías renovables puntoclima	Providencia- Santiago
16	Comercial Rioarrayan Spa. (Enativa)	Las Condes - Santiago

Fuente: Estudio del mercado solar térmico en Chile

1.7.4.1 Características de las empresas

Se puede observar que de las 16 empresas estudiadas. 13 son de Santiago y solo 3 son de regiones. Por otro lado, de las empresas presentes en el mercado de los colectores solares en Santiago, el 50% comercializa solo equipos solares térmicos, resultando interesante ya que en la mayoría de los casos restantes las empresas realizan otras actividades, se visualiza la importancia de los equipos solares en el negocio es alta.

Dentro de las otras actividades desarrolladas por las otras empresas, las que más se repiten son la venta de artículos y servicios relacionados con obras sanitarias, bombas de agua y filtros entre otros.

1.7.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA FUTURA

Se considera diversas estrategias para mantener una oferta atrayente de acuerdo al mercado actual, tal como mantener un precio competitivo, observar y ver las nuevas tecnologías, mantener precio de acuerdo al mercado.

Se debe considerar mantener los costos iniciales y operacionales estables, lo que nos permite tener precios de acuerdo al mercado y a la competencia directa.

Se realizaran análisis selectivos y minuciosos de precios de la competencia, segmentar precios y observar el mercado para dar en el momento justo cuando aplicar las ofertas sin que afecten nuestros márgenes de ganancia.

1.7.6. Determinación del Precio

Para llegar a determinar el precio de venta de los diferentes colectores solares, se realizó una consulta de precios de colectores a empresas Chilenas que importan el producto, se determinó que los rangos de valores varían de acuerdo a su procedencia independiente del modelo, un modelo sin certificación CEC tiene un valor de \$300.000.- más I.V.A, el mismo producto pero con certificación CEC puede llegar a costar \$600.000.- más I.V.A. De acuerdo a estos costos y observando los de mercado, se estableció que se venderán con los siguientes precios el KIT para una familia de 3 a 4 personas de consumo diario necesita 4m2 de colectores planos y un tanque de almacenamiento.

Los valores obtenidos son los siguientes:

Tabla 1-7. Precios Termopaneles Solares

Colector	Costo	Instalación	Utilidad	Total	UF
Termo Solar 138L	\$ 539.990	\$ 100.000	20%	\$ 767.988	28,07
Termo Solar 180L	\$ 599.990	\$ 100.000	20%	\$ 839.988	30,70
Termo Solar 200L	\$ 650.990	\$ 100.000	20%	\$ 901.188	32,94

Fuente Estudio de mercado en Chile

Los precios de los colectores solares pueden variar dependiendo del valor del dólar, además de las nuevas tecnologías que se vayan incorporando al mercado y se puedan importar al país.

Los colectores a comercializar poseen certificación CEC.



Figura 1-5 . Cotización Termo Solar

1.7.7 Sistema de Comercialización

El sistema de comercialización a utilizar por la empresa estará enfocado a propietarios o asignatarios de viviendas cuyo valor no exceda las 650 UF(Avaluó Fiscal) o que hayan sido construidas por Serviú o algunos de sus antecesores (CORVI, CORHABIT, COU), con el fin de poder optar al Programa de Protección al Patrimonio Familiar (PPPF) el cual consiste en un programa SERVIU que entrega un subsidio para la instalación de un colector solar para generar agua caliente o un panel fotovoltaico para la generación de electricidad.

Para esto se dará a conocer el producto en organizaciones comunitarias como es el caso de las Juntas de vecinos locales para que los residentes de esas zonas puedan optar al producto y promover el desarrollo de la comunidad.

Debe existir una estrategia de distribución como es internet creando una página web para la empresa.

La principal herramienta promocional

Publicidad:

Consiste en cualquier forma pagada de presentación impersonal y de promoción de ideas, bienes o servicios llevada a cabo por un patrocinador reconocido.

- Reuniones y charlas a potenciales clientes.
- Publicidad en diarios locales.

CAPITULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2. INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

En el presente estudio se identifican y describen los procesos relacionados con la descripción y selección del proceso de los paneles solares, además de la descripción selección de equipos, diagramas y balance de masas.

2.1 ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio se describen los procesos, equipos y materiales utilizados para desarrollar el trabajo de importación, venta, instalación y mantención de paneles solares, además de especificar los diferentes diagramas de flujos, que tendrá la empresa.

2.1.1 Descripción y selección de procesos

La intención de este punto es describir todos los aspectos que interfieren en el análisis técnico de la creación de esta empresa de paneles solares, tomando en cuenta el rol de servicio personalizado, la inclusión de tecnologías europeas en los productos importados.

Para obtener un desarrollo en el área de la producción se deben conocer las etapas que esta identificara que son:

Necesidad del cliente

Modelo de panel solar ACS

Entrega e instalación

2.1.1.1 Necesidad del cliente

Al cliente le nace la necesidad de obtener un sistema para calentar el agua domiciliaria de manera limpia, ecológica y económica a largo plazo.

El cliente genera la necesidad al ejecutivo de ventas, este le da a conocer los modelos de paneles existentes y la variedad de precios según el tamaño y/o necesidad.

2.1.1.2 Selección de tipo de termopanel solar de ACS

Para dar un optima solución al cliente, se debe conocer todos los parámetros del problema planteado por el cliente, y estos sumados al conocimiento profesional a cargo, se da a conocer la mejor solución, a través de la cantidad de personas que alimentara el panel solar, lugar, orientación de la casa, etc.

2.1.1.3 Entrega e Instalación

Cuando el panel este seleccionado según las necesidades establecidas, se procede a instalar en el lugar especificado por el cliente y verificado por personal de la empresa, luego que está listo este proceso, el cliente hace recepción del trabajo contratado.

2.1.2 Diagrama de bloques

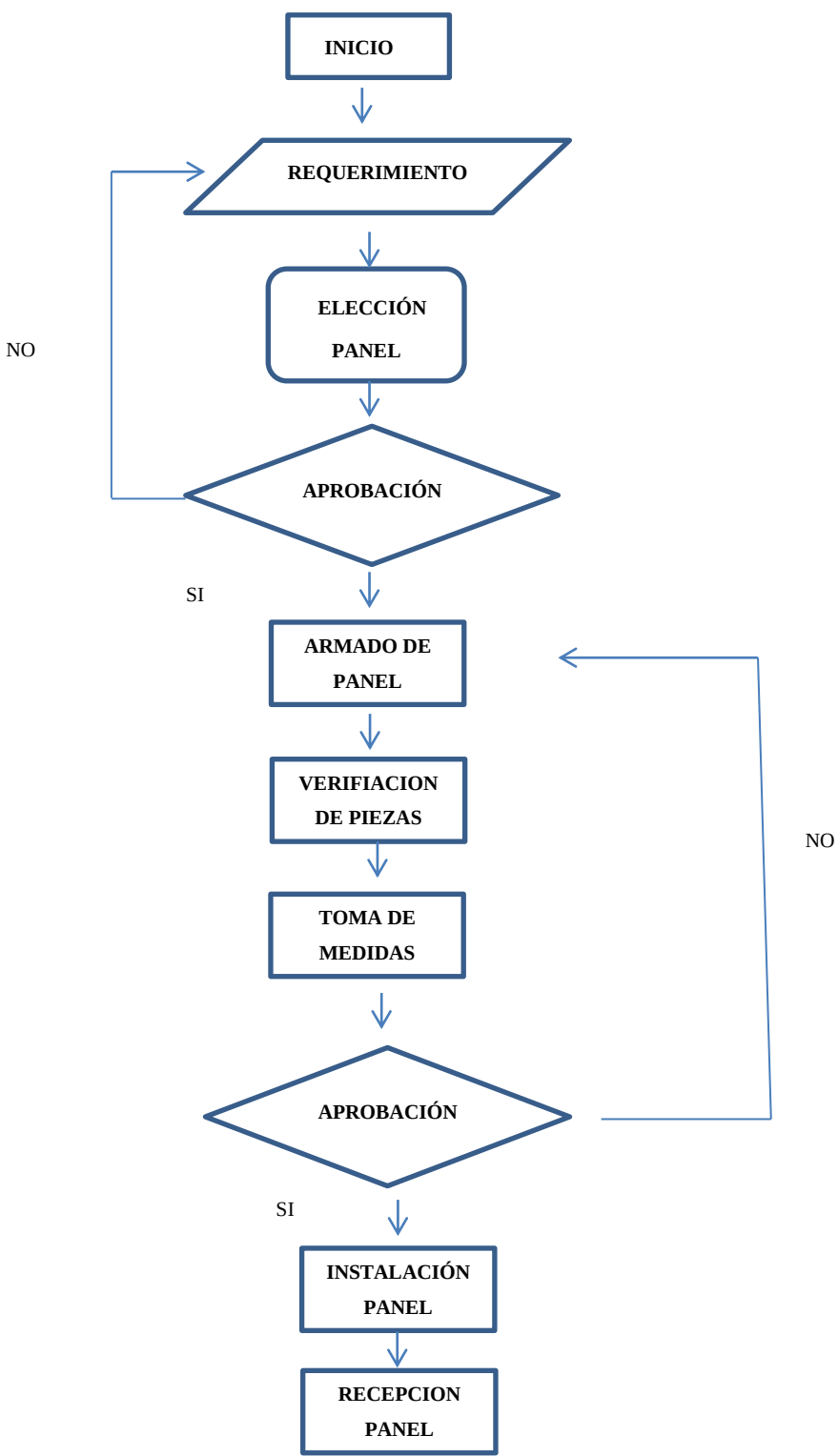
El diagrama de bloques muestra en forma dinámica las etapas que constituyen el proceso de requerimientos del cliente, elección del panel, aprobación, e instalación, se muestra de forma clara hasta la instalación del panel mismo.



