

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



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

**Evaluación de proyecto para la creación de una empresa dedicada a
la instalación de paneles solares.**

Trabajo de titulación para optar al
Título de Ingeniero de Ejecución en
Gestión Industrial.

Alumno: Bastián Antonio Figueroa
Quezada.

Profesor Guía: Jaime Carmi

2024

DEDICATORIA

Con profunda gratitud, deseo dedicar este trabajo a mi pareja que ha sido parte fundamental en este proceso, con su apoyo en los momentos más estresantes y complicados y su eterna paciencia alentándome siempre a seguir adelante siendo mi fuente de inspiración.

A mis padres y mi hermano que han estado con su apoyo incondicional y su entendimiento respetando los tiempos invertidos en la realización de este trabajo, y que también me acompañaron en las distintas etapas del proceso.

A mi hermana una mención especial, ya que sin su ayuda no habría logrado terminar, a pesar de que en ocasiones se tuvo que desvelar para orientarme con sus conocimientos profesionales.

A la comisión educativa que, a pesar de la gran carga académica, estuvieron pendientes a mis consultas y dispuestos a escuchar mis dudas orientándome por el mejor camino.

A mis amigos/as, por su comprensión y su apoyo durante estos complicados meses donde mi foco se centró completamente en mis estudios.

También mencionar al grupo de estudio del que formé parte en este periodo, donde pude sentirme acompañado y apoyado en cada ramo y trabajo que realizamos en conjunto.

Por último, dedico este trabajo de titulación y todo el éxito que tenga a mi colega de mecánica automotriz, y fiel amigo que falleció en los primeros años de esta carrera, una situación que me afectó enormemente pero que a su vez me dio más motivos para continuar adelante. Esta tesis es por los dos.

A todos aquellos que han sido parte de mi vida, y han creído en mí, gracias por darme fuerzas para alcanzar este logro.

RESUMEN

Keywords: Paneles solares, Electricidad, Energías Renovables, Estudio económico.

El presente trabajo de título tiene como objetivo evaluar la creación de una empresa dedicada exclusivamente a la instalación de paneles solares, focalizando el objetivo en la Región de Valparaíso, estudiada en un horizonte de 5 años.

Se encuentra esta oportunidad de negocio en virtud de diferentes contextos que promueven de alguna manera al uso de energías renovables y el uso de la energía solar como principal exponente.

Chile tiene un potencial admirado por las demás naciones en el mundo, por su ubicación geográfica permite tener una gran captación de energía solar que a su vez es bien aprovechada por generadores solares. Un ejemplo tal, como la gran "granja" de paneles en el norte del país.

Junto con esto, en los últimos años el contexto político y social ha golpeado directamente a los ciudadanos en los costos de la energía eléctrica proveniente de redes comunes, por lo cual, el ofrecer una alternativa de ahorro o incluso en algunos casos, una oportunidad para independizarse de las empresas eléctricas es algo totalmente atractivo.

Por último, tras una serie de cálculos, se puede visualizar un proyecto rentable y sostenible en el tiempo, con cifras que son positivas y proponen una viabilidad económica importante. Como, por ejemplo, en el flujo de caja puro, donde el total de la inversión proviene del mismo dueño, o administrador el VAN en UF es de 182,21.

Este proyecto no solo responde a una necesidad latente en la región de Valparaíso, sino que también se alinea con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y la independencia energética aportando con empleos, y principalmente con el medioambiente.

Un punto importante es que no se realiza inversión en componentes, y en su lugar se enfoca en brindar un servicio personalizado a cada cliente. Es este último es a quien se le realiza el cobro para adquirir el material. Una de las ideas principales que se desarrolla a fondo a lo largo del documento.

ÍNDICE

RESUMEN 3

ÍNDICE..... 4

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA 8

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. 2

 1. DIAGNÓSTICO 3

 1.1.1 Antecedentes generales y específicos del proyecto 3

 1.1.2 Objetivos del proyecto..... 6

 1.1.3 Antecedentes cualitativos..... 7

 1.1.4 Contexto de desarrollo del proyecto 7

 1.1.4.1 Contexto general 7

 1.1.4.2 Contexto económico 7

 1.1.4.3 Contexto social 8

 1.1.4.4 Contexto industrial 9

 1.1.5 Tamaño del proyecto..... 9

 1.1.6 Impactos relacionados..... 10

 1.2 METODOLOGÍA 10

 1.2.1 Definición de la situación sin proyecto 10

 1.2.2 Definición de la situación con proyecto 11

 1.2.3 Análisis de separabilidad..... 12

 1.2.4 Método para medición de beneficios y costos..... 12

 1.2.5 Indicadores 12

 1.2.6 Criterios de Evaluación 14

 1.2.7 Estructura de evaluación del proyecto 14

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO..... 16

 2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO 17

 2.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA..... 21

 2.3 VARIABLES QUE AFECTAN A LA DEMANDA..... 27

 2.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA 28

 2.5 COMPORTAMIENTO DEL MERCADO 30

 2.6 DETERMINACIÓN DE NIVELES DE PRECIOS Y PROYECCIONES 31

 2.7 ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN 32

 2.8 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN 33

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA	35
3.1 DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS.....	36
3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS.....	37
3.3 BALANCE DE MASA Y ENERGÍA	38
3.4 SELECCIÓN DE EQUIPO.....	38
3.5 PROYECTOS COMPLEMENTARIOS	41
3.6 LAY-OUT	41
3.7 DETERMINACIÓN DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	42
3.8 FLEXIBILIDAD Y RENDIMIENTO	44
3.8.1 Flexibilidad en el Diseño	44
3.8.2 Flexibilidad en la Planificación.....	44
3.8.3 Flexibilidad en la Gestión de Recursos	44
3.8.4 Flexibilidad Tecnológica	45
3.8.5 Flexibilidad en la Relación con el Cliente	45
3.8.6 Rendimiento Energético	45
3.8.7 Rendimiento de Costos	46
3.8.8 Rendimiento Operativo	46
3.8.9 Rendimiento de Satisfacción del Cliente	46
3.8.10 Rendimiento Ambiental	46
3.9 CONSUMO DE ENERGÍA	47
3.10 PROGRAMAS DE TRABAJO; TURNOS Y GASTO EN PERSONAL	48
3.10.1 Turnos de trabajo	48
3.10.2 Gastos en personal.....	48
3.11 PERSONAL DE OPERACIONES; CARGOS, PERFILES, FUNCIONES Y SUELDOS	48
3.11.1 Cargos.....	49
3.11.2 Perfiles	49
3.11.3 Funciones.....	50
3.11.4 Sueldos	50
3.12 INVERSIONES EN EQUIPOS Y EDIFICACIONES	51
CAPITULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA, FINANCIERA Y AMBIENTAL.....	60
4.1 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA.....	61
4.1.1 Personal	61

4.1.2 Estructura Organizacional	61
4.1.3 Sistemas de información administrativos	62
4.1.4 Personal administrativo, cargos, perfiles y sueldos	63
4.1.5 Funciones	63
4.1.6 Perfiles	63
4.1.7 Sueldos	64
4.1.8 Gastos en personal	64
4.2 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD LEGAL.....	64
4.2.1 Marco legal vigente nacional e internacional	65
4.2.2 Políticas de desarrollo industrial	66
4.2.3 Aspectos legales del giro del proyecto	66
4.2.4 Incentivos.....	66
4.2.5 Aspectos laborales	67
4.2.6 Costos asociados al cumplimiento de la legislación vigente.....	67
4.3 ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA	67
4.3.1 Relación entre los inversionistas	68
4.3.2 Estructura societaria	68
4.3.3 Estimación del gasto para dar forma a la estructura societaria....	68
4.4 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA	69
4.4.1 Sistema tributario	69
4.4.2 Mecanismo de determinación de gasto en impuesto	69
4.5 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERO	71
4.5.1 Fuentes de financiamiento	71
4.5.2 Inversionistas.....	72
4.5.3 Leasing.....	72
4.5.4 Costos de financiamiento	72
4.6 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL	72
4.6.1 Impacto en el Medio Ambiente	73
4.6.2 Marco legal vigente	73
4.6.3 Análisis de Afluentes	74
4.6.4 Ajuste a las normas	75
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA	77
5.1 CONSIDERACIONES.....	78
5.1.1 Horizonte del proyecto.....	78

5.1.2 Tasa de descuento 78

5.1.3 Moneda a utilizar 80

5.1.4 Impuestos 80

5.1.5 Depreciaciones 80

5.1.6 Reinversiones 81

5.2 PROYECTO PURO 81

5.3 PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO 83

5.3.1 Financiamiento del 50% 83

5.3.2 Financiamiento del 75% 85

5.4 SENSIBILIZACIONES 87

CONCLUSIONES 91

BIBLIOGRAFÍA 93

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

ERNC: Energías renovables no convencionales

CEN: Coordinador eléctrico nacional

STC: Condiciones estándar de medida

m²: metro cuadrado

h: hora

W: Watt

k: Kilo

kWh: Kilovatio-hora

kWp: kilovatio pico

HPS: horas pico solar

DC o CC: Corriente continua

AC: Corriente alterna

UF: Unidad de fomento

SII: Servicio de Impuestos Internos

CLP: Pesos chilenos

RAE: Real Academia Española

FV: Fotovoltaico

CNE: Comisión Nacional de Energía

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las energías renovables son el presente y futuro de uno de los pilares para lograr contrarrestar diversas adversidades como la crisis climática, escasez de recursos, entre otras. En Chile la evolución de esta tecnología ha ido en constante aumento y así lo respalda la coordinación eléctrica nacional ⁱ(CEN) en su informe de novedades, donde se destaca que la generación de energía eléctrica basada en energías renovables representó el 41% del total de energía producida en Chile durante el primer trimestre del 2024.

Durante el periodo de la pandemia, en Chile hubo un “congelamiento” en el valor de la luz eléctrica, lo que permitía a las personas que dependen de la red, estar mes a mes cancelando un valor similar. Sin embargo, a contar del 1 de Julio del presente año se inició oficialmente el ajuste en la tarifa de la energía eléctrica en Chileⁱⁱ, una medida que impacta directamente a los consumidores, quienes sufrieron un aumento considerable en su cuenta de luz.

Con estos antecedentes se puede detectar una oportunidad de negocio referente al tema, tanto por los beneficios para el medio ambiente, como para amortiguar el alza mencionada.

Si bien es cierto que la inversión que realiza el cliente en una instalación de paneles solares es alta debido a los distintos componentes como, regulador, inversor, los mismos paneles, etc., llegará un punto que todo lo ahorrado en gastos de luz eléctrica será cubierto y reemplazado por dicha inversión. Es importante mencionar que no todas las viviendas presentan el mismo consumo eléctrico, aunque se encuentren en el mismo condominio o sector urbano, este valor va a depender netamente de cuantos consumos se tienen en el hogar.

En este contexto, la creación de una empresa dedicada en la instalación de paneles solares para hogares o pequeñas empresas emerge como una respuesta estratégica a las necesidades actuales del mercado y las oportunidades que presenta el escenario energético en Chile. Este trabajo aborda en detalle el análisis del proyecto, evaluando no solo la viabilidad económica y técnica, sino también los impactos ambientales y sociales que una inversión en energía solar puede generar. A través del examen exhaustivo de estos factores, el primer capítulo del documento proporcionará una base sólida para comprender los aspectos fundamentales de la implementación del proyecto y sentará las bases para las fases subsiguientes de planificación y ejecución.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

1. DIAGNÓSTICO

1.1.1 Antecedentes generales y específicos del proyecto

El uso de paneles solares y de las energías renovables en general, han sido muy demandadas en los últimos años por los múltiples beneficios que obtenemos de su correcto uso, beneficios tanto económicos como ecológicos, lo cual viene a ser un antecedente de gran importancia ya que es parte de lo que catapultó la creación de esta empresa. Antes de profundizar en lo anterior, es importante mencionar un poco de la historia de la tecnología solar.

Historia de la tecnología solar

Los primeros usos que se basaron en la energía solar eran en cosas mucho más simples de como las conocemos y desarrollamos hoy en día, como por ejemplo el espejo ustorio, método utilizado por los griegos y romanos en la antigüedad para encender fuego al reflejar la luz solar a través de espejos.

Sin embargo, ya en el 1954, los científicos estadounidenses Gerald Pearson, Calvin Fuller y Daryl Chapin lograron crear la primera celda solar prácticaⁱⁱⁱ en los Laboratorios Bell. Estas celdas solares estaban hechas de silicio y podían convertir la luz solar en electricidad con un 6% de eficiencia aproximadamente, lo que en ese momento fue un avance significativo. (SolarEdge, 2024). Actualmente el porcentaje de eficiencia de las celdas solares está en torno al 19-21% debido a la mejora de materiales, diseños, etc.

En la década del 1970 la crisis del petróleo forzó un interés desesperado en buscar nuevas fuentes de energía, y fue entonces cuando la energía solar recibió un impulso significativo a tal magnitud que los gobiernos de todo el mundo comenzaron a invertir en investigación y desarrollo para reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

En el siglo XXI se ha visto un avance a gran escala en la tecnología solar siendo considerada como una revolución en marcha. Los avances tecnológicos y los resultados de largas investigaciones han permitido reducir los costos de las celdas de silicio, han fomentado el uso de otros tipos de materiales y además se ha invertido en el desarrollo para baterías que puedan almacenar la energía producida durante el día y así poder tener reservas para usarla durante la noche, haciendo que la energía solar sea una opción viable para el suministro continuo de energía.

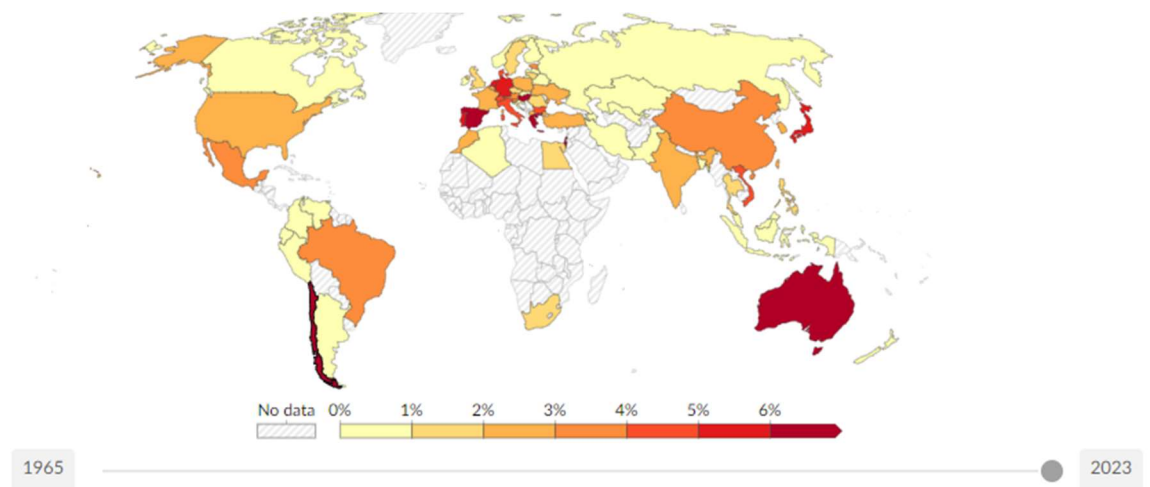
En definitiva, el futuro de la energía solar promete ser la fuente de energía más usada a nivel mundial, dado que el desarrollo de esta tecnología ha ido en tal aumento que los costos de inversión han bajado considerablemente, siendo una oportunidad totalmente atractiva para empresas y usuarios.