Figura 2-1. Diagrama de bloques

2.1.3. Diagrama de Flujos

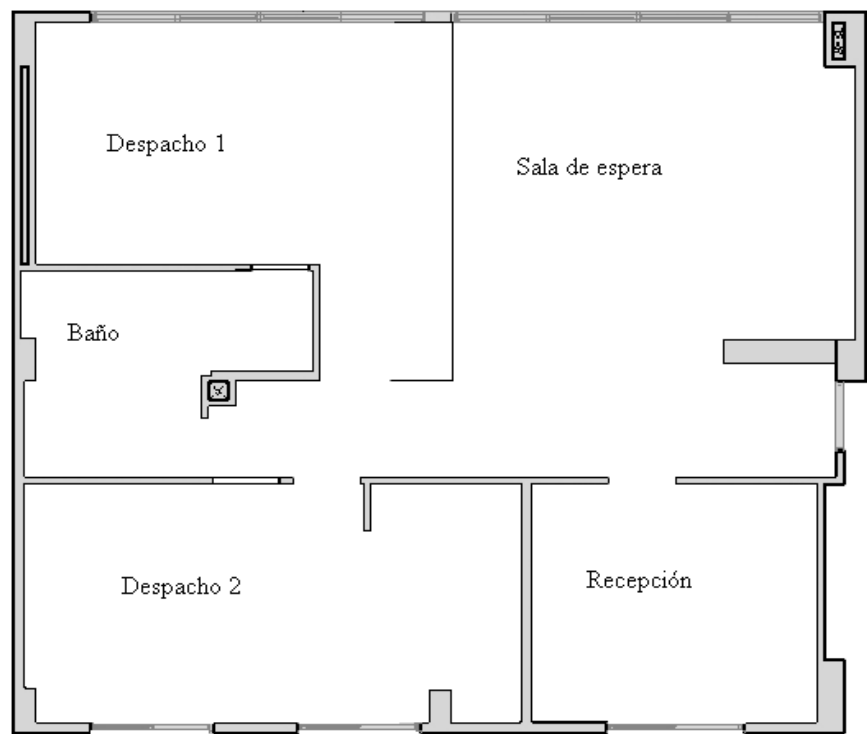
Se aprecia de forma puntual cada una de las etapas del proceso que componen la elección del panel, instalación, por medio del diagrama de flujo que se presenta en la figura a continuación.



Fuente: Análisis Estudio Técnico

Figura 2-2 Diagrama de Flujos

2.1.4. Diagrama de Lay Out

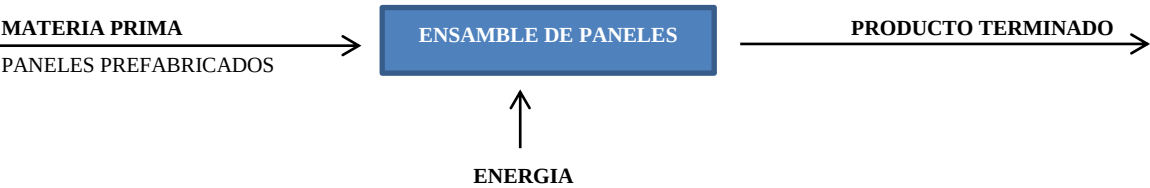


Fuente: Análisis Estudio Técnico

Figura 2-3. Diagrama de Lay Out

2.1.5. Balance de masa y energía

Para determinar el balance de masa se considera solamente el armado que genera los paneles solares, debido a que son un producto de importación, nuestro país solo se realiza el armado y ensamblado de las piezas.



Fuente: Análisis Estudio Técnico

Figura 2-4. Balance de masa y energía

En el proceso de ensamblado y armado del producto es completo, como el material se ocupa en un 100% solo existe material de desecho excedente de insumos que es casi nulo.

Se estima que en la utilización de herramientas se consumirá la siguiente energía como muestra el siguiente cuadro.

Tabla 2-1. Potencia en KW requerida

Ítems	Herramientas	Potencia Kw
1	Taladro eléctrico de 1`` en acero	1.15
2	Atornillador Eléctrico	0.57
3	Esmeril angular 7`` Bosch	2.6
4	Iluminaría	2
Total		6.32

Fuente: Análisis Estudio Técnico

2.1.6. Selección de equipos

Como la empresa se dedicara a la venta de paneles solares y su instalación, y los paneles son importados del extranjero o comprados a empresas distribuidoras a nivel nacional, solo se detallan equipos que se utilizaran en el armado y ensamblado de estos paneles.

2.2. ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

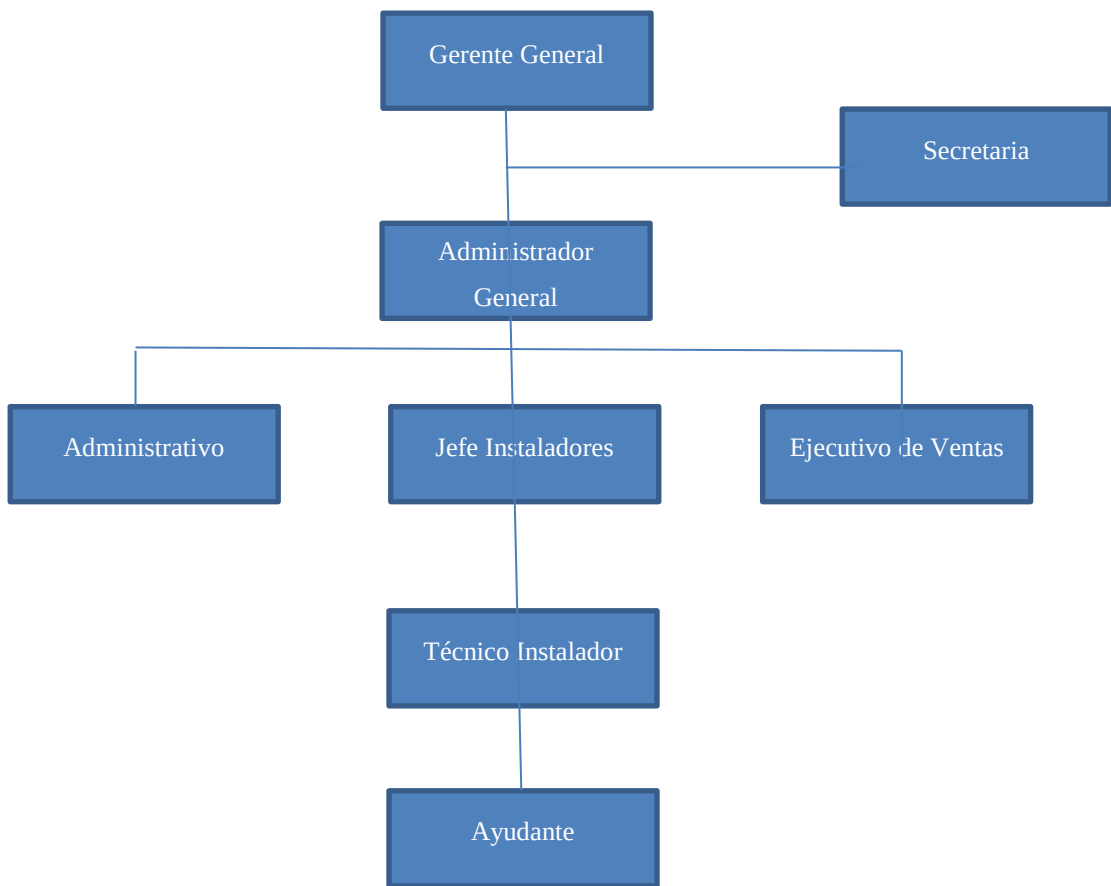
A continuación se dará a conocer los distintos aspectos de carácter organizacional, legal y técnico en la empresa, describiendo cargos, organigramas, y de impacto ambiental.

2.2.1. Estructura Organizacional

El organigrama nos muestra que la empresa de ventas, ensamble e instalación de paneles solares, tiene un estilo horizontal en el área de producción y ventas, esto con fin de que cada trabajador aporte con sus conocimientos específicos en cada área para ir

fortaleciéndola, a medida que la empresa surge esta se puede incrementar en el área de instalaciones.

Se presenta en la figura siguiente el organigrama de la empresa.



Fuente: Análisis Estudio Técnico

Figura 2-5. Organigrama de la empresa

2.2.2. Personal, Cargos, Perfiles

En este punto se detalla el perfil y cargo del personal que se desempeñara en la empresa, los cuales trabajaran conforme a lo estipulado en el Código del Trabajo y todos los requerimientos legales que exige la ley respecto a la legislación laboral.