Energía solar en Chile

La energía solar en nuestro país capta las miradas de todo el mundo, dada la capacidad de captación de energía solar y a la vez el uso eficiente para generar electricidad a lo largo de todo el país. Destacando por encima de naciones como Australia, Israel, España y Grecia en el consumo de esta energía renovable y totalmente limpia.

En un análisis realizado por Our World In Data, basado en información obtenida del Instituto de Energía de Londres, se muestra cómo Chile ostenta un impresionante 7,59% de consumo de energía primaria procedente de la energía solar hasta diciembre del 2023, superando ampliamente el promedio que indica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que se sitúa en un 2,64%.

Imagen 1-1 Consumo de energía solar en el mundo



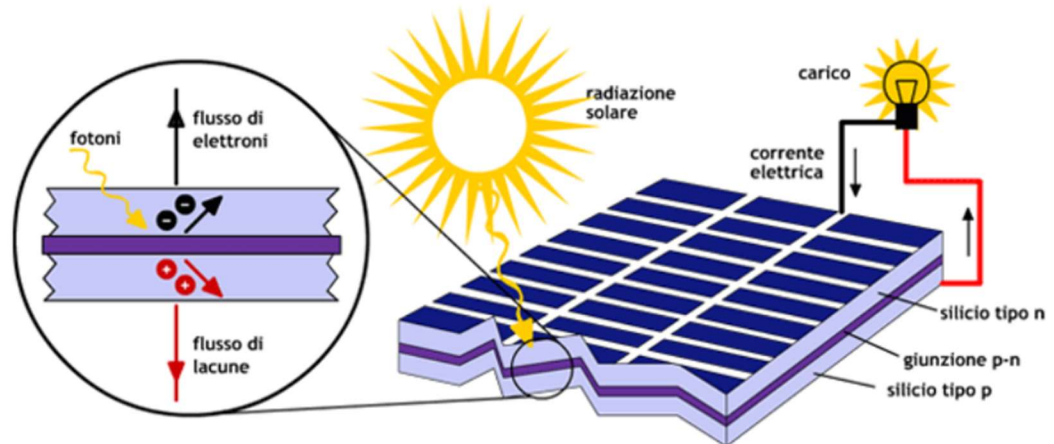
Fuente: Our World in Data - Revisión estadística de la energía mundial (2024) por OXFORD MARTN SCHOOL y UNIVERSITY OF OXFORD.

Equipos e instalaciones fotovoltaicas

Panel solar

Un panel solar, placa o módulo solares es un dispositivo que capta la energía de radiación solar para su aprovechamiento. El término comprende tanto a los colectores solares, utilizados usualmente para producir agua caliente doméstica mediante energía solar térmica como a los paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

Imagen 1-2 Proceso de creación de energía eléctrica en panel solar



Fuente: AIEP - Curso de instalador de paneles solares (2024)

La función de los paneles solares es generar energía eléctrica aprovechando los fotones de la luz solar, las celdas solares logran separar sus electrones y al liberarlos se genera energía la cual es aprovechada por las celdas. Este efecto es llamado "efecto fotoeléctrico^{iv}" o "efecto fotovoltaico". (AIEP, 2024)

A un conjunto de paneles solares conectados en el mismo sistema se le denomina generador fotovoltaico.

Baterías

Estos son elementos que almacenan energía que se genera en el sistema fotovoltaico. Una conexión que utilice baterías sería autosuficiente y no dependería de la red eléctrica, concepto conocido como "off grid". Por supuesto hay variedades de baterías en el mercado que se utilizan para este sistema, y serán definidas más adelante.

Inversor

El inversor es un dispositivo capaz de convertir la corriente continua producida por el generador fotovoltaico o del sistema de baterías, en corriente alterna con los parámetros adecuados de voltaje y frecuencia.

Regulador

También llamado controlador de carga se sitúa entre el campo fotovoltaico y en campo de baterías y básicamente se encarga de controlar el flujo de energía que circula entre ambos equipos.

Estos componentes mencionados no son todo lo que se necesita para operar correctamente, sin embargo, son los principales del sistema de energía solar.

El mercado y las ofertas que hay disponible en Chile son un punto a favor dado que existen proveedores locales y también hay alternativas de importación desde empresas establecidas en el extranjero, haciendo esto aún más posible.

En definitiva, la creación de una empresa dedicada a la instalación de paneles solares es una excelente idea de negocio debido a la creciente demanda de energías renovables y los múltiples beneficios asociados a su uso. La energía solar no solo es económicamente atractiva, al reducir los costos de energía a largo plazo, sino que también ofrece ventajas ecológicas significativas al disminuir la dependencia de combustibles fósiles, entre otras cosas.

En el contexto nacional, la proyección es aún más prometedora. Chile destaca a nivel mundial por su alta capacidad de captación de energía solar y la reducción en los costos de instalación refuerzan la viabilidad del negocio. Por lo tanto, se detecta un gran potencial para prosperar y contribuir al desarrollo sostenible en Chile.

1.1.2 Objetivos del proyecto

1.1.2.1 Objetivo general del proyecto

Crear una empresa que sea líder y referente en instalación de paneles solares en la región de Valparaíso.

1.1.2.2 Objetivos específicos del proyecto

- Destacar como especialistas en instalaciones de paneles solares para domicilios o negocios menores.
- Ser un referente en el uso e implementación de energías renovables a nivel nacional.
- Satisfacer correctamente las necesidades de los clientes, situando el foco en la experiencia al cliente.
- Garantizar seguridad y profesionalismo en cada una de las instalaciones realizadas.
- Contribuir a la sociedad creando oportunidades de trabajo en el mercado local y a su vez con el medioambiente.

1.1.3 Antecedentes cualitativos

Se evalúa la creación de una empresa dedicada a la instalación de paneles solares que se desarrollará en la región de Valparaíso, inicialmente en las provincias de Valparaíso y Marga Marga, donde el perfil de cliente potencial serán domicilios o negocios menores.

Acompañado de la instalación de los paneles fotovoltaicos, se realizará una evaluación personalizada a cada cliente, brindando la mejor alternativa para satisfacer las necesidades al mejor precio con los mejores productos. También se estudiará la ubicación y la orientación que tendrán los paneles solares para lograr extraer la mayor cantidad de energía solar de manera eficiente.

La variedad de oferta de materiales e insumos aporta para poder ofrecer alternativas que se ajusten a distintos presupuestos, permitiendo ser un referente en el mercado.

Se aplica una estrategia enfocada en la experiencia al cliente que permitirá a la empresa consolidarse y mantenerse durante el tiempo. Acompañado de esto se brindará un respaldo de garantía que será el sello de calidad de nuestro trabajo.

1.1.4 Contexto de desarrollo del proyecto

1.1.4.1 Contexto general

Tal como se ha planteado anteriormente, la energía solar, la auto sustentabilidad que ofrece una instalación de generadores fotovoltaicos y el uso de energías renovables ha ido en auge y se proyecta que esto continuará así.

La cualidad que destaca es brindar una evaluación personalizada a cada cliente para que se ajuste a su presupuesto y satisfaga sus necesidades de la manera más eficiente posible. Además de brindar una garantía tras la instalación que dará la seguridad y el respaldo legal del servicio. Esta garantía es exclusiva por el servicio de instalación ya que los componentes adquiridos cuentan con su respaldo del fabricante.

1.1.4.2 Contexto económico

En los últimos dos años el país ha demostrado su capacidad para enfrentar desafíos económicos y promover el desarrollo en todas sus regiones a través del control efectivo de la inflación.

El año 2023 cerró con una cifra anual de inflación mejor a la esperada por el Banco Central correspondiente al 3.9% y según las proyecciones, la actividad económica se recuperará gradualmente, y el crecimiento tendencial del PIB llegará al 2,0% en 2024. (Banco Central de Chile, 2024)

Para dar más contexto a la situación económica actual del país, es necesario hablar de puntos importantes como el crecimiento moderado que está experimentando la economía chilena, con proyecciones de expansión que rondan el 2-3% para el año. Este crecimiento se debe, en parte, a la recuperación de sectores como el comercio y servicio.

Otro punto es el mercado laboral, donde el desempleo ha mostrado una tendencia a la baja, pero sigue siendo un desafío en ciertas regiones y sectores, especialmente en áreas más vulnerables.

Por último, la inversión extranjera, donde la incertidumbre política y los cambios en la normativa han afectado la inversión extranjera. Sin embargo, hay señales de interés renovado en sectores como minería y energías renovables.

En cuanto a las proyecciones futuras tenemos cuatro puntos a destacar.

Reformas estructurales: El gobierno está impulsando reformas en áreas como pensiones y salud, lo que podría tener un impacto positivo en la sostenibilidad económica a largo plazo.

Sostenibilidad y Energías Renovables: Chile continúa posicionándose como líder en energías renovables en América Latina, lo que podría atraer inversiones y fomentar un crecimiento más sostenible.

Diversificación de la Economía: Hay un esfuerzo por diversificar la economía más allá de la minería, buscando potenciar sectores como tecnología, agricultura y turismo.

Desafíos Globales: La economía chilena también está influenciada por factores globales, como la demanda de cobre y la situación económica en China, que es un socio comercial clave.

En resumen, Chile se enfrenta a un panorama mixto en 2024, con retos significativos, pero también oportunidades, especialmente en sostenibilidad y diversificación económica. Las políticas públicas y la estabilidad social serán determinantes para su crecimiento futuro.

1.1.4.3 Contexto social

El contexto social de Chile en la actualidad es complejo y dinámico, marcado por tensiones relacionadas a la desigualdad y una creciente demanda de participación

ciudadana. Estos elementos son cruciales para entender el futuro del país, donde las políticas públicas deberán abordar estas inquietudes para promover una sociedad más equitativa y cohesionada.

Desigualdad: A pesar de algunos avances, la desigualdad social sigue siendo un problema crítico en Chile, con marcadas diferencias entre regiones y grupos socioeconómicos.

Movimientos sociales: La población continúa movilizándose por derechos sociales, lo que refleja una demanda activa de mejor calidad de vida y acceso a servicios básicos.

Salud y Educación: Aunque ha habido esfuerzos por mejorar el sistema de salud y educación, persisten desafíos significativos, especialmente en áreas vulnerables y rurales.

Participación Ciudadana: Hay un creciente interés en la participación ciudadana, con un foco en procesos políticos que buscan una mayor inclusión y representación.

1.1.4.4 Contexto industrial

El contexto industrial de Chile en este año se caracteriza por un impulso hacia la sostenibilidad y la innovación. A medida que el país busca diversificar su economía, los sectores emergentes como las energías renovables y la digitalización jugarán un papel crucial en la competitividad futura. Sin embargo, el sector minero deberá adaptarse a las nuevas demandas sociales y ambientales para asegurar su viabilidad a largo plazo.

Minería: La minería, especialmente del cobre, sigue siendo un pilar clave de la economía, aunque enfrenta presiones para adoptar prácticas más sostenibles.

Energías Renovables: Chile destaca en la implementación de energías renovables, posicionándose como líder en proyectos solares y eólicos, lo que genera nuevos empleos y fomenta la sostenibilidad.

1.1.5 Tamaño del proyecto

El servicio de impuestos internos (SII) establece una calificación de empresas según los tramos de venta anuales en UF, tal como se muestra a continuación:

- Micro: 0.01 UF a 2.400 UF
- Pequeña: 2.100,01 UF a 25.000 UF

- Mediana: 25.000,01 UF a 100.000 UF
- Grande: más de 100.000,01 UF

Para el desarrollo de esta evaluación de proyecto, la empresa se sitúa en el primer tramo, clasificando como una microempresa que tenga como límite de facturación anual de 2.400 UF dado que el foco de clientes es limitado a las provincias de Valparaíso y Marga Marga y que idealmente serán domicilios o locales menores. No obstante, se espera que a futuro con una empresa consolidada se puedan alcanzar nuevas fronteras.

1.1.6 Impactos relacionados

Con la empresa creada e instalada, se espera lograr impactar en varios aspectos que son nuestros ejes.

Medio ambiente: Se espera fomentar el uso de energías renovables, principalmente en el uso de paneles solares, que será la especialidad de la empresa. Con esto también se espera contribuir a la reducción de la huella de carbono y a la lucha por frenar el calentamiento global.

Social: Se espera crear empleo local tanto para trabajos en terreno como administrativos, todo en virtud del cumplimiento de los objetivos e ideales que tiene la empresa.

Entorno: Se espera lograr que la comunidad vea la opción de invertir en la instalación de paneles solares para sus domicilios como una opción de ahorro y de ayuda hacia el medio ambiente.

Industrial: Al ejecutar el proyecto, la empresa espera ser referente nacional en la implementación de estos servicios, fomentando a más emprendedores de distintas regiones para masificar el uso de paneles solares de forma segura y eficiente.

1.2 METODOLOGÍA

1.2.1 Definición de la situación sin proyecto

La situación actual en la región de Valparaíso, provincias de Valparaíso y Marga Marga es que gran porcentaje de los domicilios no cuenta con paneles solares y solo

se abastecen de energía eléctrica a través de la red que ofrecen empresas establecidas, siendo todos ellos potenciales clientes.

Además de las viviendas y locales menores que se encuentran en estos sectores, la elección de la provincia de Marga Marga no es casualidad y ya que destaca por su potencial en un nicho de clientes que cuentan con parcelas donde el suministro de luz eléctrica no es 100% factible dado que generalmente se encuentran en un entorno rural. Se apunta a esos clientes que tienen parcelas, ya sea de uso diario, o esporádico, para ofrecer el servicio de instalación de paneles solares que puedan satisfacer eficientemente los consumos eléctricos de cada uno y de forma independiente y personalizada.

Actualmente las empresas más conocidas que ofrecen estos servicios en Chile son Grammer Solar, Solcolor Chile, Nikola Chile, EMAT Chile y Natura Energy, entre otros. Principalmente con sus casas matrices en Santiago, pero con servicios fuera de la región metropolitana según sea acordado previamente entre la empresa y el cliente interesado, todo sujeto a evaluación y presupuesto.

También existen varias más que se dedican únicamente a la distribución de componentes e insumos necesarios para realizar estas instalaciones.

1.2.2 Definición de la situación con proyecto

Al ejecutar el proyecto, en primer lugar, se arrendará un local comercial en Reñaca donde se realizará la atención a clientes y también se aprovechará al máximo su espacio utilizando sitios donde se almacenarían las herramientas, componentes, entre otras muchas cosas más.

Este local funcionaría como el centro de operación, desde donde se programan las visitas a terreno, las instalaciones y la confección de presupuestos a clientes. Este estilo de atención focaliza su atención en el entorno, demostrando confianza, seguridad, orden y seriedad.

Se planea trabajar en horarios establecidos que no superen las 40 horas semanales, abriendo de lunes a viernes a las 9:00am y cerrando a las 18:00pm (considerando una hora de colación por día).

El personal y las funciones de cada uno serán detalladas más adelante en otro capítulo.

El objetivo será dar atenciones personalizadas a cada cliente y focalizarse en atender las necesidades que se deben cubrir para brindar una solución donde incluso se podrían ver retornos inyectando excedentes a la red, en la denominada instalación on grid o también como una forma de ahorro a largo plazo realizando una conexión off grid independizándose por completo del suministro eléctrico ofrecido por red.

Cabe mencionar que la empresa, durante los años que se realizará la evaluación, no invertirá en stock de componentes, sino que solicitarán a medida que se cierran acuerdos con clientes. Esto será detallado más adelante.