A continuación se describirá y analizaran los cargos existentes.

2.2.2.1. Análisis y descripción de los cargos

Se ha considerado para este proyecto tener en un comienzo un equipo compuesto por Gerente General, Administrador General, Administrativo, Ejecutivo de ventas, Jefe de instalación, Técnico instalador y Ayudante de instalador.

A continuación se presenta los cargos y especificaciones que deben cumplir cada uno de estos puestos de trabajo.

Cargo : Gerente General
Título Universitario: Ingeniero Civil Industrial o Ingeniero Constructor.
Experiencia : 6 años en cargos similares
Objetivos del cargo : Informar directamente al directorio sobre los avances, inversiones y cambios de la empresa, optimizar recursos y entregar herramientas necesarias para apoyar al personal.
Análisis cargo : Responsabilidad

Cargo : Secretaria
Titulo : Secretaria Ejecutiva
Experiencia : 2 años de experiencia en cargos similares
Objetivos del cargo : Encargado de velar por el orden, contactos, gestionar reuniones, coordinación con proveedores.
Análisis del cargo : Responsabilidad

Cargo : Administrador General
Título Universitario : Contador Auditor
Experiencia : 3 años de experiencia en cargos similares
Objetivos del cargo : Encargado de toda el área administrativa y finanzas
Análisis del cargo : Responsabilidad

Cargo : Jefe Instalaciones
Título Universitario : Técnico en Construcción
Experiencia : 2 años de experiencia en cargos similares
Objetivos del cargo : Encargado de las instalaciones de la empresa, debe verificar el correcto trabajo realizado por los instaladores en terreno, además de apoyar en la parte técnica al ejecutivo de ventas.

Análisis del cargo : Responsabilidad

Cargo : Ejecutivo de Ventas

Título Universitario : Formación Técnica

Experiencia : 1 año en cargos similares

Objetivos del cargo : Encargado de la venta y capacitación de nuevos clientes, debe poseer y capacitarse en el tema para dar correcta información al cliente.

Cargo : Ejecutivo administrativo

Título : Contador

Experiencia : 1 año en cargos similares

Objetivos del cargo : Apoyar al administrador general en todas las tareas necesarias, pago de remuneraciones, pagos de IVA, etc.

Cargo : Técnico Instalador

Título : Formación técnica

Experiencia : 1 año en cargos similares

Objetivos del cargo : Realizar todas las tareas de instalación y/o asesoría de ventas para los clientes, debe instalar los paneles, tomar medidas y dar soluciones in situ para instalar paneles.

Cargo : Ayudante Instalador

Título : Gasfiter

Experiencia : 1 año en cargos similares

Objetivos del cargo : Realizar tareas de ayuda, soldar, cañerías y todo lo relacionado con la instalación misma de los paneles.

2.2.2.2. Programa de trabajo, turnos y gastos en personal

En el siguiente ítem, se describirá toda la programación del trabajo, turnos y gastos del personal para que el proyecto se lleve a cabo con una buena finalidad.

Programa de trabajo iniciado el proyecto

Con el fin de establecer un orden de las actividades que se desarrollaran en la empresa, se determinaran los horarios de trabajo

Turno Gerente

Gerente General	
Turno	Sin horario, como Gerente se registrará por artículo 22 del código del trabajo, el cual no establece horarios por ser de extrema confianza.

Turno Secretaria

Secretaria	
Turno	Horario continuo de Lunes a Viernes de 10:00 a 19:30 horas, incluida 1 hora de colación.

Turno Administrador General

Administrador General	
Turno	Sin horario, como Gerente se registrará por artículo 22 del código del trabajo, el cual no establece horarios por ser de extrema confianza.

Turno Administrativo

Administrativo	
Turno	Horario continuo de Lunes a Viernes de 10:00 a 19:30 horas, incluida 1 hora de colación.

Turno Jefe Instaladores

Jefe Instaladores	
Turno	Horario continuo de Lunes a Viernes de 10:00 a 19:30 horas, incluida 1 hora de colación.

Turno Ejecutivo de Ventas

Ejecutivo de Ventas	
Turno	Horario continuo de Lunes a Viernes de 10:00 a 19:30 horas, incluida 1 hora de colación.

Turno Técnico Instalador

Técnico Instalador	
Turno	Horario continuo de Lunes a Viernes de 10:00 a 19:30 horas, incluida 1 hora de colación.

Turno Ayudante

Ayudante	
Turno	Horario continuo de Lunes a Viernes de 10:00 a 19:30 horas, incluida 1 hora de colación.

Costos salariales del personal

En este ítem se establecerá los niveles de sueldo mensuales de cada empleado de la empresa de Termopaneles Solares. Al tratarse de pocos empleados se entregara una tabla con todos aquellos empleados que se encuentran contratados para posteriormente determinar la forma de pago de los que tengan comisiones por venta.

A continuación se presentara los cargos y remuneraciones en la siguiente tabla.

Tabla 2-2. Costos por Salarios Personal

Costos por Salarios personal Tecnico					
	Nº Trabajadores	Salario Mensual	UF Mensual	Total Anual	UF Anual
Jefe Instalaciones	1	\$ 600.000	21,93	\$ 7.200.000	263,17
Tecnico	1	\$ 450.000	16,45	\$ 5.400.000	197,38
Ayudante	1	\$ 300.000	10,97	\$ 3.600.000	131,58
Costos por Salarios Personal Administrativo					
Gerente General	1	\$ 1.000.000	36,55	\$ 12.000.000	438,61
Secretaria	1	\$ 300.000	10,97	\$ 3.600.000	131,58
Admin General	1	\$ 500.000	18,28	\$ 6.000.000	219,31
Ejecutivo	1	\$ 300.000	10,97	\$ 3.600.000	131,58
Ventas	1	\$ 400.000	14,62	\$ 4.800.000	175,45
Total	8	\$ 3.850.000	140,72	\$ 42.850.000	1570,00

Fuente: Análisis Estudio Técnico

Gastos en Personal

En este punto se detallara todo el gasto en elementos de protección personal que se utilizará en un mes, además de prorratear y obtener el gasto que se generara durante un año.

Tabla 2-3. Costo Anual de Elementos de protección personal

COSTO ANUAL DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
	Cantidad de personas	Cant. Anual por pesona	Valor unitario UF	Total mensual UF	Total anual UF
Guantes de cuero	3	8	0,04	0,08	0,96
Casco	3	1	0,08	0,02	0,24
Anteojos de seg.	3	4	0,08	0,08	0,96
Protector auditivo	3	1	0,05	0,0125	0,19
Zapatos de seg.	3	2	0,53	0,265	3,18
Ropa de trabajo	3	2	0,44	0,215	2,38
Costo Total Elementos de Protección Personal				0,67	7,91

2.2.3. Marco Legal

La constitución legal de esta empresa de Termopalenes Solares estará constituida por una sociedad de responsabilidad limitada.

La sociedad estará compuesta por 2 accionistas que aportaran el 50% cada uno de la inversión del capital.

Los accionistas estarán a cargo de administrar esta sociedad, designando al Gerente de la empresa el cual puede ser uno de ellos.

Las sociedades de responsabilidad limitada están constituidas por varias personas naturales o personas naturales y jurídicas.

Para constituir este tipo de empresas debe tener presente los costos de la escritura notarial, la publicación en el Diario Oficial y la Inscripción en el Registro de Comercio. Desde el punto de vista patrimonial, este queda limitado al señalado en la respectiva escritura.

Como se constituirá la sociedad, debemos presentar los siguientes antecedentes las personas jurídicas:

Cedula Nacional de Identidad del Representante. Si éste es extranjero, Cédula de Identidad de Extranjeros y Cédula RUT.

Si actúa por mandatario: Cédula de Identidad del mandatario

Poder del representante al mandatario ante Notario, Ministro de Fe del SII u Oficial del Registro Civil.

Original o fotocopia ante Notario de la Cédula de Identidad del representante.

Si el representante es extranjero, presentar además Cédula RUT del mismo acreditar el domicilio en la forma indicada en las instrucciones del SII. Todos los documentos que provengan del extranjero deben estar debidamente legalizados ante el Cónsul de Chile en el país de origen o la autoridad que represente los intereses de Chile en dicho país, y autorizados ante el Ministro de Relaciones Exteriores de Chile. Los socios extranjeros de

estas sociedades también deberán obtener RUT ante el SII, para los trámites administrativos y societarios señalados, debe tenerse presente la designación de representantes legales con residencia o domicilio en Chile.

2.2.4. Impacto Medio Ambiental

Como el proyecto es la creación de una empresa de termopaneles solares y realiza su instalación a los clientes en el lugar mismo del uso, según las leyes vigentes y específicamente la ley 19.300 y todos los artículos, esta ley no aplica en nuestro proyecto además no debemos generar ninguna declaración o estudio de impacto ambiental, al contrario la venta de estos termopaneles genera una ayuda al medio ambiente ya que utiliza energía no convencional y no es contaminante.

Se aplican las siguientes normativas y decretos al proyecto para respetar las leyes vigentes las cuales son:

Decreto Supremo N° 594

Normativa sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Decreto Supremo N° 144

Normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.