1.2.3 Análisis de separabilidad

Se puede considerar separar la empresa y solo brindar el servicio de instalación de paneles solares sin realizar toda la gestión de compra de componentes, y aunque es una opción atractiva, es algo que se puede evaluar a futuro y que para lo que respecta el resto de esta evaluación de proyecto, se mantendrá el formato original donde la empresa dedicada la instalación de paneles solares realizará el asesoramiento personalizado incluyendo la compra de los componentes necesarios.

1.2.4 Método para medición de beneficios y costos

Con el proyecto operativo se considerarán beneficios todos los ingresos y/o ahorros que tenga la empresa proveniente por concepto de instalación de paneles solares, incluyendo generación de presupuestos y asesoramientos personalizados. No se planean otras fuentes de ingreso en esta etapa.

Respecto a los costos, se tendrá un mix de egresos, pero principalmente se agrupan en costos operacionales e inversiones que se incurran en el mismo proyecto. Esto abarca capital inicial, equipamiento, remuneraciones, etc.

1.2.5 Indicadores

Un indicador es un elemento que señala o sugiere algo. Según la RAE es, adj. Que indica o sirve para indicar.

El término “económico” según la RAE es, adj. Perteneciente o relativo a la economía, que a su vez la describe como una ciencia que estudia los métodos más eficaces para satisfacer las necesidades humanas materiales.

Por conclusión un indicador económico es un índice o un dato que nos permite representar la realidad económica de manera cuantitativa.

Analizar y comprender los indicadores económicos nos permitirá visualizar el comportamiento del proyecto a evaluar, y lo más importante es que nos permite de alguna forma proyectar y predecir su comportamiento a futuro.

Los indicadores económicos son fundamentales para poder establecer la factibilidad del proyecto en el cumplimiento de los objetivos.

Los indicadores económicos por utilizar son:

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) es una herramienta clave en el mundo de las finanzas que ayuda a evaluar si un proyecto o inversión es rentable o no. En términos simples, el VAN calcula cuánto dinero ganará o perderá un proyecto en el futuro, ajustado por el valor del dinero en el tiempo.

Para poder llevar a cabo este cálculo en Excel, es necesario tener en cuenta tres variables: la inversión inicial (I_0); el interés mínimo que se espera de la inversión (K); los flujos de caja futuros (F_t); y el número de periodos de tiempo que se van a comparar (n).

La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+K)^t} - I_0$$

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un complemento perfecto del concepto del Valor Actual Neto. Mientras que el VAN nos dice cuánto valor generará un proyecto en términos absolutos, la TIR nos ofrece una perspectiva de rentabilidad relativa, expresada como una tasa de interés.

La TIR representa la tasa de rendimiento que iguala el VAN a cero. En otras palabras, es la tasa a la cual los flujos de caja futuros, descontando el presente, cubren exactamente la inversión inicial.

Para poder llevar a cabo este cálculo se necesitan tener en cuenta las siguientes variables: Flujo de efectivo en cada periodo (CF); la tasa de descuento (r); el periodo de tiempo (t); y la inversión inicial (CI).

Su fórmula se expresa así:

$$TIR = \sum (CF(1+r)^t) - CI = 0$$

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Mientras que el VAN y la TIR se centran en la rentabilidad y rendimiento a largo plazo, el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) se enfoca en el tiempo que tomará recuperar la inversión inicial.

El PRI es el tiempo que se necesita para que los flujos de caja netos generados por el proyecto igualen la inversión inicial realizada. En términos sencillos, se trata de determinar cuántos años (o meses) pasarán hasta que el inversor recupere su dinero.

En el análisis de inversiones, el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Periodo de Recuperación de la Inversión son herramientas complementarias que ofrecen una visión integral sobre la viabilidad y rentabilidad de un proyecto.

Utilizando estas tres métricas en conjunto, los inversionistas podemos tomar decisiones más informadas y estratégicas, equilibrando no solo el potencial de retorno a largo plazo, sino también la rapidez en la recuperación del capital.

1.2.6 Criterios de Evaluación

Los criterios utilizados para la evaluación del proyecto serán basados en la interpretación de los indicadores económicos mencionados anteriormente y representados según corresponda.

Todo esto se muestra estipulado de la siguiente manera:

Criterio de evaluación de flujo de caja neta o VAN

Este criterio de evaluación de flujo de caja neta será útil para indicar ganancias o pérdidas por sobre la inversión, por lo tanto, nos indicará si es viable darle curso o no al proyecto.

- Si el $VAN < 0$ se rechaza el proyecto.
- Si el $VAN \geq 0$ se aprueba el proyecto.

Criterio de evaluación de la tasa interna de retorno o TIR

Este criterio de evaluación de la tasa interna de retorno nos va a indicar la tasa de descuento en porcentaje (%) máxima para aprobar el proyecto, es decir hasta la tasa que iguale al VAN, por ende, lo que se busca es que la TIR sea mayor a dicha tasa de descuento.

- Si la $TIR < Tasa\ de\ descuento$ se rechaza el proyecto.
- Si la $TIR \geq Tasa\ de\ descuento$ se aprueba el proyecto.

Criterio de evaluación del periodo de recuperación de la inversión o PRI

Este criterio de evaluación del periodo de recuperación de la inversión es simplemente determinar si el periodo de recuperación de la inversión es menor o igual al horizonte de años a evaluar. En este caso se considerará un horizonte de 5 años.

- Si el $PRI \leq 5\ años$ se aprobará el proyecto.
- Si el $PRI > 5\ años$ se rechazará el proyecto.

1.2.7 Estructura de evaluación del proyecto

La estructura de evaluación del proyecto se dividirá en 5 grandes capítulos subdivididos con diferentes puntos claves para el estudio en profundidad del proyecto.

Capítulo 1: Diagnóstico y Metodología

En este capítulo trata sobre los objetivos tanto específicos como objetivo general, un contexto de desarrollo y los antecedentes que se tienen del tema. También especifica el tamaño de la empresa, los impactos relacionados y se presenta una situación sin proyecto y luego una con el proyecto en curso.

Capítulo 2: Análisis de Prefactibilidad de mercado

En el segundo capítulo ya se define el servicio, se analiza la oferta y la demanda tanto actual como futura para ambos casos. Se realiza un estudio al mercado, competidores, proveedores y se establecen los precios y sistemas de comercialización.

Capítulo 3: Análisis de Prefactibilidad Técnica

El tercer capítulo se contemplan todos los aspectos técnicos que se necesitan para dar curso y realizar el proyecto, como equipos necesarios, las características, marcas, etc.

Capítulo 4: Análisis de Prefactibilidad administrativa, legal, societaria, tributaria, financiera y ambiental

En este punto del proyecto se evalúan distintos indicadores que son cruciales para la puesta en marcha del proyecto, se determina como se financiaría el proyecto, qué tipo de sociedad es la más adecuada para constituir, si se cumple con las normas legales y ambientales, entre otras cosas.

Capítulo 5: Evaluación económica

En el último capítulo tendremos la síntesis de los capítulos anteriores, donde en conjunto con gráficos, flujos de caja y herramientas se concluirá si el proyecto es rentable o no.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

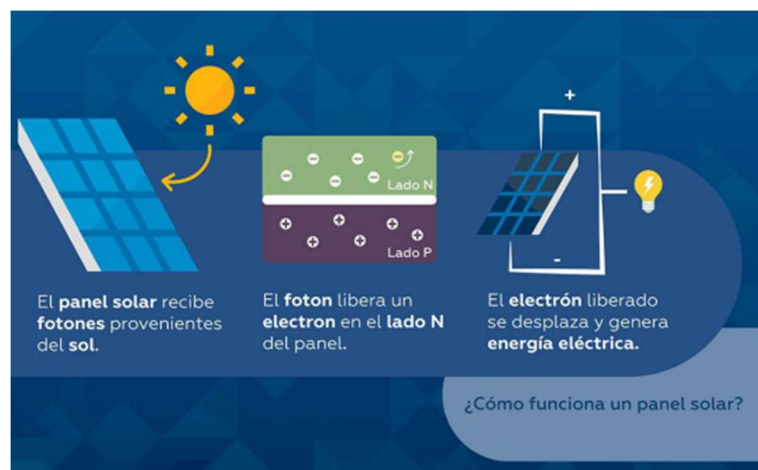
Los paneles solares son una alternativa real que funciona para disminuir gastos por consumo de suministro eléctrico, que es algo básico que necesita todo hogar o negocio para poder funcionar correctamente.

Existen dos opciones de instalación que van a depender únicamente de las intenciones que tenga el usuario, pero el principio de funcionamiento siempre será el mismo.

Los paneles solares van a generar una energía eléctrica aprovechando los fotones de la luz solar, las celdas solares logran separar sus electrones y al liberarlos se genera energía la cual es aprovechada por las celdas. Fenómeno que se denomina como "Efecto fotoeléctrico" o "Efecto fotovoltaico".

De una forma simple, lo que sucede durante el proceso de separar los electrones de sus átomos se crea inevitablemente una cantidad de electricidad, y al repetirse esto en millones de fotones, se crea una energía suficiente para abastecer cualquier hogar o negocio de energía eléctrica ya que los paneles logran canalizar toda esa energía a la red eléctrica.

Imagen 2-1 ¿Cómo funciona un panel solar?

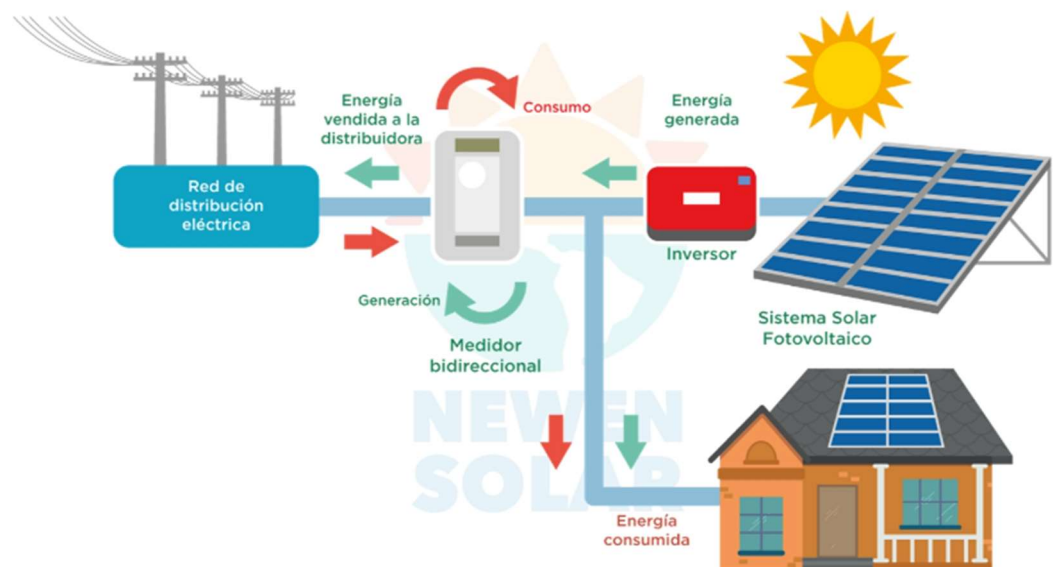


Fuente: AIEP - Curso de instalador de paneles solares (2024)

Instalación On Grid

Este tipo de instalación se realiza en paralelo a la conexión existente a una red eléctrica, de cualquier compañía establecida y legal usándola como respaldo en caso de que la energía producida por el generador solar no sea suficiente para abastecer el consumo de la vivienda o el negocio. Sin embargo, en caso de que ocurra lo contrario y exista menos consumo de lo que se genera realmente, el sistema on grid permite inyectar ese excedente a la red eléctrica, gracias al respaldo de la Ley 20.571 la cual permite que los clientes reciban un pago por cada kWh tarifado en el medidor, ayudando a disminuir significativamente la cuenta de la electricidad.

Imagen 2-2 Instalación On Grid



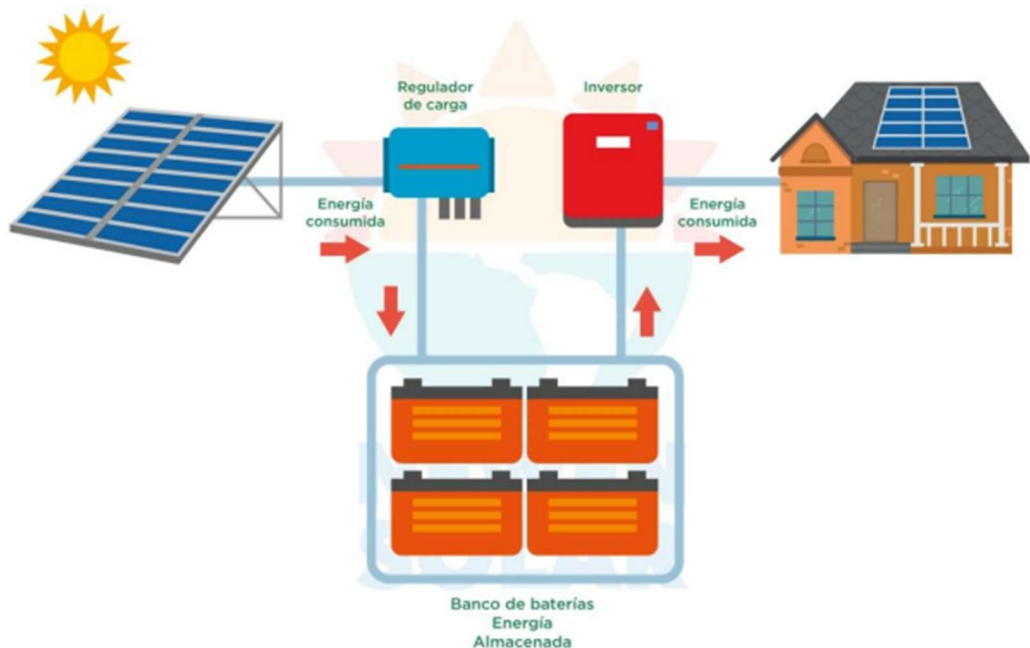
Fuente: newensolar.cl

Instalación Off Grid

El tipo de instalación aislada, o independiente de la red, se caracteriza por contar con un banco de baterías conectadas en serie que sirven para almacenar la electricidad generada por los paneles y que no ha sido consumida directamente. Por lo tanto, brinda un respaldo para las horas de oscuridad donde la eficiencia del panel disminuye, y en algunos casos se puede considerar una autonomía de hasta 2 días o incluso más según lo requiera el usuario.

De esta forma se considera un sistema totalmente independiente de la red eléctrica, y es ideal para las viviendas que se encuentran en parcelas alejadas de la ciudad.

Imagen 2-3 Instalación Off Grid



Fuente: AIEP - Curso de instalador de paneles solares (2024)

La empresa que se propone crear se llamará EvoSol Chile, nombre de inspiración propia que transmite una evolución solar en Chile, y busca ser referentes en el uso de energías renovables a nivel nacional. Se realizó una previa comprobación de la disponibilidad de la marca en el registro de empresas y sociedades indicando que se encuentra con dominio, razón social y marca disponible. Además, se le ha creado un logo para darle identidad y personalidad también de inspiración propia y con ayuda de la herramienta Microsoft Designer.

Una característica importante de EvoSol Chile, es que no invierte directamente en los componentes, y en su lugar adopta una estrategia que se basa en la personalización de consumo que se requiere satisfacer para cada hogar o negocio. Lo cual permite generar un presupuesto el cual es la base de la negociación.

Entonces, una vez presentado el presupuesto al cliente, si este es aprobado, se le solicita el 100% del valor de los componentes. De esta manera la empresa se desliga directamente de esa responsabilidad.

Por otro lado, el tiempo que toma tener los componentes en stock es una ventaja, ya que existen proveedores tanto locales como extranjeros, lo cual acorta los tiempos de espera.

Teniendo en consideración lo anterior, el tiempo de trabajo por instalación será de 5 días, desde la adquisición de los componentes. Se tiene en cuenta que en un principio se contará con 2 trabajadores para realizar el trabajo en terreno quienes deben contar con certificación SEC y 2 trabajadores en la sucursal para gestionar nuevas ventas.

Imagen 2-4 Logo de la empresa



Fuente: Inspiración propia con ayuda de Microsoft Designer

El servicio básico que ofrece EvoSol es una instalación de generadores solares personalizada según el consumo de cada cliente y según las necesidades que le gustaría satisfacer, es decir si solo quiere un 80% de energía solar y contar con un 20% de respaldo a través de una red eléctrica o si prefiere un 100% de energía solar y con un banco de baterías que le permita abastecerse de energía por lo menos 24 horas en casos de emergencia.

Como producto real, el cliente podrá disfrutar de una instalación de paneles solares que en la gran mayoría de los casos se sitúan en los tejados para aprovechar al máximo la luz solar. Es una instalación totalmente disimulada sin cables que

interfieran con el entorno, con las medidas de seguridad correspondientes y las certificaciones establecidas. En el caso de contar con un banco de baterías estas serán instaladas en una zona de seguridad que estará establecida por el mismo usuario, para disminuir al máximo el porcentaje de accidentes.

En cuanto al tamaño y dimensiones de los paneles, estos se encontrarán sujetos a la decisión tomada por el cliente, ya que además de la instalación se realiza una previa asesoría para establecer el presupuesto y ofrecer los mejores productos que ofrezca el mercado en base a esa cantidad. No obstante, para efectos de cálculos se utiliza de referencia un generador solar compuesto principalmente por 6 paneles de 435 W, idea que se desarrolla más adelante.

2.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

El análisis de la demanda se realiza principalmente a través del método de encuestas que han sido contestadas por personas vía online y difundida por redes sociales.

Por supuesto se debe tener en cuenta la cantidad de habitantes de la Región de Valparaíso, en específico de las provincias de estudio. Estos datos se extraen directamente desde la Biblioteca Nacional del Congreso (Banco Central de Chile, 2024).

Se proyecta que la demanda irá aumento paulatinamente durante la vida del proyecto, el cual se evaluará a 12 meses, esto será analizado de forma gráfica y detallada más adelante en el tercer capítulo.

En la siguiente tabla podemos ver un resumen de la cantidad de habitantes por comuna según el censo del 2017 y una proyección que se realizó hasta el presente año 2024.

Tabla 2-1 Tabla detalle de población para la Provincia de Valparaíso

Provincia de Valparaíso		
Valparaíso	296.655	320.816

Viña del Mar	334.248	371.490
Casablanca	26.867	30.543
Concón	42.152	48.171
Total	699.922	771.020

Fuente: Creación propia con datos de la Biblioteca Nacional del Congreso

Tal como lo representa la tabla se deja fuera de la Provincia de Valparaíso a las comunas de Juan Fernández, Puchuncaví y Quintero para centrarse en un mercado más local y focalizado.

En cuanto a la Provincia del Marga Marga tenemos lo siguiente.

Tabla 2-2 Tabla detalle de población para la Provincia de Marga Marga

Provincia de Marga Marga		
Quilpué	151.708	173.591
Limache	46.121	51.697
Olmué	17.516	20.247
Villa Alemana	126.548	147.418
Total	341.893	392.953

Fuente: Creación propia con datos de la Biblioteca Nacional del Congreso

Si sumamos el total de las poblaciones obtenemos que el total de la población según el Censo 2017 es de 1.041.815 habitantes y su proyección al 2024 es de 1.163.973 habitantes.

Esta última cantidad será la utilizada para realizar los análisis de la demanda.

Con estos datos se procede a realizar el análisis en base a la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde,

Tabla 2-3 de la fórmula del tamaño de muestra

N cantidad de pob.	1.163.973
Z índice según nivel de confianza	1,645
p probabilidad de éxito	50%
q probabilidad de fracaso	50%
e porcentaje de error	10%

El índice de confianza se obtiene de la siguiente tabla de datos:

Tabla 2-4 tabla del Nivel de Confianza

Nivel de confianza	Z alfa
99%	2,58
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Entonces, al reemplazar los datos y proceder con su desarrollo, obtendremos nuestro **n**, lo que corresponde al Tamaño de Muestra.

$$n = 67,647$$

Este dato es la cantidad de personas que debemos considerar al momento de realizar la encuesta para obtener la información que necesitamos, por lo tanto, se deja una cifra cerrada de 68 personas.

Se procede a realizar dicha encuesta en la primera semana de octubre 2024 vía online a través de las herramientas que nos brinda Google Drive y fue dirigida a personas de la Región de Valparaíso.

Tal como fue mencionado anteriormente, la encuesta se difundió a través de redes sociales, específicamente por Instagram y se utilizó un enlace que dirigía directamente a un documento de Drive.

Lo importante en la encuesta es que se filtra a los clientes potenciales entre los encuestados creando preguntas que creen un perfil de alguien con interés en la instalación de paneles solares para su vivienda o negocio, identificando sus factores de motivación, y por supuesto que se encuentre en las comunas de desarrollo. También se obtiene otro dato importante, que es cuánto están dispuestos a invertir por dicho servicio.

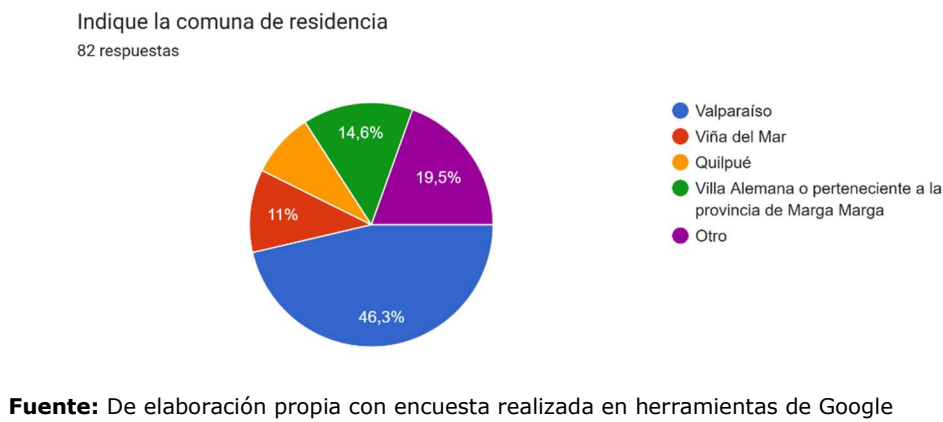
Preguntas de la encuesta

1. ¿Conoce los beneficios de utilizar energía solar?
 - Sí
 - No
2. ¿Está interesado en reducir su factura de electricidad mediante el uso de paneles solares?
 - Muy interesado
 - Algo interesado
 - Poco interesado
 - No interesado
3. ¿Ha considerado alguna vez instalar paneles solares en su hogar o negocio?
 - Sí, ya lo tengo instalado
 - Sí, estoy considerando hacerlo
 - No, pero me gustaría informarme
 - No, no estoy interesado
4. ¿Qué factores le motivarían a instalar paneles solares? (puede seleccionar más de uno)
 - Ahorro en la factura de electricidad
 - Contribución al medio ambiente
 - Aumento del valor de la propiedad
 - Independencia energética
5. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la instalación de paneles solares?
 - Muy alto
 - Alto
 - Medio

- Bajo
 - Muy bajo
6. ¿Cuál sería su principal preocupación al considerar la instalación de paneles solares?
- Costo inicial
 - Mantenimiento
 - Eficiencia del sistema
 - Estética
7. ¿Qué tipo de propiedad tiene? (puede seleccionar más de una opción)
- Casa
 - Departamento
 - Negocio
 - Terreno
8. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en la instalación de paneles solares?
- Menos de \$1,000,000 CLP
 - Entre \$1,000,000 y \$3,000,000 CLP
 - Entre \$3,000,000 y \$5,000,000 CLP
 - Más de \$5,000,000 CLP
9. ¿Qué tipo de instalación le interesa más?
- Instalación independiente de la red (con baterías como almacenamiento)
 - Instalación dependiente de la red (recibiendo ingresos vendiendo excedentes)
10. ¿Cuál es el monto promedio que paga mensualmente en su factura de electricidad?
- Menos de \$20,000 CLP
 - Entre \$20,000 y \$40,000 CLP
 - Entre \$40,000 y \$60,000 CLP
 - Entre \$60,000 y \$100,000 CLP
 - Más de \$100,000 CLP
11. Indique la comuna de residencia
- Valparaíso
 - Viña del Mar
 - Quilpué
 - Villa Alemana o perteneciente a la provincia de Marga Marga
 - Otro

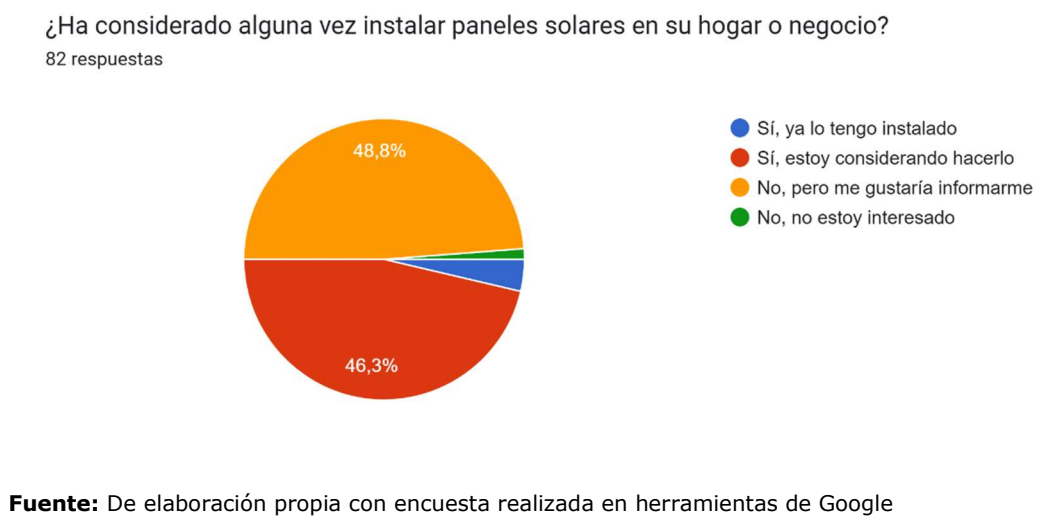
Se obtuvo la respuesta de exactamente 82 personas, donde se puede apreciar que una amplia mayoría declara vivir en una de las comunas que tenemos como objetivo.

Figura 2-1 Porcentaje de residentes en la V Región



De estas mismas 82 personas, un 46,3% confirman derechamente que están considerando instalar paneles solares en su vivienda o negocio, y 48,8% contestó que no, pero le gustaría informarse. Lo cual sería parte de nuestro trabajo, informar y captar a estos potenciales clientes.

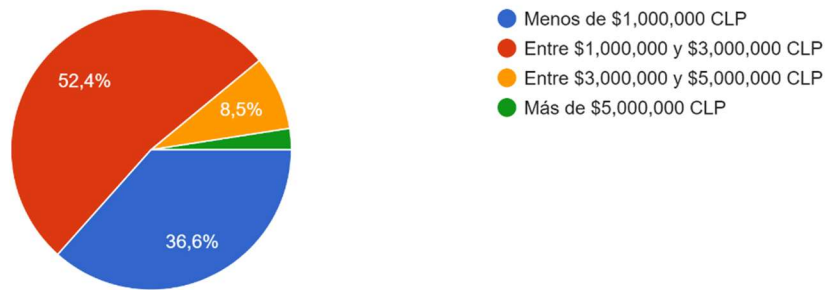
Figura 2-2 Porcentaje de clientes interesados en instalar paneles solares



Referente al presupuesto que están dispuestos a ofrecer para realizar una instalación de paneles solares, un 52,4% está dispuesto a pagar entre \$1.000.000 CLP y \$3.000.000 CLP lo cual son buenos indicadores y a simple vista pareciera ser rentable o al menos atractivo.

Figura 2-3 Presupuesto para instalar paneles solares

¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en la instalación de paneles solares?
82 respuestas

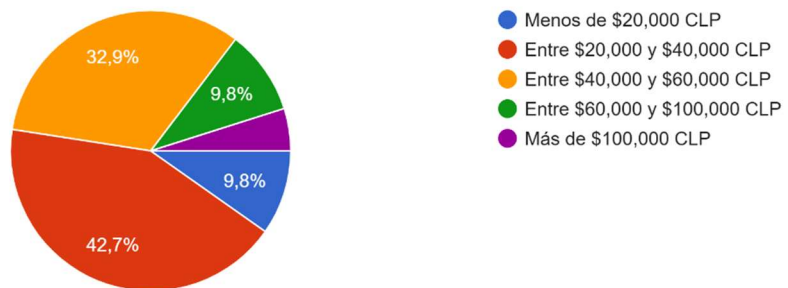


Fuente: De elaboración propia con encuesta realizada en herramientas de Google

Por último, otro gráfico que es necesario mencionar es el relacionado al costo que pagan los usuarios por el uso de energía eléctrica. Existen dos mayorías, un 32,9% paga entre \$40.000 y \$60.000 mensual y el 42,7% paga entre \$20.000 y \$40.000. Teniendo en cuenta ambos grupos de personas se obtiene que el consumo promedio mensual es de \$40.000 y si se transforma a consumo en kWh, se obtiene que en promedio mensual se consumen 208kWh.

Figura 2-4 Rango de pago en factura de luz

¿Cuál es el monto promedio que paga mensualmente en su factura de electricidad?
82 respuestas



Fuente: De elaboración propia con encuesta realizada en herramientas de Google

2.3 VARIABLES QUE AFECTAN A LA DEMANDA

Una de las principales causales de que disminuya la demanda del servicio puede ser producida por la renta de los consumidores, dado que la inversión de este trabajo igual es relativamente alta.

El poder de negociación con proveedores es un nivel bajo dado que existe variedad de productos en el mercado, donde se pueden obtener componentes más económicos, pero no tan destacados y que son capaces de cumplir con lo que se necesita, como también podemos encontrar componentes de altísima calidad a un precio más elevado.

El poder de negociación con los compradores se puede considerar medio, dado que existen empresas en Chile que cuentan con estos servicios y pueden movilizarse a regiones y que ya cuentan con un respaldo que les da una garantía especial. Sin embargo, aún no es un rubro totalmente explotado, por lo cual se puede llegar a clientes locales con facilidad y sin tanta necesidad de marketing o publicidad.

En cuanto a productos sustitutos, se considera que los paneles solares son lo más indicado para abastecerse de energía eléctrica sin pagarle a una empresa y en su lugar aprovechar el sol para que nos suministre este servicio básico.

Por último, una de las mayores preocupaciones además del costo inicial, es el servicio de mantenimiento, lo cual también lo brindará EvoSol de forma periódica y brindando garantía de hasta un año por la instalación completa.

2.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA

Como se ha mencionado anteriormente, nuestra empresa EvoSol Chile trabajará con una casa matriz en Viña del Mar donde se realizarán todos los trabajos administrativos, se coordinarán las rutas en terreno y se atenderá a clientes para crear presupuesto y acordar servicios. El foco está puesto en las comunas cercanas a Viña del Mar y pertenecientes a la región de Valparaíso mencionadas anteriormente.