Decreto Supremo N° 146

Normativa sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.

Zona I: Aquellas zonas cuyo usos de suelos permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a: habitacional y equipamiento a escala vecinal.

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en Db Lento

De 07:00 A 21:00 horas. 55 dB y de 21:00 a 07:00 horas. 45 dB.

Ley N° 20365

Establece franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos.

2.3. DISEÑO DE LA PLANTA

Los diseños de los colectores y termopaneles dependerán exclusivamente del fabricante, debido a que la empresa importara los paneles se explican los tipos y diseños en el siguiente ítem.

2.3.1 Diseño de sistema de tuberías

El diseño de las tuberías en los colectores solares se demuestra y explican a continuación.

Los colectores tubulares presentan un alto rendimiento de conversión y permiten alcanzar altas temperaturas del fluido que circula en su interior. Son empleados para aplicaciones de climatización, en procesos industriales pero también para calentar agua sanitaria (aun cuando no se necesita altas temperaturas del agua).



Fuente: Análisis Estudio Técnico

Figura 2-6 . Colector Tubular

Los tubos donde circula el fluido y que son soldados o integrados a las aletas, están colocados dentro de tubos de vidrio donde se crea el vacío que reduce las pérdidas de calor por convección y conducción. La aislación del colector tubular es así mucho mejor que la del colector plano.

Los distintos tipos de colectores tienen comportamientos muy diferentes y se emplean cada uno en aplicaciones distintas, los colectores sin cubierta que se utilizan generalmente para calentar las piscinas a los colectores tubulares que pueden servir para

activar grupos frigoríficos o de climatización por absorción. Es necesario recordar que un colector determinado, puede alcanzar altas temperaturas, razón por la cual es necesario tenerla en cuenta cuando se diseña el sistema para evitar los fenómenos de recalentamiento.

2.4. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Para resumir se entregan en los anexos diversas especificaciones detalladas de los proyectos.

2.4.1 Especificaciones técnicas

Se aprecian las EETT en Anexo, en él se adjuntan diversos tipos de especificaciones que existen y se ejemplifica su uso y rendimiento

2.4.2. Cotizaciones

Se ha cotizado la mayoría de los activos e inversiones que se deben realizar para desarrollar el proyecto con valores reales actualizados y de mercado, se adjuntan cotizaciones en anexo.

CAPITULO 3: EVALUACIÓN ECONOMICA

3. EVALUCIÓN ECONÓMICA

Para implementar la empresa de termopaneles solares se investigó en instituciones que otorgan créditos y que dan las mayores facilidades a nuevas empresas. El resultado de dicha investigación dio el Banco Santander como la mejor opción por sus bajas tasas de interés. El financiamiento se evaluará tomando en cuenta los siguientes parámetros: Proyecto puro, 25%, 50% y 75% de financiamiento, siendo a través de estos resultados la evaluación que se realizará.

3.1 ANTECEDENTES FINANCIEROS

En los siguientes ítems se darán a conocer los distintos y diferentes tipos de antecedentes de financiamiento del proyecto de la creación de la empresa de termopaneles solares.

Se dará a conocer la fuente de financiamiento, costo de financiamiento, tasas de descuento y horizonte del proyecto, además de las inversiones y el cuadro de reinversiones.

3.1.1 Fuentes de Financiamiento

El financiamiento del proyecto puede ser por parte de los accionistas o por un préstamo a largo plazo de una entidad bancaria, decisión que será analizada y determinada por los inversionistas, decisión que será determinada por los dueños de la empresa.

3.1.1.1. Inversionistas

La empresa estará compuesta por 2 inversionistas los cuales aportarán 50% del costo de la inversión cada uno para el proyecto sin financiamiento (proyecto puro) que asciende a 527,03 UF, además se estudiarán opciones de financiamiento del 25%, 50% y 75% del monto total de inversión.

3.1.2 Costo de Financiamiento (tasa y amortización)

Se estudió las fuentes de financiamiento con el costo respectivo que es realizar el financiamiento en una institución bancaria, a continuación se demuestra las respectivas tasa de interés y amortización a plazo de 5 años con financiamiento de 25%, 50% y 75% de la inversión.

3.1.2.1. Instituciones bancarias

Para este proyecto se ha optado por la mejor opción financiera entregada por el Banco Santander con un préstamo de 5 años de plazo, una tasa de interés de 13,2% anual, por un monto total de 1054,06 UF esto permite analizar las distintas alternativas de financiamiento en un 25%, 50% y 75% del monto total.

Financiamiento de un 25% del proyecto

Se financia un 25% de la inversión inicial, determinado en 263,51 UF, se considera en el monto bruto el gasto notarial y los impuestos en el plazo de 5 años, con una amortización variable y valor de cuota anual de 74,91 UF, como se muestra en la tabla.

Tabla 3-1. Proyecto financiado en un 25%

Periodo	Principal	Amortización	Interés	Cuota
0	263,51		13%	UF
1	222,86	40,65	34,26	74,91
2	176,92	45,94	28,97	74,91
3	125,01	51,91	23,00	74,91
4	66,36	58,66	16,25	74,91
5	0,00	66,36	8,63	74,91

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Financiamiento de un 50% del proyecto

Se financia un 50% de la inversión inicial, determinado en 527,03 UF, se considera en el monto bruto el gasto notarial y los impuestos en el plazo de 5 años, con una amortización variable y valor de cuota anual de 149,84 UF, como se muestra en la tabla.

Tabla 3-2. Proyecto financiado en un 50%

Periodo	Principal	Amortización	Interés	Cuota
0	527,03		13%	UF
1	445,70	81,33	68,51	149,84
2	353,81	91,90	57,94	149,84
3	249,96	103,85	45,99	149,84
4	132,61	117,35	32,49	149,84
5	0,00	132,61	17,24	149,84

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Financiamiento de un 75% del proyecto

Se financia un 75% de la inversión inicial, determinado en 790,55 UF se considera en el monto bruto el gasto notarial y los impuestos en el plazo de 5 años, con una amortización variable y valor de cuota anual de 198,00 UF, como se muestra en la tabla.

Tabla 3-3. Proyecto financiado en un 75%

Periodo	Principal	Amortización	Interés	Cuota
0	790,55		8%	UF
1	655,79	134,76	63,24	198,00
2	510,26	145,54	52,46	198,00
3	353,08	157,18	40,82	198,00
4	183,32	169,75	28,25	198,00
5	0,00	183,32	14,67	198,00

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.3 VAN, TIR y PRI

Los criterios de evaluación a realizar en este estudio serán los utilizados en cualquier evaluación financiera, como lo son el VAN (Valor Actual Neto), TIR(tasa interna de retorno) y PRI (plazo de recuperación), para ello se realizara una evaluación a un plazo de 5 años, en los cuales, después del flujo de caja correspondiente, se analizaran los criterios ya mencionados para determinar la viabilidad de este proyecto, analizando las diversas alternativas y comparando el costo beneficio que entrega cada una de estas. Se realizaran flujos de caja sin financiamiento, con un 25%, 50% y 75% de financiamiento y cada caso se analizaran los VAN, TIR y PRI según corresponda.

VAN

En un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto. Según este criterio, se recomienda realizar aquellas inversiones cuyo valor actual neto sea positivo.

TIR

La tasa interna de retorno de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad y se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, si la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

PRI

Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial, por tanto su criterio de decisión se basa en elegir el proyecto que recupere la inversión inicial en menor tiempo.

3.1.4. Tasa de descuento y horizonte del proyecto

La tasa de descuento que debe utilizarse para actualizar los flujos de dinero durante el horizonte del proyecto es igual a la tasa de retorno que el inversor conseguiría en un proyecto de riesgos e inversiones similares. Esta tasa es la medida de rentabilidad mínima que se puede exigir al proyecto, tomando en cuenta también el riesgo para que sea rentable. En este caso se estableció una tasa de descuento de un 20%.

En primer lugar, para ajustar adecuadamente la tasa de descuento en este proyecto se utilizó el valor del riesgo país y también se tomó en consideración una tabla estructurada en base al costo de capital, en la cual establece que usualmente se fija por encima del costo de capital cuando la medida del riesgo puede tenerse en cuenta; se tomó en consideración el sector económico del turismo más un porcentaje de riesgo estimado por

el inversionista de acuerdo a que el proyecto puede considerarse nuevo o que no ha sido completamente estudiado.

Tabla 3-4 Nivel de riesgo del proyecto

Nivel de riesgo	Prima riesgo	Ejemplo de proyectos
Alto	Sobre 20%	Desarrollo de nuevos productos. Proyectos que usan conceptos muy novedosos. Contratos Internacionales
Medio	10%-20%	Proyectos fuera del giro de la empresa. Proyectos nuevos que no han sido completamente investigados
Promedio	5%-10%	Incremento en la capacidad de producción. Implementación de nueva tecnología conocida. Proyectos con información del mercado incompleta.
Bajo	1%-5%	Mejoramiento de la productividad. Expansiones en el mercado donde se es líder. Reducción de costos. Proyectos relativos de seguridad.