Tomando en cuenta esto, tenemos que comenzar por analizar la competencia en el mercado local, donde encontramos importantes empresas establecidas que ofrecen el mismo servicio.

Competencia Actual

- Solek: Empresa con casa matriz en Santiago, pero que ofrece soluciones tanto para empresas como para residencias. Son destacados por su atención al

cliente y por sus trabajos personalizados. También abarcan mercado en la región de Valparaíso.

- Grammer Solar Chile: Empresa con casa matriz en Santiago, que también ofrece servicios de instalación de paneles solares tanto para residencias como para empresas y trabajan en regiones incluyendo la región de Valparaíso. Es probablemente la más grande y tiene referencias de trabajar con importantes marcas y siendo reconocida internacionalmente con sucursales en España, Francia y Alemania.
- Solcor Chile: Empresa con casa matriz en Santiago, que cuenta con asesoría gratuita y una trayectoria en Chile de más de 8 años, logrando más de 310 proyectos diseñados a empresas a lo largo del país. También ofrece servicios de instalación particulares para residencias.
- Otras pequeñas empresas: En la región de Valparaíso ya existen empresas pequeñas que se dedican a realizar el servicio de instalación de paneles solares, y principalmente trabajan a pequeña escala. Es importante mencionarlo ya que serían una competencia directa con esta empresa en sus primeros años de vida.

Servicios complementarios

La mayoría de las empresas ofrecen servicios seguimiento del rendimiento del sistema, para asegurar que la instalación y los cálculos realizados hayan sido correctos, algo que hace la diferencia en la satisfacción del cliente. A esto hay que sumarle que la gran mayoría parte captando al cliente con una oferta de asesoría gratuita, lo cual es fundamental para determinar el consumo exacto que tiene cada cliente y estableciendo los parámetros sobre los cuales se debe realizar la instalación del generador solar.

Tendencias de Mercado

- Crecimiento del uso de energías renovables: Chile ha visto un aumento significativo en la adopción de energía solar, especialmente en la región del norte y centro. Se estima que el sector crecerá aún más con la implementación de políticas que fomenten la sostenibilidad.
- Incentivos y subsidios: La ley 20.571 permite a los consumidores generar su propia energía y vender el excedente a la red. Este tipo de incentivo es crucial para aumentar la demanda, y por consiguiente la oferta del servicio.

Barreras de entrada

Muchas empresas, como, por ejemplo, Solcor Chile y Grammer Solar Chile ofrecen servicios de financiamiento que hacen aún más fácil la realización de una instalación de paneles solares ya sea para negocios o residencial.

A su vez, Chile presenta una normativa técnica de calidad que debe ser cumplida correctamente para poder realizar estos trabajos, los profesionales deben estar certificados y en caso de una conexión on grid se debe realizar todo un trámite legal para que se pueda recibir el pago por la inyección de excedentes a la red.

2.5 COMPORTAMIENTO DEL MERCADO

En los últimos años, el mercado de paneles solares en Chile ha experimentado un notable crecimiento, impulsado por la disminución de los costos tecnológicos y un mayor enfoque en la sostenibilidad. Este fenómeno ha sido facilitado por políticas gubernamentales como la ley 20.571 conocida como Ley Net Billing, que permite a los consumidores no solo generar su propia electricidad, sino también vender el excedente a la red. Este marco legal ha creado un ambiente propicio para la adopción de soluciones de energía solar, promoviendo un interés creciente entre los consumidores.

La demanda por energía solar está influenciada por varios factores clave. Uno de los más destacados son las fluctuaciones en las tarifas de energía, que motivan a los usuarios a buscar alternativas más económicas. En regiones donde los precios de la electricidad son elevados, la inversión en paneles solares se torna más atractiva. Además, la reducción de los costos de instalación, resultado de la creciente competencia en el mercado y de los avances tecnológicos, ha permitido que un número mayor de consumidores acceda a estas soluciones. A su vez, la sensibilidad ambiental de la población está en aumento, lo que impulsa aún más la demanda de fuentes de energía limpia y sostenible.

El perfil del consumidor en este sector es diverso, con una clara segmentación entre propietarios residenciales y comercios pequeños. Cada grupo presenta motivaciones y necesidades particulares, lo que requiere un enfoque de marketing adaptado. Al momento de decidirse por un sistema solar, los consumidores tienden a evaluar el retorno de la inversión y el ahorro a largo plazo, elementos cruciales en su proceso de compra. Además, las recomendaciones de amigos y familiares, así como las opiniones disponibles en línea, juegan un papel importante en la toma de decisiones.

Para atraer a estos consumidores, las empresas del sector están adoptando diversas estrategias de promoción. La educación del cliente se ha convertido en una prioridad, con campañas que buscan informar sobre los beneficios de la energía solar y desmitificar algunas de las dudas comunes que los usuarios puedan tener.

Mirando hacia el futuro, se prevé que el mercado de paneles solares siga en expansión. La integración de sistemas solares en nuevos proyectos habitacionales y comerciales será cada vez más común, abriendo nuevas oportunidades para los instaladores. Además, con el aumento en la adopción de energía solar, la demanda por sistemas de almacenamiento energético, como las baterías, también está en crecimiento. Esto sugiere un futuro dinámico y lleno de oportunidades para los actores del sector.

2.6 DETERMINACIÓN DE NIVELES DE PRECIOS Y PROYECCIONES

El cálculo de lo que cobrará la empresa se realiza a través de una estimación de consumo de energía eléctrica en clientes reales. Tal como se mencionó anteriormente en el punto 2.2, se calcula que en promedio mensual los hogares encuestados consumen 208kWh, lo cual anualmente corresponde a 2469kWh.

Actualmente en el mercado se pueden conseguir paneles solares de diferentes marcas, precios y rendimientos, sin embargo, se utilizó como referencia un panel solar distribuido por "Todo Solar Chile", una distribuidora que se dedica exclusivamente a vender componentes para la instalación de paneles solares en el país. El panel seleccionado es de marca Longi y tiene una capacidad de 435 Watts (TodoSolarChile, s.f.).

El siguiente paso es saber cuántos de estos paneles se necesitan para satisfacer los 2469kWh anual de una vivienda. Para esto se calculan las horas pico solar (HPS) en promedio anual en la región de Valparaíso, las cuales se pueden obtener a través del Explorador Solar, una herramienta de uso gratuito ofrecida por el Ministerio de Energía (Ministerio de Energía, s.f.). Para el estudio de este proyecto se determinó utilizar 3 HPS como promedio anual.

Con este dato, transformamos los 435 Watts a la unidad de medida kilovatio pico (kWp), para hacerlo solo debemos multiplicar los 435 (W) x 3 (HPS) y luego lo dividimos en 1000 dando como resultado 1,3 kWp producido **por panel en un día**. Esto lo multiplicamos en 365 y tenemos que anualmente se producen 476,33 kWp, por lo cual necesitaríamos de 6 de estos paneles solares para satisfacer la demanda promedio de un hogar (2858 kWh). Información que es coherente con lo analizado y publicado por otras entidades de renombre como Bío Bío Chile en su página web. (biobiochile.cl, 2024).

La empresa obtendrá ganancias en dos etapas. La etapa 1 se concreta una vez que el cliente acepta y firma el presupuesto, en ese momento se le solicita el 100%

del valor de los componentes + un 50% de margen de ganancia, es decir, si la compra de componentes cuesta \$1.104.000 donde se incluyen los paneles solares, un inversor, un regulador y los cables y soportes necesarios para la instalación, el costo total para el cliente en la etapa 1 sería de \$1.656.000, donde la empresa estaría ganando \$552.000 solo por gestionar la compra de componentes.

La etapa 2 se concreta una vez que se entrega el proyecto finalizado al cliente y lo que se cobra en esta etapa es el valor de la mano de obra, que corresponde a \$220.000 por panel instalado, es decir, en 6 paneles la empresa ganaría \$1.320.000. Siendo el costo final para el cliente una suma de \$2.976.000.

La determinación de precios en este sector del mercado es un proceso complejo y dinámico, dado que cada cliente presenta un perfil de consumo eléctrico único que influye directamente en el costo final del sistema, sin embargo, se ha logrado estandarizar el valor de mano de obra por instalación de paneles y el porcentaje de margen por compra de componentes tal como se mencionó en los párrafos anteriores, esto aplica para instalaciones on grid y off grid. Por el momento la empresa se reserva el derecho a instalar únicamente componentes adquiridos por ellos.

La transparencia en la fijación de precios es esencial para generar confianza con los clientes, por lo cual, la empresa entregará una información a cada cliente donde se le indicará que los precios varían según las necesidades que requieren cubrir, ya que no todos los hogares tienen el mismo consumo eléctrico y también podrá variar e incluso superar los \$3.000.000 total

En cuanto a las proyecciones futuras, es importante considerar las tendencias del mercado y cómo pueden influir en los precios de los paneles solares y su instalación. La demanda de energía solar está en aumento, lo que podría llevar a una mayor competencia en el sector y, potencialmente, a una reducción de costos a medida que más empresas ingresan al mercado.

En resumen, la determinación de precios en la instalación de paneles solares debe ser un proceso flexible y personalizado, basado en un análisis detallado del consumo eléctrico y las características específicas de cada cliente. Al adoptar este enfoque, la empresa podrá ofrecer soluciones a medida que no solo satisfagan las necesidades del cliente, sino que también fomenten una relación de confianza y satisfacción a largo plazo. Para la estandarización de valores se ha establecido un promedio estimado que fue calculado a través de la encuesta realizada y de datos reales extraídos de fuentes de información verificadas.

2.7 ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, se arrendará un local de uso comercial en Reñaca ubicado en Av. Borgoño #14580, Viña del Mar y que actualmente se encuentra disponible.

El objetivo de este local es que funcione como una casa matriz donde los clientes puedan acercarse a cotizar las instalaciones para sus domicilios, también funcionaría como una central desde donde se programaran las rutas y se tendrá una constante monitorización de los trabajos que se estén llevando a cabo en terreno.

La ubicación es un punto estratégico ya que está ubicada en un sector de clase media alta, altamente transitado y con acceso rápido a rutas como troncal sur, camino internacional, entre otras que frecuentemente serán utilizadas.

No se considera por el momento el uso de una bodega aparte, ya que el local cuenta con una superficie de 100m² lo cual es suficiente para almacenar las herramientas, componentes y todo lo que se vayan a utilizar para las instalaciones que se tengan programadas inicialmente.

2.8 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

El análisis de comercialización es fundamental para que la empresa tenga éxito y cumpla sus objetivos, ya que permite identificar las estrategias más efectivas para atraer y retener clientes en un mercado competitivo. Este análisis abarca desde la segmentación del mercado y el posicionamiento hasta las estrategias de promoción y distribución.

Segmentación del Mercado

El primer paso en el análisis de comercialización es la segmentación del mercado. En el caso de la instalación de paneles solares, se pueden identificar dos segmentos claves a los cuales apunta la empresa.

1. Residencial: Propietarios de viviendas que buscan reducir sus costos de energía y adoptar prácticas sostenibles. Este segmento puede variar desde hogares familiares hasta complejos de departamentos.
2. Comercial: Pequeñas empresas que buscan disminuir sus gastos operativos y mejorar su imagen corporativa mediante el uso de energías renovables.

Cada uno de estos segmentos tiene necesidades y características específicas, lo que permitirá desarrollar estrategias de marketing dirigidas y personalizadas.

Posicionamiento

El posicionamiento de la empresa es clave para diferenciarse de la competencia. La propuesta de valor debe centrarse en ofrecer soluciones personalizadas que se adapten a las necesidades específicas de cada cliente. Esto incluye no solo la instalación de paneles solares, sino también servicios de asesoría, mantenimiento y opciones de financiamiento. La calidad de los materiales, la experiencia del equipo técnico y el servicio al cliente deben ser elementos destacados en la comunicación de la marca.

Estrategias de promoción

La promoción es fundamental para atraer a los consumidores y generar interés en los servicios ofrecidos. Las estrategias de promoción pueden incluir:

- Marketing Digital: Utilizando plataformas de redes sociales, SEO y marketing de contenidos para educar a los consumidores sobre los beneficios de la energía solar. Publicar estudios de caso y testimonios de clientes en el sitio web y en redes sociales puede ayudar a construir confianza.
- Programas de Referidos: Implementar un programa de incentivos para clientes actuales que refieran nuevos clientes será una de las estrategias utilizadas para aumentar la base de clientes. Esto consiste en realizar un descuento del 10% como máximo en el valor de los componentes.

Finalmente, es importante monitorear continuamente el rendimiento de las estrategias de comercialización. Realizar encuestas de satisfacción al cliente y analizar métricas de marketing, como la tasa de conversión y el retorno de inversión, permitirá ajustar las tácticas y optimizar la estrategia comercial.

En este capítulo, se ha abordado de manera general y cualitativa la creación de una empresa dedicada a la instalación de paneles solares en la región de Valparaíso, Chile. Se ha explorado el comportamiento del mercado, destacando el crecimiento de la adopción de energía solar, los factores que influyen a la demanda, y la segmentación de clientes. Asimismo, se ha discutido la determinación de precios, enfatizando la necesidad de un enfoque personalizado en función del consumo eléctrico de cada cliente. El análisis de comercialización ha identificado estrategias efectivas para atraer y retener clientes, incluyendo el uso de marketing digital.

Con estos fundamentos en mente, el siguiente capítulo se enfocará en un análisis de prefactibilidad técnica, administrativa, legal, entre otros. Este análisis será crucial para evaluar la viabilidad de la empresa en términos operativos y de gestión, asegurando que la propuesta no solo sea atractiva desde el punto de vista comercial, sino también sostenible y eficiente en su implementación. Esto permitirá sentar las bases para un desarrollo exitoso y escalable en el sector de energía solar.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

En este capítulo se detallarán y analizarán todos los aspectos técnicos del proyecto, acompañado de un diagrama de flujo donde quedará expresado gráficamente el paso a paso de cada proceso involucrado.

También se realizará la estimación de consumo de energía, y se determinarán los productos a utilizar, insumos, EPP, etc. Con el objetivo de dejar todo lo más claro posible.

Por último, se especificarán los cargos, funciones, sueldos, horas de trabajo, entre otro, así como también se estimarán los costos de la puesta en marcha.

3.1 DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS

El proceso comienza desde que se crea el primer contacto con el cliente, ya sea presencial, redes sociales o web. Una vez hecho esto, el objetivo del personal será crear y registrar al cliente en la base de datos, y si ya es cliente anterior, entonces se omite esto y se le da un cordial saludo siempre refiriéndose por el nombre. El mencionar a un cliente por su nombre, creará una atmósfera especial y la persona se sentirá más a gusto y en confianza.

El siguiente proceso corresponde a la invitación al cliente a que vea el catálogo de servicios, explicando las diferentes alternativas disponibles y dando una asesoría y orientación de calidad. Cuando el cliente está interesado y decide realizar una simulación, se le confecciona un presupuesto indicando el tiempo estimado total y obviamente procurando cubrir todas sus necesidades planteadas y si es necesario, se procede a realizar una visita en terreno la cual tendrá un costo dependiendo de la distancia y que en algunos casos puede ser gratis.

Si el cliente accede a firmar el presupuesto, se le solicita un abono correspondiente al valor de los materiales más el margen previamente establecido del 50%. Con los materiales ya en stock se contacta al cliente para coordinar la instalación a domicilio. Una vez entregado el proyecto se realiza el cobro por mano de obra de instalación.

Para finalizar, se le realizará un seguimiento a la instalación realizada durante los primeros 3 meses para asegurar que todo se encuentre en orden.