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.5 Inversiones

En esta sección se dará a conocer las inversiones en activos fijos tangibles, la inversión de puesta en marcha y la de capital de trabajo.

3.1.5.1 Inversiones en activos fijos y/o tangibles

En este punto del proceso se describen los gastos en activos fijos y la inversión en equipos que necesita el proyecto, considerando el costo neto que esto implica:

Inversión Vehiculó.

La inversión del vehículo se hará para el transporte de paneles solares y la estación a los clientes.

Tabla 3-5. Inversión vehículo

ACTIVO FIJO	CANTIDAD	PRECIO FIJO	UF	PRECIO IVA INC
VEHICULO	1	6.876.900	310,3	8.490.000

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Se refleja en el siguiente cuadro las inversiones realizadas en herramientas para la oficina, instalación de los termopaneles solares y equipos que se tendrá que realizar para el correcto montaje en la mantención de equipos.

Tabla3-6. Inversiones en implementación para empresa

Activo Fijo	Cantidad	Precio	UF
Vehiculo	1	8.490.000	310,32
Notebook	3	749.970	27,41
Sillas reunion	4	119.960	4,38
Telefonos	2	22.980	0,84
Sillas escritorio	5	149.950	5,48
Impresora	2	25.980	0,95
Celular	2	159.980	5,85
Muebles	10	528.870	19,33
Extintor	2	161.960	5,92
Huinchas	2	11.690	0,43
Tijera Hojalateria	1	10.580	0,39
Niveles	2	16.980	0,62
Destornillador	2	2.590	0,09
Alicate	2	9.890	0,36
Martillo	1	3.590	0,13
Escalera	2	206.980	7,57
Taladro Inalambrico B&d	1	16.990	0,62
Esmeril angular 2100 W acero 7" Bauker	1	69.990	2,56
Taladro electrico 13mm 720 W Makita	1	97.090	3,55
	Total	10.856.020	396,80

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.5.2. Inversión puesta en Marcha

En este punto se considera todos aquellos gastos que son realizados por única vez y a comienzos del proyecto para iniciar la actividad de la empresa, los cuales corresponden a todos los trámites administrativos en el ámbito fiscal, en la seguridad social, en resumen todo lo relacionado con los aspectos legales, publicidad y marketing inicial, además de los sueldos y costos de la propiedad.

Tabla 3-7. Inversiones puestas en Marcha

Descripción	Costos \$	UF
Asesoría Abogado	250000	9,14
Gastos Notariales	70000	2,56
Bienes Raíces	80000	2,92
Diario Oficial	50000	1,83
Patente	200000	7,31
Registro de comercio	80000	2,92
SII	80000	2,92
Total	810000	29,61

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.5.3 Inversión en capital de trabajo

Utilizando el método de máximo déficit acumulado se calcula el capital de trabajo, se calcula en un periodo de 10 meses.

Tabla 3-8. Inversión en capital de trabajo

Capital de trabajo		Metodo del max deficit acum								
mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cantidad	5	6	8	5	5	10	12	11	20	30
ingreso	180	216	288	180	180	360	432	396	720	1080

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Ingresos	180	216	288	180	180	360	432	396	720	1080
Costo servicio	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24
Costo sueldo fijo	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
Costo Produccion	-120	-144	-192	-120	-120	-240	-288	-264	-480	-720
Saldo	-104	-92	-68	-104	-104	-44	-20	-32	76	196
Saldo Acumulado	-104	-196	-264	-368	-472	-516	-536	-568	-492	-296

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.6. Reinversiones

El proyecto no contempla nuevas inversiones durante los primeros años, pero considerara a futuro y se evaluara dependiendo del desarrollo del proyecto.

3.1.6.1. Cuadro de Resumen de Inversiones

Tabla 3-9. Resumen de Inversiones

Ítem	Valor en \$	Valor en UF
Inversión en activos fijos	\$ 10.856.051	396,80
Puesta en marcha	\$ 809.826	29,60
Capital de trabajo	\$ 15.539.912	568,00
Costos de imprevistos	\$ 1.632.238	59,66
Total	\$ 28.838.028	1054,06

Fuente: Análisis Estudio Financiero

El costo total de la inversión del proyecto se detalla a continuación.

Tabla 3-10. Total inversión

Ítem	Valor en \$	Valor en UF
Total inversión	28.838.028	1054,06

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.7 Costos

Cuando se conocen los mostos de inversiones que comprende el proyecto, se procede a trabajar en determinar los flujos de cajas asociados a este.

Para llegar a determinar factibilidad del proyecto se utilizaran los indicadores de rentabilidad de acuerdo al método de valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación (PRI).

En este ítem es importante el determinar cuáles son todos los costos que condicionan el proyecto, para ello es importante diferenciarlo y se analizan a continuación en los ítems siguientes.

3.1.7.1. Estructura de Costos (Fijos o Variables)

Para este proyecto se ha determinado clasificar los costos de acuerdo a su grado de variabilidad, este tipo de clasificación permitirá estudiar la planificación y control de operaciones, ya que está vinculado con la variación o no de los costos, según los niveles de actividad. En este caso serán costos fijos y costos variables.

Se detallaron en la tabla de inversión de Capital los costos fijos y variables del proyecto considerando los sueldos.

3.1.7.2. Costos de Operación

Dentro de los costos que se han considerado para este estudio, están los costos fijos y los costos variables, los que se definirán a continuación:

En los costos fijos se puede apreciar el arriendo, amortizaciones o depreciaciones, seguros, impuestos fijos, servicios públicos (luz, agua, gas, teléfono, internet), sueldos.

En los costos variables se aprecia mano de obra directa (por producción), materias primar directas, materiales e insumos directos.

3.1.7.3. Costos de Imprevistos

Se ha considerado en este proyecto un 6% del total del costo de la inversión de capital como costos de imprevistos en total son 59,66 UF, además el programa consta con un monto de 100 UF de respaldo aprobado por los dueños.

Tabla 3-11. Costos de imprevistos

Ítem	Valor en \$	Valor en UF
Costos de Imprevistos	\$ 1.632.238	59,66

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.7.4. Gastos administrativos y comerciales

Los gastos administrativos se requieren cubrir, además de los gastos comerciales que son publicguias y páginas amarillas en internet, detalle que se puede apreciar en la tabla.

Tabla 3-12. Gastos administrativos

Ítem	Costos Fijos mensuales UF
Gastos Administrativos	2,60

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.1.7.5. Depreciaciones

Se puede apreciar de qué manera afectara la depreciación a los bienes adquiridos en este proyecto, se ha realizado una tabla en la cual se adopta una depreciación acelerada en los equipos, herramientas, muebles y computadores, esto se puede apreciar detalladamente en las tablas.

De acuerdo a la vida útil normal de los bienes físicos del activo inmovilizado para los efectos de su depreciación, conforme a las normas del N°5 del artículo 31 de la ley de renta, contenida en el artículo 1 del D.L. N°824, de 1974.

Se utilizó depreciación acelerada para los flujos de caja de acuerdo a las tablas del servicio de impuestos internos.

A continuación se detalla la depreciación según corresponde el nivel y categoría a depreciar.

Tabla 3-13. Depreciación mobiliario oficina

Mobiliaria	UF	T	1	2	VL	VS	VS-VL	Porcentaje Venta
Mesa de reunión	3,28	2	1,64	1,64	0	1,64	1,64	50%
Sillas para reunión	4,4	2	2,2	2,2	0	2,2	2,2	50%
Sillas para escritorios	5,5	2	2,75	2,75	0	2,75	2,75	50%
Muebles	19,3	2	9,65	9,65	0	9,65	9,65	50%
Totales	32,5	8	16,24	16,24	0	16,2	16,24	

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Tabla 3-13. Cuadro de depreciación computación

Mobiliaria	UF	T	1	2	VL	VS	VS-VL	Porcentaje Venta
Notebook	27,4	2	13,7	13,7	0	12,33	12,33	45%
Teléfonos	0,8	2	0,4	0,4	0	0,24	0,24	30%
Impresora	0,9	2	0,45	0,45	0	0,315	0,315	35%
Celular	5,8	2	2,9	2,9	0	2,32	2,32	40%
Totales	34,9	8	17,45	17,45	0	16,2	16,24	

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Tabla 3-14. Depreciación Vehículo

Mobiliaria	UF	T	1	2	VL	VS	VS-VL	Porcentaje Venta
Camioneta	310,3	2	155,15	155,15	0	170,665	170,67	55%
Totales	310	2	155,15	155,15	0	16,24	16,24	

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Tabla 3-15. Depreciación herramientas

Mobiliaria	UF	T	1	2	VL	VS	VS-VL
Huinchas	0,43	2	0,215	0,215	0	0	0
Tijera Hojalatería	0,39	2	0,195	0,195	0	0	0
Niveles	0,62	2	0,31	0,31	0	0	0
Escaleras	7,57	2	3,785	3,785	0	0	0
Alicate	0,36	2	0,18	0,18	0	0	0
Destornillador	0,09	2	0,045	0,045	0	0	0
Martillo	0,13	2	0,065	0,065	0	0	0
Totales	9,59	14	4,795	4,795	0	0	0

Fuente: Análisis Estudio Financiero

Tabla 3-16. Depreciación de equipos

Mobiliaria	UF	T	1	2	VL	VS	VS-VL	Porcentaje Venta
Taladro B&D	0,62	2	0,31	0,31	0	0,31	0,31	50%
Esmeril Bauker	2,56	2	1,28	1,28	0	1,28	1,28	50%
Taladro Makita	3,55	2	1,775	1,775	0	1,775	1,775	50%
Totales	6,73	6	3,365	3,365	0	3,365	3,365	

Fuente: Análisis Estudio Financiero

3.2 FLUJOS DE CAJA Y SENSIBILIZACION

En el siguiente ítem se analizaran los distintos tipos de flujos de caja, el flujo es sin financiamiento, es decir, es su forma pura y los otros tres consideran financiamiento del 25 %, 50% y 75% otorgado por el Banco Santander a una tasa de interés de 13% en UF. Sobre la base de cada uno de los flujos de caja obtenidos, se calcularan los indicadores VAN, TIR y PRI, para así poder verificar la rentabilidad positiva o negativa del proyecto.

Para iniciar esta la evaluación económica se identificara primeramente los ingresos y egresos del proyecto.

3.2.1. Proyecto Puro

La tabla nos muestra los resultados obtenidos: el VAN con un valor de 653.66 UF, la TIR con un 33%, superior a la tasa de retorno y en el caso del PRI la recuperación total del capital invertido es en el quinto año. De acuerdo a estos resultados, el proyecto es rentable, debido a sus resultados y considerando el factor de riesgo alto, nos da a pensar que el periodo de 5 años para evaluar este proyecto es correcto.

Tabla 3-17. Indicadores de Flujo de Caja Puro

VAN	850,02
PRI	5
TIR	39%

Fuente: Análisis económico

Tabla 3-18. Flujo de caja sin financiamiento

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		6.012,00	6.588,00	8.712,00	10.404,00	12.708,00
-	Costos		- 5.866,00	- 6.250,00	- 7.666,00	- 8.794,00	- 10.330,00
=	Utilidad		146,00	338,00	1.046,00	1.610,00	2.378,00
-	Intereses LP						
-	Intereses CP						
-	Depreciación		- 205,30	- 205,30			
-/+	Dif x Vta de Act a VL						
-	Pérd de Ejerc Ant						
=	Utilidad ant de Impto		- 59,30	132,70	100,00	1.610,00	2.378,00
-	Impto25%		-	- 33,18	- 25,00	- 402,50	- 594,50
=	Utilidad desp Imptp		- 59,30	99,52	75,00	1.207,50	1.783,50
+	Pérd de Ejerc Ant						
+	Depreciación		205,30	205,30			
-	Amort LP						
-	Amort CP						
+	Vta Act VL						
-	K de Trabajo	- 568,00					568,00
-	Pta en Marcha	- 29,61					
-	Inversión en Act	- 396,80					
-	Imprevisto	- 59,66					
=	Total Anual	- 1.054,07	146,00	304,82	75,00	1.207,50	2.351,50
+	Créditos LP	-					
+	Créditos CP				-	-	
=	Flujo Neto	- 1.054,07	146,00	304,82	75,00	1.207,50	2.351,50
	Flujo Neto Actualizado	- 1.054,07	121,67	211,68	43,40	582,32	945,02
	Flujo Neto Acumulado	- 1.054,07	- 932,40	- 720,72	- 677,32	- 95,00	850,02

Fuente: Análisis económico

Para desarrollar este primer flujo de caja se tomó en consideración los siguientes ítems:

- Unidad de Fomento \$27.359 de Octubre del 2018.
- Impuesto 25%

- Tasa de descuento 20%
- Financiamiento del Banco sin financiamiento
- Monto financiado sin financiamiento
- Tasa anual del Banco Santander a largo plazo 8%
- Tasa anual del Banco Santander a corto plazo 13%

3.2.2. Flujo de caja con un 25% de financiamiento crediticio

Se evaluara el proyecto financiado en un 25%, por Banco Santander con una tasa de interés de un 13%, en un plazo de 5 años.

Los resultados obtenidos del flujo de caja para este proyecto se dan a conocer por medio de los indicadores que son el resultado del V.A.N. este ha sufrido un aumento del 70% con respecto al flujo sin financiamiento, la T.I.R. aumenta en 19% y con un periodo de recuperación en el cuarto año, se puede deducir que el proyecto con un financiamiento en un 25% es rentable.

Tabla 3-19. Indicadores de flujo de caja financiado 25%

VAN	1311,26
PRI	4
TIR	55%

Fuente: Análisis económico

Tabla 3-20. Indicadores de flujo de caja financiado 25% de financiamiento

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		6.012,00	6.588,00	8.712,00	10.404,00	12.708,00
-	Costos		- 5.866,00	- 6.250,00	- 7.666,00	- 8.794,00	- 10.330,00
=	Utilidad		146,00	338,00	1.046,00	1.610,00	2.378,00
-	Intereses LP		- 34,26	- 28,97	- 23,00	- 16,25	- 8,63
-	Intereses CP						
-	Depreciación		- 205,30	- 205,30			
-/+	Dif x Vta de Act a VL						
-	Pérd de Ejerc Ant						
=	Utilidad ant de Impto		- 93,56	103,73	1.023,00	1.593,75	2.369,37
-	Impto 25%		0	- 25,93	- 255,75	- 398,44	- 592,34
=	Utilidad desp Imptp		- 93,56	77,80	767,25	1.195,31	1.777,03
+	Pérd de Ejerc Ant						
+	Depreciación		205,30	205,30			
-	Amort LP		- 40,65	- 45,94	- 51,91	- 58,66	- 66,36
-	Amort CP						
+	Vta Act VL						
-	K de Trabajo	- 568,00					568,00
-	Pta en Marcha	- 29,61					
-	Inversión en Act	- 396,80					
-	Imprevisto	- 59,66					
=	Total Anual	- 1.054,07	71,09	237,16	715,34	1.136,65	2.278,67
+	Créditos LP	263,52					
+	Créditos CP				-	-	
=	Flujo Neto	- 790,55	71,09	237,16	715,34	1.136,65	2.278,67
	Flujo Neto Actualizado	- 790,55	59,24	164,69	413,97	548,15	915,75
	Flujo Neto Acumulado	- 790,55	- 731,31	- 566,62	- 152,65	395,50	1.311,25

Fuente: Análisis económico

Para desarrollar este flujo de caja se tomó en consideración los siguientes ítems:

- Unidad de Fomento \$27.359 de Octubre del 2018.
- Impuesto 25%
- Tasa de descuento 20%
- Financiamiento del Banco sin financiamiento
- Monto financiado sin financiamiento
- Tasa anual del Banco Santander a largo plazo 8%
- Tasa anual del Banco Santander a corto plazo 13%

3.2.3. Flujo de caja con un 50% de financiamiento

La tabla nos muestra los resultados obtenidos: el VAN con un valor de 1386.91 UF, la TIR con un 79%, superior a la tasa de retorno y en el caso del PRI la recuperación total del capital invertido es en el tercer año. De acuerdo a estos resultados, el proyecto es rentable.

Tabla 3-21. Indicadores de flujo de caja financiado 50%

VAN	1.361,88
PRI	4
TIR	65%

Fuente: Análisis económico

Tabla 3-22. Indicadores de flujo de caja financiado 50%

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		6.012,00	6.588,00	8.712,00	10.404,00	12.708,00
-	Costos		- 5.866,00	- 6.250,00	- 7.666,00	- 8.794,00	- 10.330,00
=	Utilidad		146,00	338,00	1.046,00	1.610,00	2.378,00
-	Intereses LP		- 68,51	- 57,94	- 45,99	- 32,49	- 17,24
-	Intereses CP						
-	Depreciación		- 205,30	- 205,30			
-/+	Dif x Vta de Act a VL						
-	Pérd de Ejerc Ant						
=	Utilidad ant de Impto		- 127,81	74,76	1.000,01	1.577,51	2.360,76
-	Impto 25%		-	- 18,69	- 250,00	- 394,38	- 590,19
=	Utilidad desp Imptp		- 127,81	56,07	750,01	1.183,13	1.770,57
+	Pérd de Ejerc Ant						
+	Depreciación		205,30	205,30			
-	Amort LP		- 81,33	- 91,90	- 103,85	- 117,35	- 132,61
-	Amort CP						
+	Vta Act VL						
-	K de Trabajo	- 568,00					568,00
-	Pta en Marcha	- 29,61					
-	Inversión en Act	- 396,80					
-	Imprevisto	- 59,66					
=	Total Anual	- 1.054,07	- 3,84	169,47	646,16	1.065,78	2.205,96
+	Créditos LP	527,03					
+	Créditos CP				-	-	
=	Flujo Neto	- 527,04	- 3,84	169,47	646,16	1.065,78	2.205,96
	Flujo Neto Actualizado	- 527,04	- 3,20	117,69	373,94	513,98	886,53
	Flujo Neto Acumulado	- 527,04	- 530,24	- 412,55	- 38,61	475,37	1.361,90

Fuente: Análisis económico

Para desarrollar este flujo de caja se tomó en consideración los siguientes ítems:

- Unidad de Fomento \$27.359 de Octubre del 2018.
- Impuesto 25%
- Tasa de descuento 20%
- Financiamiento del Banco sin financiamiento
- Monto financiado sin financiamiento
- Tasa anual del Banco Santander a largo plazo 8%
- Tasa anual del Banco Santander a corto plazo 13%

3.2.4. Flujo de caja con 75% de financiamiento crediticio

La tabla nos muestra los resultados obtenidos: el VAN con un valor de 1720.61 UF, la TIR con un %, superior a la tasa de retorno y en el caso del PRI la recuperación total del capital invertido es en el cuarto año. De acuerdo a estos resultados, el proyecto es rentable.