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso:

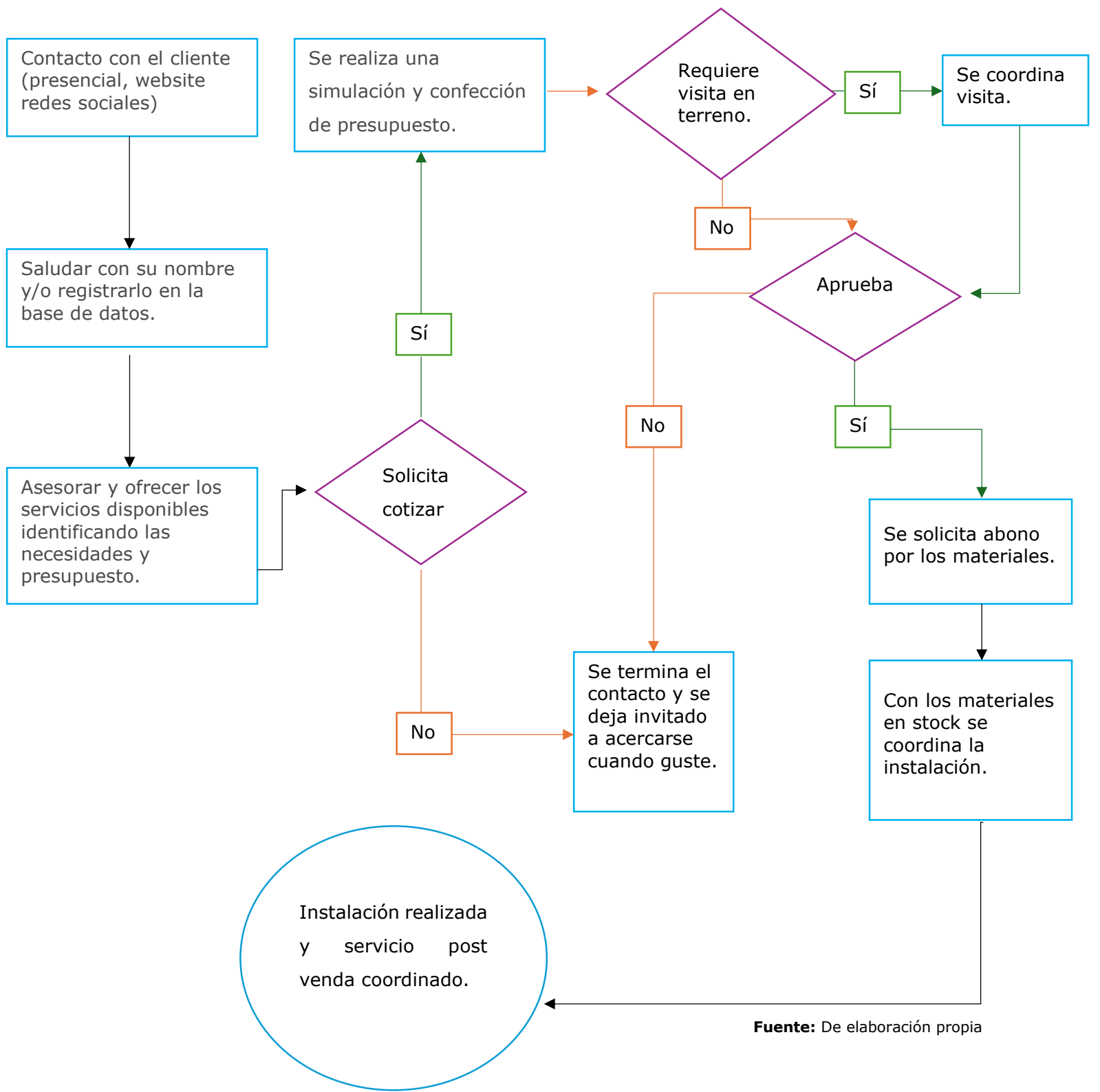


Figura 3-1: Diagrama de flujo de procesos

3.3 BALANCE DE MASA Y ENERGÍA

En este proyecto cabe señalar que no se incluye un proceso industrial o relacionado que requiera un balance de masa y energía.

3.4 SELECCIÓN DE EQUIPO

Los activos de la empresa son el conjunto de bienes, derechos u otros recursos que de los que es propietario una compañía, esto incluye muebles, artículos de informática, maquinarias, entre otros.

Este punto es crucial para estimar el costo inicial del proyecto, ya que se deben considerar los equipos de trabajo idóneos que cumplan con las características necesarias para realizar un buen servicio.

Es importante aclarar que durante los años que dura la evaluación del proyecto **no se considera tener inventario de productos** como, paneles solares, inversores, baterías, reguladores, entre otros. Estos productos serán cotizados en el mercado a solicitud de cada cliente, dependiendo del presupuesto con el que cuente para poder realizar la inversión, y justamente por eso se pedirá abonar el total de los materiales una vez sea firmado el presupuesto.

En la siguiente tabla se reflejan los diferentes artículos seleccionados, cabe considerar que todo será nuevo y que los valores están con IVA incluido.

Tabla 3-1 Activos fijos

Artículo	Cantidad	Marca y modelo	Página web	Precio	Precio UF
Computador	2	KIT MONITOR + PC HP 400	www.fallabela.com	\$446.800	11,65
Silla de oficina	2	Just Home Collection silla ejecutiva	www.sodimac.falabella.com	\$35.980	0,94
Escritorio	2	IKEA Escritorio LAGKAPTEN	www.ikea.cl	\$77.980	2,03
Camioneta	1	Chevrolet N400 Max AT	www.kovacschile.cl	\$11.876.200	309,79
Atornillador inalámbrico	2	Taladro Atornillador inalámbrico 10mm 20v Total	www.sodimac.falabella.com	\$63.980	1,67
Escalera	2	McCarthy 3.52m	www.sodimac.falabella.com	\$49.990	1,30
Impresora	1	Impresora Multifunción HP deskjet Ink Advantage 2874	www.fallabela.com	\$69.990	1,83
Microondas	1	Midea Microondas análogo 20 litros	www.easy.cl	\$49.990	1,30
Refrigerador	1	Maigas 67 lt	www.paris.cl	\$94.990	2,48
Hervidor	1	Ursus Trotter 1.7 litros	www.ursustrotter.cl	\$16.990	0,44
Kit de cámaras de seguridad	1	Kit de Vigilancia Foscam (4 cámaras)	www.foscam.cl	\$199.990	5,22
Celular	3	Celular moto e14 motorola 64gb	www.ripley.cl	\$221.970	5,79
Artículos de Oficina	x	Artículos esenciales de oficina y más.	www.dimercl.cl y más.	\$200.000	5,22
Total				\$ 13.404.850	349,67

Fuente: De elaboración propia con datos extraídos a través de webs oficiales.

El mercado de este tipo de productos es bastante amplio, por lo cual, la decisión de escoger cada uno de estos equipos fue con relación a precio-calidad, tomando la mejor alternativa de cada elemento que cuenta con un bajo costo económico pero excelente rendimiento. En cuanto al vehículo, se cotizó un vehículo comercial dado que los elementos que se deben trasladar tienen un gran volumen y también se cotizó la alternativa más económica en el mercado, procurando cumplir los requisitos, además es un motor con buena relación de kilómetros por litro, lo cual ayuda a disminuir los costos de movilización. Por último en cuanto a los artículos de oficina, se calcula un estimado de \$200.000 para gastar en cosas como lápices, corcheteras, clips, notas adhesivas, etc.

A continuación, se realizará una tabla con los elementos de protección personal para asegurar la integridad de los instaladores.

Se ha considerado que el equipo de instalación se compondrá de 2 personas.

Tabla 3-2 EPP

Artículo	Cantidad	Marca y modelo	Precio (CLP)	Precio (UF)	Página web
Calzado de seguridad	2 pares	Puma Safety	\$120.990	3,18	www.puma.cl
Arneses de seguridad	2	Lightwind H3100 Treck	\$42.200	1,11	www.treck.cl
Guantes de protección según se requiera.	10 pares	Chaleco reflectante amarillo Treck	\$3.000	0,079	www.treck.cl
Pantalón cargo	4	Lente Activex Patriot Treck	\$1.500	0,039	www.treck.cl
Polera manga larga	6	Arnés DeltaPlus Har44 Dieléctrico	\$94.970	2,49	www.rac.cl
Chaleco reflectante	4	Lightwind H3100 Treck	\$42.200	1,11	www.treck.cl
Casco	2	Chaleco reflectante amarillo Treck	\$3.000	0,079	www.treck.cl
Lentes protectores	4	Lente Activex Patriot Treck	\$1.500	0,039	www.treck.cl
Total			\$377.360	8,126	

Fuente: De elaboración propia con datos extraídos a través de webs oficiales

Tal como se ha manifestado en las tablas anteriores, el equipo de trabajo contará con elementos de protección personal y herramientas de trabajo totalmente nuevas y de altos estándares de seguridad y calidad, para así obtener el máximo desempeño de cada uno.

En cuanto a los EPP se planea ir reponiendo stock a medida que se vaya agotando el stock de seguridad y se hará una evaluación de gastos cada 3 meses para evaluar si es rentable realizar pedidos al por mayor o al detalle en algunos artículos.

3.5 PROYECTOS COMPLEMENTARIOS

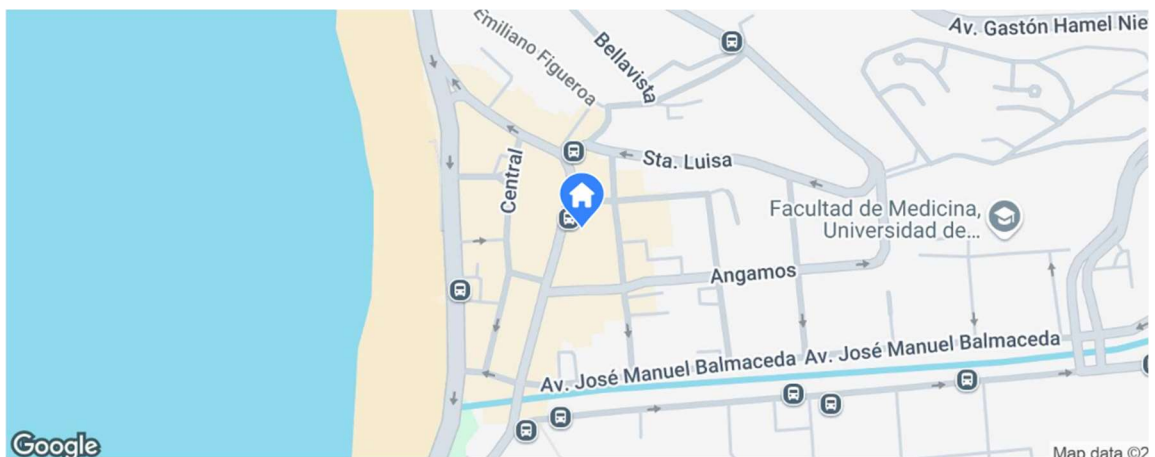
En este proyecto no se ha considerado la opción de proyectos complementarios dado que solo se está realizando la evaluación de una empresa dedicada a la instalación de paneles solares.

3.6 LAY-OUT

Como se mencionó en el capítulo 1, punto 1.2.2, se ha considerado arrendar un local comercial ubicado en Reñaca. Este local cuenta con una superficie total de 100m² la cual es la misma que su superficie útil, según lo especifica su dueño.

Cuenta con 1 baño, 3 pisos, 1 vestíbulo principal y totalmente remodelado. Además de espacio para estacionamiento a las afueras del local.

Imagen 3-1 Ubicación del sitio en arriendo



Fuente: Google Maps, ubicación Avenida Borgoño, 1458, Reñaca Viña del Mar.

Se considerará utilizar el vestíbulo principal para la atención de clientes y así darle un espacio propio para que el ejecutivo pueda atender sus necesidades de la mejor manera instalando escritorios, computadores y artículos de papelería. Además,

se situará una impresora en el centro para reducir los desplazamientos en los espacios de trabajo.

El segundo y tercer piso serán utilizados para almacenar ropa, herramientas y los materiales que se vayan adquiriendo por cada proyecto, además de un sector común para que el personal pueda calentar su comida o prepararse algún café.

3.7 DETERMINACIÓN DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

Los insumos son materiales y componentes que se utilizan en el proceso de producción o instalación. No están listos para el uso final hasta que se transforman o ensamblan. En el contexto de este proyecto, los insumos incluyen:

Paneles Solares

- Elementos fundamentales que convierten la luz solar en energía eléctrica.
- Se diferencian por su eficiencia, capacidad de producción y tecnología (monocristalina, policristalinos, etc.).

Inversores

- Dispositivos que convierten la corriente continua (CC) generada por los paneles en corriente alterna (CA) que puede ser utilizada en el hogar o empresa.

Estructuras de soporte

- Sistemas que aseguran los paneles en su lugar, puede ser en techos o en terreno.

Cables y conectores

- Materiales que permiten la conexión entre los paneles, el inversor y el sistema eléctrico.

Los productos, por otro lado, son soluciones completas que están listas para ser utilizadas por el cliente final. Representan el resultado del uso de los insumos y pueden incluir:

Sistemas Fotovoltaicos

- Soluciones completas que incluyen todos los insumos necesarios (paneles, inversores, estructuras, etc.) para generar energía solar.
- Se diferencian porque son ofrecidos como un paquete listo para la instalación.

Los subproductos son resultados secundarios de un proceso de producción o instalación, que pueden ser útiles, reciclables o desechados. En el contexto de este proyecto, los subproductos pueden incluir:

Residuos de instalación

- Cartones y plásticos: Materiales de embalaje que provienen de la llegada de paneles solares, inversores y otros insumos. Aunque son desechables, se pueden reciclar.
- Recortes de Materiales: Fragmentos de cables, piezas de estructuras de soporte o paneles que no se utilizan en la instalación. Estos pueden ser reciclados o reutilizados en otros proyectos.

Materiales de descarte

- Componentes dañados: Elementos que no cumplen con los estándares de calidad durante la instalación o que se dañan. Pueden ser paneles defectuosos o inversores que no funcionan correctamente.
- Equipos obsoletos: Sistemas solares que han llegado al final de su vida útil y deben ser reemplazados, lo que incluye paneles solares antiguos o baterías que ya no retienen carga.

Certificaciones

- Documentación: Certificados que demuestran que los paneles y sistemas cumplen con normativas principalmente de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Aunque no son un producto físico, son subproductos importantes en términos de garantía y confianza del cliente.

Importancia de los Subproductos

- Sostenibilidad: La gestión adecuada de residuos y subproductos puede contribuir a prácticas más sostenibles, como el reciclaje de materiales.
- Costos: La correcta gestión de subproductos puede ayudar a reducir costos operativos, ya que se pueden reutilizar materiales o reciclar para generar ingresos adicionales.
- Reputación: La forma en que una empresa maneja sus subproductos puede influir en su imagen, mostrando compromiso con el medio ambiente y la eficiencia.

Los insumos son los materiales y componentes básicos, que se utilizan en el proceso de instalación de sistemas solares, pero por sí solos no están listos para el uso final. Los productos, en cambio, son soluciones completas que resultan de la integración de estos insumos, incluyendo sistemas fotovoltaicos listos para instalar y servicios de instalación, y son valorados por su funcionalidad y conveniencia. Por último, los subproductos, como residuos, materiales de descarte y datos de rendimiento, que pueden ser reciclables o reutilizables, y cuya gestión adecuada

contribuye a la sostenibilidad y eficiencia operativa de la empresa, influyendo en su reputación y costos.

3.8 FLEXIBILIDAD Y RENDIMIENTO

Esta empresa al ofrecer servicios totalmente personalizados según las necesidades de cada cliente cuenta con diferentes tipos de adaptación haciéndolo un proyecto flexible en diferentes ámbitos, como lo son:

3.8.1 Flexibilidad en el Diseño

- Adaptación a diferentes espacios: La capacidad de diseñar sistemas fotovoltaicos que se adapten a diversas configuraciones de techos o terrenos, permitiendo la instalación en diferentes tipos de edificios y ubicaciones.
- Opciones Personalizadas: Ofrecer diferentes combinaciones de paneles, inversores, baterías, entre otro, según las necesidades específicas del cliente y su presupuesto económico.

3.8.2 Flexibilidad en la Planificación

- Horarios de Instalación: Poder ajustar los cronogramas de trabajo según la disponibilidad del cliente o condiciones climáticas, optimizando la programación de proyectos.
- Prioridad de Proyectos: La posibilidad de reprogramar o priorizar proyectos en función de la demanda del mercado o cambios en las necesidades del cliente.

3.8.3 Flexibilidad en la Gestión de Recursos

- Uso de Mano de Obra: Ajustar el número de técnicos o personal según la carga de trabajo y la complejidad de cada instalación, permitiendo una mejor gestión de costos.

- **Suministro de Materiales:** Adaptarse a cambios en la disponibilidad de insumos o nuevos productos en el mercado, integrando alternativas sin afectar el servicio.

3.8.4 Flexibilidad Tecnológica

- **Integración de Nuevas Tecnologías:** Capacidad para incorporar innovaciones en productos, como paneles más eficientes o sistemas de monitoreo avanzados, sin necesidad de reestructurar completamente la operación.
- **Compatibilidad con Sistemas Existentes:** Ofrecer soluciones que sean compatibles con tecnologías de energía ya existentes en el mercado, facilitando la integración de nuevos sistemas.

3.8.5 Flexibilidad en la Relación con el Cliente

- **Opciones de Financiamiento:** Proporcionar diferentes esquemas de pago o financiamiento para facilitar el acceso a los sistemas solares.
- **Soporte Postventa:** Ajustar los servicios de mantenimiento y atención al cliente según las necesidades y expectativas del usuario, permitiendo una mejor experiencia y fidelización.

La flexibilidad operacional de este proyecto se refleja en su capacidad para adaptar diseños a diferentes espacios y necesidades del cliente, ajustar cronogramas y priorizar proyectos según la demanda, modificar la cantidad de técnicos y gestionar insumos de manera eficiente. Además, permite integrar nuevas tecnologías y asegurar la compatibilidad con sistemas existentes, así como ofrecer diversas opciones de financiamiento y soporte postventa. Esta adaptabilidad facilita la respuesta a un entorno cambiante y mejora la satisfacción del cliente.

Respecto al rendimiento, desde el punto de vista operacional, puede evaluarse a través de varios tipos:

3.8.6 Rendimiento Energético

- **Eficiencia de Conversión:** Medida de cuánta energía solar se convierte en energía eléctrica. Esto depende de la calidad de los paneles y el diseño del sistema.
- **Producción Energética:** Cantidad total de energía generada por el sistema en un período específico, que se compara con las expectativas iniciales.

3.8.7 Rendimiento de Costos

- Coste por Instalación: Evaluación de los costos directos e indirectos asociados con cada instalación y su comparación con el presupuesto previsto.
- Retorno de Inversión: Análisis del tiempo que toma recuperar la inversión inicial a través de ahorros en energía y beneficios adicionales como incentivos gubernamentales.

3.8.8 Rendimiento Operativo

- Tiempo de Instalación: Medida de la eficiencia en el proceso de instalación, incluyendo el tiempo total desde la planificación hasta la puesta en marcha.
- Tasa de Fallos y Mantenimiento: Frecuencia con la que se requieren reparaciones o mantenimiento, lo que indica la calidad de los insumos y la efectividad del proceso de instalación.

3.8.9 Rendimiento de Satisfacción del Cliente

- Feedback del cliente: Evaluaciones y opiniones de los clientes sobre el proceso de instalación y el rendimiento del sistema, que reflejan la calidad del servicio ofrecido.
- Tasa de Retención y Recomendaciones: Porcentaje de clientes que vuelven a contratar servicios o recomiendan la empresa, indicando la efectividad de la relación con el cliente.

3.8.10 Rendimiento Ambiental

- Reducción de Huella de Carbono: Cuantificación de la disminución en las emisiones de CO₂ gracias a la generación de energía solar de fuentes fósiles.
- Sostenibilidad: Evaluación del impacto ambiental total del proyecto, incluyendo la gestión de residuos y el uso de materiales reciclables.

El rendimiento de este proyecto se evalúa desde varias perspectivas: el rendimiento energético mide la eficiencia de conversión y la producción total de energía y el retorno de inversión; el rendimiento operativo evalúa el tiempo de instalación y la tasa de fallos en mantenimiento; el rendimiento de satisfacción del

cliente se basa en el Feedback recibido y la tasa de retención y recomendaciones; y el rendimiento ambiental cuantifica la reducción de la huella de carbono y el impacto sostenible del proyecto. Estos aspectos son clave para evaluar la efectividad y el impacto del proyecto en la operación de la empresa y en la satisfacción del cliente.

En tanto, se considera que el proyecto es lo suficientemente flexible ante las fluctuaciones de demanda, dado que se puede agrandar el equipo en caso de que las ventas aumentes y, por el contrario, si las ventas disminuyen se pueden negociar los componentes a utilizar para encontrar precios más económicos y concretar la venta.

3.9 CONSUMO DE ENERGÍA

A continuación, se realiza una tabla de valores con la estimación de gastos en consumo eléctrico, basándose en todos los aparatos eléctricos que se encuentren en el local, incluyendo el sistema de seguridad (cámaras) y lo necesario para la instalación de un lugar para almorzar o beber algo.

Se ha considerado el valor del kWh en \$192 según lo indica Enel Chile a la fecha (11/2024).

Tabla 3-3 Consumo de energía

Equipo	Potencia (W)	Horas de uso diarias	Días	Consumo diario en kWh	Consumo mensual en kWh	Precio promedio	Total, de consumo mensual (\$/mes)	Total, de consumo mensual (UF)
Notebook	45	8	5	0,045	1,35	\$ 192,0	\$ 259	0,0068
Impresora	1400	8	5	1,4	42	\$ 192,0	\$ 8.064	0,2104
Microondas	800	2	5	0,8	24	\$ 192,0	\$ 4.608	0,1202
Refrigerador	660	24	7	0,66	19,81	\$ 192,0	\$ 3.803	0,0992
Hervidor	2150	2	5	2,15	64,5	\$ 192,0	\$ 12.384	0,3230
Cámaras	5	24	7	0,5	15	\$ 192,0	\$ 450	0,0117
Total							\$ 29.568	\$ 0,77

Fuente: De elaboración propia con datos extraídos de la información técnica de cada producto

El total a cancelar en costos de energía eléctrica proveniente de los electrodomésticos de uso diario sería de \$29.568 aproximadamente.

3.10 PROGRAMAS DE TRABAJO; TURNOS Y GASTO EN PERSONAL

Esta sección explicará la estructura "interna" de la empresa, donde se expondrán los gastos en personal, sueldos, horas de trabajo, etc.

3.10.1 Turnos de trabajo

La jornada laboral será de 40 horas diarias distribuidas equitativamente de lunes a viernes, exceptuando feriados legales, y/o festividades de la empresa. Se podrá contar con 2 horas extras diarias según sea necesario y previamente acordado y con 1 hora para colación.

Horario de ingreso: 9:00am

Horario de salida: 18:00pm

La gestión y coordinación de trabajos en terreno será coordinada por una persona que asumirá el nombre de Torre de Control para procurar que no se exceda el tiempo de trabajo límite, entre otras cosas.

3.10.2 Gastos en personal

Se estima un gasto en personal alrededor de \$4.114.805 mensual, valor que corresponde al total de las remuneraciones del personal de terreno y administrativo, según se detallaran en los siguientes puntos del documento.

3.11 PERSONAL DE OPERACIONES; CARGOS, PERFILES, FUNCIONES Y SUELDOS

A continuación, se abordarán los diferentes cargos que componen el área operativa de la empresa, los perfiles necesarios para cada puesto, y cómo se estructura la remuneración de los empleados, en función de las competencias requeridas, la experiencia y las normativas laborales vigentes.

3.11.1 Cargos

Para el personal de operaciones se cuenta con dos Trabajadores en Terreno, que son los encargados de ejecutar las instalaciones planificadas, las visitas para presupuestos y los encargados de realizar los servicios post venta.

A ellos se suman dos personas que tienen funciones más administrativas encargándose de la atención y captación de clientes, más la coordinación de los trabajos en ruta de los instaladores en terreno, asumiendo el cargo de Torre de Control.

3.11.2 Perfiles

- A) Trabajador de terreno: El perfil ideal para este puesto es una persona técnica, responsable y con gran capacidad para trabajar de manera autónoma y en equipo. Debe tener conocimientos comprobables sobre el proceso de instalación de paneles solares. Debe ser flexible y estar dispuesto a trabajar en diversas ubicaciones.

Deberá tener licencia de conducir clase B y se le facilitará vehículo de la empresa para salir a ruta.

- A) Torre de Control: El perfil ideal para un o una Torre de Control en esta empresa debe ser una persona organizada, proactiva y con metódica. Debe tener experiencia en gestión de proyectos, logística o coordinación de equipos, para asegurar que las operaciones se realicen eficientemente y cumpliendo con los plazos y estándares de calidad. Además, es clave que posea buenas habilidades comunicativas y capacidad para resolver problemas rápidamente en un entorno dinámico.

Además, estará a cargo de la captación y atención de clientes.

3.11.3 Funciones

Trabajador de Terreno

- Instalación de paneles solares.
- Mantenimiento y reparación.
- Cumplimiento de normas de seguridad y certificación SEC.
- Manipulación y cuidado de herramientas y equipo.
- Comunicación con Torre de Control.
- Resolución de problemas en sitio.
- Documentación del trabajo realizado.

Torre de Control

- Coordinación de las operaciones diarias.
- Gestión de la logística.
- Monitoreo del avance de los proyectos.
- Comunicación con el personal de terreno.
- Control de calidad y seguridad.
- Gestión de imprevistos.
- Generación de informes.

3.11.4 Sueldos

A continuación, se presenta la tabla con el detalle del salario de cada personal. Donde también se han incluido los sueldos del personal administrativo para facilitar la visualización de datos y análisis para los próximos temas.

Tabla 3-4 Sueldos del personal

		Actos legales				
Trabajadores	Sueldo	Imposiciones 10%	Seguro invalidez y sobrevivencia (SIS) 2,01%	Mutual 0,9%	Seguro de Cesantía 3%	Costo para el empleador
Administrador	\$ 850.000	\$ 85.000	\$ 17.085	\$ 7.650	\$ 25.500	\$ 985.235
Torre de Control	\$ 600.000	\$ 60.000	\$ 12.060	\$ 5.400	\$ 18.000	\$ 695.460
Torre de Control	\$ 600.000	\$ 60.000	\$ 12.060	\$ 5.400	\$ 18.000	\$ 695.460
Trabajador de Terreno	\$ 750.000	\$ 75.000	\$ 15.075	\$ 6.750	\$ 22.500	\$ 869.325
Trabajador de Terreno	\$ 750.000	\$ 75.000	\$ 15.075	\$ 6.750	\$ 22.500	\$ 869.325
Total	\$ 4.700.000	\$ 355.000	\$ 71.355	\$ 31.950	\$ 106.500	\$ 4.114.805

Fuente: De elaboración propia

Para el porcentaje de cada columna se consultan las páginas oficiales del gobierno a la fecha, noviembre 2024.

Por último, el cálculo en UF se realiza con el valor de \$38.336 por cada unidad de fomento.

3.12 INVERSIONES EN EQUIPOS Y EDIFICACIONES

Respecto a la edificación necesaria, el local que se arrendará no requerirá de modificaciones de infraestructura a gran escala, solo se realizarán algunas instalaciones pequeñas que serán parte de la seguridad e identidad de la empresa, ya que el dueño entrega en arriendo el local totalmente remodelado.

En conjunto a esto, se realizará la instalación de los inmuebles, y otros artículos descritos anteriormente.

Imagen 3.2: Interior de local comercial



Fuente: www.portalinmobiliario.com

Tabla 3-5 Inversión del inmueble

ARRIENDO INMUEBLE			
Total, Mensual (CLP) con gastos comunes	Total, Mensual UF	Total, Anual \$	Total, Anual UF
\$ 700.000	18,26	\$ 8.400.000	1964,12

Fuente: De elaboración propia con información publicada en portalinmobiliario.com

3.13 INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo se define como la cantidad de recursos financieros que la empresa tiene disponibles para gestionar sus operaciones cotidianas, tales como la adquisición de inventarios, el pago de sueldos, y otras actividades que requieren liquidez en el corto plazo.

Para realizar un correcto cálculo del capital de trabajo se debe tener en cuenta dos tipos de costos claves, costos fijos y costos variables.

3.13.1 Costos Fijos

Los costos fijos son aquellos gastos que la empresa debe asumir de manera constante, independientemente del volumen de producción o de las ventas que se realicen.

Esto se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 3-6 Costos fijos

Ítem	Costo mensual (CLP)	Costo mensual (UF)	Costo Anual (UF)
Sueldos	\$ 4.114.805	107,34	1288,02
Vestuario	\$ 817.800	21,33	255,99
Electricidad	\$ 29.568	0,77	9,26
Internet	\$ 33.000	0,86	10,33
Arriendo con gastos comunes	\$700.000	18,26	219,12
Total	\$ 5.695.173	148,56	1782,71

Fuente: De elaboración propia

3.13.2 Costos Variables

Los activos variables son aquellos bienes y recursos que la empresa utiliza en las operaciones y que, a diferencia de los activos fijos, pueden variar o cambiar su valor de manera significativa dependiendo de la actividad económica o de la producción de la empresa.

Estos son detallados a continuación:

Tabla 3-7 Costos variables.

Ítem	Costo mensual (CLP)	Costo mensual (UF)	Costo Anual (UF)
Insumos	\$ 100.000	2,61	31,30
Movilización	\$ 500.000	13,04	156,51
Total	\$ 600.000	15,65	187,81

Fuente: De elaboración propia

Utilizando como respaldo, la encuesta realizada, se proyectan los ingresos de la empresa con el escenario más pesimista.

Se utiliza la pregunta de la figura 2-2, anteriormente mencionada, la cual hace referencia a cuánto están dispuestos a invertir para realizar la instalación de paneles solares para su vivienda, dando como resultado que el 52,4% está dispuesto a pagar entre \$1.000.000 CLP y \$3.000.000 CLP.

Adicionalmente, hay que considerar la atención post venta que se mencionó en el diagrama de flujo anterior. Este servicio, en parte consiste en revisar que los generadores solares cumplan con la proyección necesaria para cumplir con las necesidades del cliente y que no se encuentren afectadas por factores atribuibles al propio deterioro exterior, viento, polvo, etc. Este servicio no tiene costo para el cliente, y a la empresa solo le costaría movilización ya que no habría materiales involucrados.

Los generadores solares no necesitan un servicio de mantenimiento constante dado que los paneles cuentan con todo para poder ser instalados en los tejados a cielo descubierto, y lo único que se recomienda es realizar una limpieza superficial para eliminar el polvo que se pudiese acumular, tal limpieza incluso la puede realizar el mismo cliente.

La estructura de ganancias de la empresa se compone de dos ingresos directos, el primer ingreso es relacionado a la mano de obra por panel instalado, y el segundo ingreso es relacionado al margen de ganancia por compra de componentes.