Tabla 3-23. Indicadores de flujo de caja financiado 75%

VAN	1.478,91
PRI	3
TIR	89%

Fuente: Análisis económico

Tabla 3-24. Indicadores de flujo de caja financiado 75%

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		6.012,00	6.588,00	8.712,00	10.404,00	12.708,00
-	Costos		- 5.866,00	- 6.250,00	- 7.666,00	- 8.794,00	- 10.330,00
=	Utilidad		146,00	338,00	1.046,00	1.610,00	2.378,00
-	Intereses LP		- 63,24	- 52,46	- 40,82	- 28,25	- 14,67
-	Intereses CP						
-	Depreciación		- 205,30	- 205,30			
-/+	Dif x Vta de Act a VL						
-	Pérd de Ejerc Ant						
=	Utilidad ant de Impto		- 122,54	80,24	1.005,18	1.581,75	2.363,33
-	Impto 25%		-	- 20,06	- 251,30	- 395,44	- 590,83
=	Utilidad desp Imptp		- 122,54	60,18	753,88	1.186,31	1.772,50
+	Pérd de Ejerc Ant						
+	Depreciación		205,30	205,30			
-	Amort LP		- 134,76	- 145,54	- 157,18	- 169,75	- 183,32
-	Amort CP						
+	Vta Act VL						
-	K de Trabajo	- 568,00					568,00
-	Pta en Marcha	- 29,61					
-	Inversión en Act	- 396,80					
-	Imprevisto	- 59,66					
=	Total Anual	- 1.054,07	- 52,00	119,94	596,70	1.016,56	2.157,18
+	Créditos LP	790,55					
+	Créditos CP				-	-	
=	Flujo Neto	- 263,52	- 52,00	119,94	596,70	1.016,56	2.157,18
	Flujo Neto Actualizado	- 263,52	- 43,33	83,29	345,31	490,24	866,92
	Flujo Neto Acumulado	- 263,52	- 306,85	- 223,56	121,75	611,99	1.478,91

Fuente: Análisis económico

Para desarrollar este flujo de caja se tomó en consideración los siguientes ítems:

- Unidad de Fomento \$27.359 de Octubre del 2018.
- Impuesto 25%
- Tasa de descuento 20%
- Financiamiento del Banco sin financiamiento
- Monto financiado sin financiamiento

- Tasa anual del Banco Santander a largo plazo 8%
- Tasa anual del Banco Santander a corto plazo 13%

3.2.4.1 Indicadores y análisis PRI, TIR, VAN

A continuación en la tabla se presenta un resumen de todos los indicadores para un mejor entendimiento

Tabla 3-25. Resumen de los indicadores económicos del proyecto

	VAN	PRI	TIR
Proyecto Puro	850,02	5	39%
Financiado 25%	1311,26	4	55%
Financiado 50%	1361,88	4	65%
Financiado 75%	1478,91	3	89%

Fuente: Análisis económico

3.2.5 Análisis de sensibilidad de precios

El estudio de sensibilidad tiene por objetivo modificar las variables más importantes dentro del estudio económico, cabe señalar que este se hará variando una variable a la vez, con lo cual, se determina la variable económica más sensible e importante que pueda afectar el éxito del proyecto.

Los siguientes análisis se realizaran en el flujo de caja del 75% de financiamiento, debido a que de acuerdo a los datos obtenidos en los anteriores análisis, esta es la opción más favorable para llevar a cabo el proyecto en donde se analizaran las siguientes variaciones:

- Ingresos.
- Costos.

3.2.5.1. Sensibilidad de la demanda

La sensibilidad de la demanda está relacionada directamente con los ingresos, tiene por objeto determinar la importancia de esa variable en el comportamiento del TIR y del

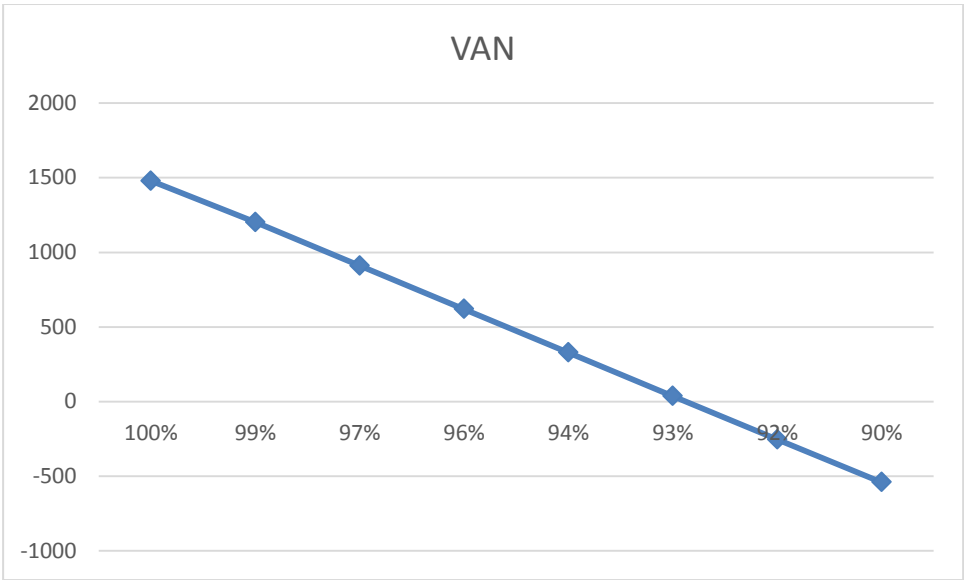
VAN, por lo tanto se estructura la siguiente tabla confeccionada con los resultados de la sensibilización.

Tabla 3-26. Variación Ingresos

Variación de Precios	VAN
100%	1478,857
99%	1201,738
97%	910,6327
96%	619,528
94%	328,4225
93%	37,31783
92%	-253,788
90%	-539,783

Fuente: Análisis económico

Al analizar la tabla anterior, podemos concluir que la demanda del producto con respecto a los ingresos no puede disminuir más de un 93%, debido a que el VAN llega a su valor negativo.



Fuente: Análisis económico

Grafico 3-1. VAM vs Demanda de precios

Se compara el VAN, versus la demanda en relación a los ingresos que tendrá el proyecto. Analizando el grafico, identificamos que el proyecto es rentable hasta en un 92% de la demanda proyectada en forma negativa.

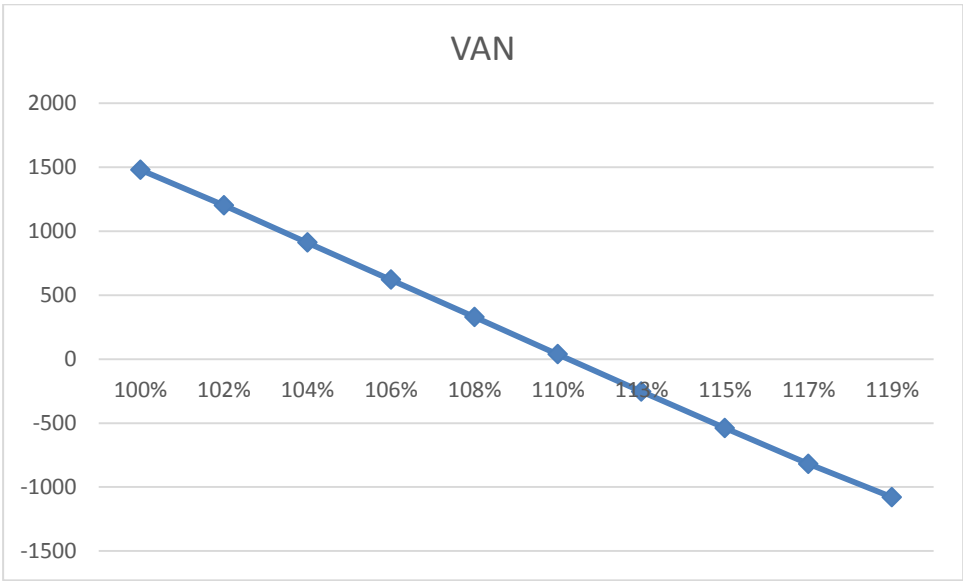
3.2.5.2. Sensibilidad de los costos

Se analizaran los costos que implica el proyecto hasta un valor negativo

Tabla 3-27. Variación de costos

Variación de Costos	VAN
100%	1478,857
102%	1201,738
104%	910,6327
106%	619,528
108%	328,4225
110%	37,31783
113%	-253,788
115%	-539,783
117%	-818,849
119%	-1079,39

Fuente: Análisis económico



Fuente: Análisis económico

Grafico 3-2. Sensibilización de los costos

Analizando el grafico se determina que un con un 10% en aumento de los costos, el proyecto ya no sería rentable, esto es cada vez más difícil, ya que el mercado se está abriendo al mundo y nuevas tecnologías y cada vez son más económicas las materias primas.

CONCLUSIONES

Durante el estudio de prefactibilidad se logró identificar un producto renovable que genera soluciones en materia de agua caliente domiciliaria utilizando energías alternativas.

Se logró determinar que el mercado de los paneles solares térmicos tiene un elevado potencial de crecimiento en Chile, pues dada la gran cantidad de radiación que se recibe en el país y los valores actuales de la energía proveniente de fuentes convencionales, hacen que la energía producida por el termo panel solar tenga valores competitivos. La realización de un proyecto de este tipo se considera bastante atractiva, pues posee una alta rentabilidad y además se trata de una tecnología que es efectiva ya que se utiliza hace varios años en Chile, es un proyecto que posee un bajo riesgo.

Al cuantificar la rentabilidad económica, se logró estimar que este proyecto es rentable y se recomienda invertir, debido a la conveniencia de su ejecución.

En cada capítulo se estudió en forma exhaustiva cada uno de los parámetros que puedan surgir o afectar el propósito de la creación y factibilidad de la empresa.

Se determinó en los análisis financieros que el proyecto entrega en sus diversos tipos de financiamiento (puro, 25%, 50% y 75%) un VAN positivo al 5 año, no existiendo perdidas en ninguno de los ejercicios.

En la sensibilización del precio se estimó que el proyecto es rentable, aunque caiga en un 7% de ella, además si los costos aumentan es rentable hasta en un 10% de aumento, esto es altamente improbable debido a que hoy en día el costo de la materia prima que se fabrica es cada vez menor.

Se recomienda invertir en el proyecto debido al gran auge que está teniendo esta tecnología, debido a que es limpia, ecológica y altamente rentable, se debe señalar que el proyecto es sensible pero es factible.

BIBLIOGRAFIA

AETS SUDAMERICANA S.A., Estudio de mercado de la industria solar termina en Chile 2013.

CENSO 2017 CHILE, Instituto Nacional de Estadística (INE).

WEB GRAFIA

MINISTERIO DE ENERGIA 2018, Información sobre Colectores Solares en Chile.
www.minergia.cl

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS DE CHILE, INE 2018.
Información sobre estadísticas de Viviendas. www.ine.cl

MINISTERIO DE HACIENDA, 2018, Información sobre Ley 20365 sobre franquicia tributaria para sistema solares térmicos www.mindha.cl

ANEXO 1: COTIZACIONES

Producto	Métodos de entrega	Cantidad	Precio Unitario	Total
 Redline Alto 2.4 m. Escala articulada alum... SKU: 166975-3	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	1 + - Eliminar Guardar para después	\$46.990 C/U	\$46.990
 Redline Alto 7.32 m . Escala telescópica a... SKU: 56013-8	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	1 + - Eliminar Guardar para después	\$159.990 C/U	\$159.990
 Black & Decker Taladro de rotación inalámbrico 8 ... SKU: 315476-9	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	2 + - Eliminar Guardar para después	PRECIO INTERNET \$16.990 C/U Ahorro: \$3.000 C/U Normal: \$19.990 C/U	\$33.980
 Garantía Extendida SKU: 376678-0 Garantía HH de Perforación 1A 1'	Ver garantía	☐ Agregar garantía	\$11.990 C/U	\$0
 Stanley Nivel de aluminio 24" Gris SKU: 60267-1	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	2 + - Eliminar Guardar para después	\$8.490 C/U	\$16.980
 Redline Tijera hojalatera 10" acero SKU: 16733-9	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	1 + - Eliminar Guardar para después	\$10.580 C/U	\$10.580
 Homy Juego de comedor 4 sillas gris SKU: 309423-5	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	1 + - Eliminar Guardar para después	\$89.990 C/U	\$89.990
 Mobikit Librero 90x29,5x180 madera aglomer... SKU: 362046-8	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	3 + - Eliminar Guardar para después	\$59.990 C/U	\$179.970
Producto	Métodos de entrega	Cantidad	Precio Unitario	Total
 Samsung Celular J2 Prime Gold open SKU: 330428-0	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	2 + - Eliminar Guardar para después	\$74.990 C/U Ahorro: \$55.000 C/U Normal: \$129.990 C/U	\$149.980
 Asus Notebook Core i3 / 4GB RAM / 1T HD... SKU: 365150-9	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	3 + - Eliminar Guardar para después	 \$249.990 C/U Normal: \$299.990 C/U	 \$749.970 Normal: \$ 899.970
 HP Impresora HP dj ia 2135 SKU: 304674-5	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	1 + - Eliminar Guardar para después	PRECIO INTERNET \$12.990 C/U Ahorro: \$5.000 C/U Normal: \$17.990 C/U	\$12.990
 Panasonic Telefono Fijo Kx-Ts500Lxw SKU: 136572-X	✓ Despacho a domicilio ✓ Retiro en tienda	2 + - Eliminar Guardar para después	\$11.490 C/U	\$22.980

	Homy Módulo 59,8x29x59,8 cm verde/blanco... SKU: 228009-4	☒ Despacho a domicilio ☒ Retiro en tienda	3 + - Eliminar Guardar para después	\$12.990 C/U	\$38.970
	Tvilum Estante 4 repisas 60x26,6x203 cm SKU: 307758-6 Color: Ak	☒ Despacho a domicilio ☒ Retiro en tienda	2 + - Eliminar Guardar para después	\$39.990 C/U	\$79.980

Producto	Métodos de entrega	Cantidad	Precio Unitario	Total
	☒ Despacho a domicilio ☒ Retiro en tienda	4 + - Eliminar Guardar para después	 \$14.990 C/U Normal: \$19.990 C/U	 \$59.960 Normal: \$ 79.960
	☒ Despacho a domicilio ☒ Retiro en tienda	4 + - Eliminar Guardar para después	\$29.990 C/U	\$119.960



Wingle 5 Diesel
2.0 VGT 4x2 LUX



* Imagen referencial.

DESDE

\$8.490.000 + IVA

Bono Marca: \$2.261.000 Bono Amicar: \$595.000

 **COMPARA**

COTIZA AHORA

ANEXO 2: FINANCIAMIENTO CON UN 25% DE CREDITO



Personas

Select

Pymes

Em

Hazte Cliente

Nuestro Banco

Nuestros Productos

Crédito Per

RESULTADO DE LA SIMULACIÓN

Solicitud realizada en base a simulación, no constituye una aprobación formal, por lo tanto es sólo referencial.

Características del Crédito:

Valor cuota:	\$154,889
Tasa Interés Mensual:	1,10% (13,20% Anual)
Monto Solicitado :	\$7.209.506
Monto Bruto del Crédito ⁽¹⁾ :	\$7.270.671
Plazo del Crédito:	60 meses
Costo Total del Crédito:	\$9.293.340

GASTOS	Valor Total
Notario:	\$3.000
Impuestos:	\$58.165
Total:	\$61.165

SEGUROS VOLUNTARIOS	Valor Mensual ⁽²⁾	Valor Total
Total:	\$0	\$0

ANEXO 3: FINANCIAMIENTO CON UN 50% DE CREDITO

**Santander**

PersonasSelectPymesEm

 Hazte ClienteNuestro BancoNuestros ProductosCrédito Per

RESULTADO DE LA SIMULACIÓN

Solicitud realizada en base a simulación, no constituye una aprobación formal, por lo tanto es sólo referencial.

Características del Crédito:

Valor cuota:	\$309.714
Tasa Interés Mensual:	1,10% (13,20% Anual)
Monto Solicitado :	\$14.419.013
Monto Bruto del Crédito ⁽¹⁾ :	\$14.538.320
Plazo del Crédito:	60 meses
Costo Total del Crédito:	\$18.582.840

GASTOS	Valor Total
Notario:	\$3.000
Impuestos:	\$58.165
Total:	\$61.165

SEGUROS VOLUNTARIOS	Valor Mensual ⁽²⁾	Valor Total
Total:	\$0	\$0

ANEXO 4: FINANCIAMIENTO CON UN 75% DE CREDITO



Personas

Select

Pymes

Em

Hazte Cliente

Nuestro Banco

Nuestros Productos

Crédito Per

RESULTADO DE LA SIMULACIÓN

Solicitud realizada en base a simulación, no constituye una aprobación formal, por lo tanto es sólo referencial.

Características del Crédito:

Valor cuota:	\$464.538
Tasa Interés Mensual:	0,70% (8,40% Anual)
Monto Solicitado :	\$21.628.520
Monto Bruto del Crédito ⁽¹⁾ :	\$21.805.968
Plazo del Crédito:	60 meses
Costo Total del Crédito:	\$27.872.280

GASTOS	Valor Total
Notario:	\$3.000
Impuestos:	\$58.165
Total:	\$61.165

SEGUROS VOLUNTARIOS	Valor Mensual ⁽²⁾	Valor Total
Total:	\$0	\$0