Estos datos se realizaron en base al cálculo del consumo promedio descrito en el punto 2.6.

Tabla 3-8 Proyección de ingresos

Concepto de ganancia	Valor fijo (\$)	Promedio de paneles por instalación	Instalaciones primer año
Mano de obra de instalación por panel	\$ 220.000	6	40

Concepto de ganancia	Margen fijo (%)	Valor promedio
Compra de componentes	50%	\$ 552.000
Total, Ganancia primer año (UF)		1953,26

Fuente: De elaboración propia en base a encuesta realizada por Google

Tal como figura en la tabla 3-8, los valores del ingreso total de la empresa en el primer año corresponden a 1953,26 UF.

A continuación, se muestra una tabla que irá variando en un horizonte de 12 meses, esta herramienta es utilizada para obtener el capital de trabajo y para poder establecer los márgenes de ganancia de la empresa. La variación se calcula en base a un incremento del 50% en las ventas a partir del segundo mes. Hay que recordar que la inversión en marketing de la empresa es un punto alto y que en el radio de evaluación existe un gran número de clientes potenciales.

Dado que el proyecto se realiza con un equipo de 2 personas en terreno para realizar las instalaciones, se contempla un tiempo estimado de 5 días por instalación desde que se tienen los componentes, esto calculado en base a información de otras empresas del mismo rubro. Por conclusión, si una instalación demora 5 días en ser realizada, en un mes de 20 días hábiles se pueden realizar como máximo 4 instalaciones, y a su vez no superar las 48 al año.

El desarrollo de este proceso se encuentra en el marco de un escenario pesimista dando como resultado que en el primer y segundo mes solo se venderá una instalación y ya en el tercer mes se aprecia el aumento mencionado dado que no se puede vender una instalación y media, solo cifras enteras.

Tabla 3-9 Tabla de inversión en capital de trabajo

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas realizadas	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ganancia por instalación	34,43	34,43	68,86	137,73	137,73	137,73	137,73	137,73	137,73	137,73	137,73	137,73
Ganancia por compra	14,40	14,40	28,80	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60	57,60
(+) Total ingresos	48,83	48,83	97,66	195,33	195,33	195,33	195,33	195,33	195,33	195,33	195,33	195,33
(-) Costos Fijos	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56	-148,56
(-) Costos Variables	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65	-15,65
Saldo	-115,38	-115,38	-66,55	31,12	31,12	31,12	31,12	31,12	31,12	31,12	31,12	31,12
Saldo Acumulado	-115,38	-230,76	-181,93	-35,43	62,23	62,23	62,23	62,23	62,23	62,23	62,23	62,23
Capital de trabajo en UF	230,8											

Fuente: De elaboración propia utilizando contenido aprendido y el Método del déficit acumulado máximo del libro *Preparación y Evaluación de Proyectos* (pág. 286)- Sapag Sapag.

Tal como se demuestra en la tabla 3-9, utilizando un horizonte de evaluación de 12 meses, el segundo mes es el más alto en cuanto a desembolsos para la empresa, dando un saldo acumulado de -230,8 UF, que a medida que pasa el tiempo y utilizando el método del déficit acumulado en un escenario pesimista, se comienza el primer y segundo mes solo con una venta que luego va aumentando en número procurando no pasar la capacidad máxima que es de 4 mensual.

El margen de ganancia por compra utilizado para los cálculos es en relación con lo expuesto en el capítulo 2, punto 2.6, donde se realiza la compra de componentes para satisfacer un domicilio o negocio menor con un consumo anual de 2469kWh. Este monto eventualmente irá variando según el presupuesto que se realice a cada cliente. No obstante, se fijó que el margen de ganancia siempre será del 50%.

Luego en el mes 5 ya se obtienen cifras positivas en el saldo acumulado, lo cual corresponde a 62,23 UF, donde ya se habrán vendido 12 instalaciones hasta la fecha.

En conclusión, el capital de trabajo necesario es de 230,8 UF.

3.14 COSTOS OPERACIONALES MENSUALES Y ANUALES

Los costos operacionales los calcularemos sumando los costos fijos, más los costos variables y el capital de trabajo:

Tabla 3-10 Costos operacionales

Costo operacional mensual (UF)	Costo operacional Anual (UF)
395,0	4739,6

Fuente: De elaboración propia

3.15 COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Parte de los costos de puesta en marcha está incluido el costo de la patente comercial, lo cual se ha investigado en la municipalidad de la ciudad de Viña del Mar, y en relación con los ingresos anuales se establece que puede llegar a ser de \$1.000.000 anual.

Respecto a la elaboración de la escritura de la E.I.R.L e inscripción en el SII suele ser de \$80.000 por la elaboración y otros \$50.000 por el pago de honorarios a contador o abogado para la inscripción en caso de ser necesario, ya que existe una alternativa de ser gratuita si uno realiza la inscripción online.

Por otro lado, se establece que se utilizará un total de \$2.000.000 para marketing inicial y así poder captar la cantidad de clientes necesarios para que la empresa sea rentable y sostenible en el tiempo.

A continuación, se muestra en detalle los costos atribuibles a la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 3-11 Costos de puesta en marcha

Gastos de puesta en marcha	Valor (CLP)	Valor (UF)
Mes de garantía	\$ 500.000	13,04
Patente comercial	\$ 1.000.000	26,09
Marketing	\$ 2.000.000	52,17
Permisos de funcionamiento	\$ 100.000	2,61
Constitución de la EIRL	\$ 130.000	3,39
Total	\$ 3.730.000	97,3

Fuente: De elaboración propia

3.16 COSTOS DE IMPREVISTOS

El cálculo de imprevistos es una estimación financiera utilizada para prever y cubrir aquellos gastos o situaciones que no se han planeado inicialmente en el proyecto empresarial, pero que podrían surgir de manera inesperada durante su ejecución.

En la tabla 3-12 se desglosa el tipo de inversión con su respectivo valor en UF, las cuales se suman y al total se le agrega el 5% dando como resultado un costo de imprevisto de 33,9 UF

Tabla 3-12 Costos de imprevistos

Inversión	Valor (UF)
Gastos de puesta en marcha	97,3
Equipos	349,7
Capital de trabajo	230,8
Total, de inversiones	677,7
Costos de imprevistos (5%)	33,9

Fuente: De elaboración propia

3.16 COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL

A continuación, en la tabla 3-13 se refleja el total de la inversión inicial, la cual se compone de los distintos tipos de gastos más el costo de imprevistos calculado anteriormente.

Tabla 3-13 Inversión inicial

Inversión Inicial	Valor (UF)
Gastos de puesta en marcha	97,3
Equipos	349,7
Capital de trabajo	230,8
Costos de imprevistos	33,9
Total, Inversión Inicial	711,6

Fuente: De elaboración propia

Este capítulo ha servido para estipular los distintos tipos de gastos que serán necesarios crear la empresa y que sea sostenible en el tiempo, todo ha sido detallado y expuesto claramente a través de diversas tablas de información.

**CAPITULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA,
LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA, FINANCIERA Y AMBIENTAL.**

Este capítulo abordará aspectos administrativos, legales, societarios, tributarios, financieros y ambientales. Cada uno de estos, ofrece un enfoque integral para valorar los riesgos, los recursos necesarios y las restricciones que pueden surgir a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Cada tópico será definido a continuación.

4.1 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

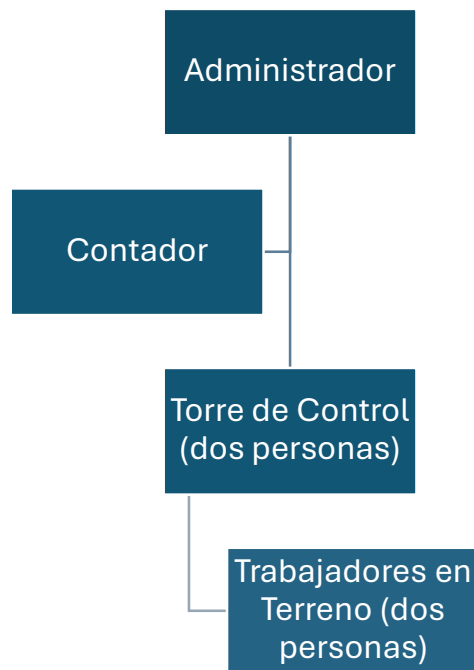
4.1.1 Personal

La empresa cuenta con 2 personas a cargo del área administrativa de la empresa, en primer lugar, se contrata a un contador de forma honoraria según sea necesario. Y en segundo lugar se encuentra el administrador, quien realizará las labores de soporte, ya sea de recursos humanos o lo que se requiera dentro de sus funciones.

4.1.2 Estructura Organizacional

A continuación, se definirá el organigrama de la empresa según orden jerárquico, tal como se muestra en la figura 4.1.

Figura 4.1 Organigrama



Fuente: De elaboración propia

Tal como se muestra en la figura 4.1, el jefe de la empresa es el administrador, el cual estará a cargo de la toma de decisiones, proyecciones, entre otras cosas. Luego se encuentra el contador, quien será contratado según sea requerido.

Posteriormente se encuentra el cargo de Torre de Control, quien será encargado de cumplir con los objetivos que establece la empresa y velar por el cumplimiento de metas que establece el administrador. Por último, los Trabajadores en Terreno siguen las indicaciones desde Torre de Control, quienes le planifican sus rutas de trabajo.

4.1.3 Sistemas de información administrativos

La empresa en el área de información solo contará con aplicaciones básicas como lo son el pack de Microsoft Office 360, donde se incluyen herramientas como Word, Excel y Power Point.

Además, se utilizará el explorador solar online para poder realizar estimaciones a la distancia vía online con los datos de la superficie y consumo de cada vivienda.

4.1.4 Personal administrativo, cargos, perfiles y sueldos

En el personal administrativo se considerará principalmente al Administrador, sin embargo, el contador cumplirá un rol fundamental para asegurar el correcto manejo de los recursos de la empresa y el cumplimiento de sus obligaciones contables y fiscales, facilitando un crecimiento sostenible y ordenado.

Los cargos de Torre de control y Trabajadores en terreno no son considerados como personal administrativo, por lo que fueron detallados en capítulo 3, punto 3.11.

4.1.5 Funciones

Administrador

- Responsable de abrir y cerrar el local.
- Gestionar las operaciones administrativas.
- Planificación estratégica e implementación de mejora continua.
- Gestión de personas.
- Control financiero y presupuestario de caja chica e insumos.

Contador

- Llevar un control ordenado y actualizado de los movimientos financieros de la empresa.
- Elaborar los estados financieros como balance general y el estado de resultados.
- Realizar las declaraciones tributarias, como IVA, renta, retenciones, de acuerdo con las normativas vigente en Chile.
- Identificar y evaluar los indicadores financieros para asesorar sobre la rentabilidad y sostenibilidad del negocio.

4.1.6 Perfiles

- A) Administrador: Ingeniero en Gestión Industrial con capacidad para la gestión de empresa, coordinación de equipos de trabajo, supervisión de procesos y con desarrolladas habilidades de liderazgo. Capaz de optimizar los procesos internos, asegurando la eficiencia y rentabilidad de la empresa en todas sus áreas. Tendrá el poder de la toma de decisiones clave, la planificación a largo plazo, y la gestión de recursos humanos y materiales. Básicamente es el dueño de la empresa.

- B) Contador: Título profesional de Contador General o Contador Auditor con conocimientos sólidos en normativas tributarias chilenas, manejo avanzado de software contable y una experiencia mínima de 2 años en gestión contable y tributaria.

4.1.7 Sueldos

Respecto a los sueldos, estos fueron agregados en la tabla 3-4 del capítulo anterior. Donde los porcentajes de cada columna se consultaron a través de las páginas oficiales del gobierno a la fecha, noviembre 2024.

Además, también se realizó el cálculo de un contador que trabaja de forma externa con honorarios cuyo valor para encargarse de la contabilidad de una pequeña empresa oscila entre \$100.000 y \$120.000.

Por último, el cálculo en UF se realiza con el valor de \$38.336 por cada unidad de fomento, al igual que en el resto de los cálculos.

4.1.8 Gastos en personal

Tal como se presentó anteriormente en el punto 3.10.2. se estima un gasto en personal alrededor de \$4.694.355 mensual, valor que corresponde al total de las remuneraciones del personal de terreno y administrativo.

Tabla 4.1 Gastos totales en personal

Total, Mensual (\$)	Total, Mensual (UF)	Total, Anual (\$)	Total, Anual (UF)
\$ 4.114.805	107,34	\$ 49.377.660	1288,02

Fuente: De elaboración propia

4.2 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD LEGAL

El análisis de prefactibilidad legal es el proceso mediante el cual se evalúan las normativas jurídicas y los requisitos legales aplicables al proyecto, con el fin de determinar su viabilidad desde el punto de vista legal antes de su ejecución.

4.2.1 Marco legal vigente nacional e internacional

El marco legal vigente para la entrega de servicio de instalación de paneles solares tanto a nivel nacional como internacional está compuesto por una serie de leyes, normativas y acuerdos que regulan desde las condiciones para la instalación, hasta los beneficios fiscales y las exigencias medioambientales. A continuación, se describen los aspectos principales:

A) Ley N°20.570 (Ley de Energía Solar)

Esta ley fue promulgada en 2012, y establece los lineamientos fundamentales para el desarrollo y fomento de la energía solar en Chile. Esta ley tiene como objetivo promover el uso de energías renovables no convencionales, como la solar, mediante incentivos y mecanismos para facilitar la inversión y la adopción de tecnologías de energía renovable.

B) Ley N°21.118 (Modificación de la Ley General de Servicios Eléctricos)

Esta ley, promulgada en 2019, regula la autogeneración de energía mediante sistemas fotovoltaicos, permitiendo que los consumidores generen su propia electricidad con paneles solares y puedan vender el excedente a la red eléctrica. Esta ley establece las condiciones para el autoconsumo y la venta de excedentes, lo que favorece el uso de energía solar tanto en hogares como en empresas.

C) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RITE)

El RITE, regulado por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC), establece las condiciones y normas de seguridad que deben seguirse para la instalación de sistemas fotovoltaicos. Este reglamento cubre aspectos como la instalación de equipos, cableado, protecciones eléctricas y la conexión a la red.

D) Acuerdo de París (2015)

Este acuerdo es un tratado internacional sobre cambio climático adoptado el 2015 por 196 países, incluyendo Chile. Este acuerdo tiene como objetivo limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2°C, y preferiblemente a 1,5°C, lo que implica la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

E) Normas y Estándares Internacionales

ICE 61215 e ICE 61730: Son estándares internacionales emitidos por la International Electrotechnical Commission (IEC) que definen los requisitos de rendimiento y seguridad para los módulos fotovoltaicos.

ISO 9001: Estándar de calidad para la fabricación de sistemas fotovoltaicos y otros productos.

IEEE 1547: Protocolo internacional para la interconexión de sistemas fotovoltaicos a redes eléctricas.

4.2.2 Políticas de desarrollo industrial

Las políticas de desarrollo industrial en Chile proporcionan un marco adecuado para implementar proyectos de instalación de paneles solares, alineados con los objetivos de sostenibilidad, competitividad e innovación. Estos proyectos contribuyen al crecimiento económico sostenible y a la reducción de la huella de carbono del país, consolidando a Chile como un líder en la adopción de energías renovables.

4.2.3 Aspectos legales del giro del proyecto

Los aspectos legales relacionados con el giro del proyecto de instalación de paneles solares en Chile son fundamentales para garantizar que el proyecto se ejecute de manera eficiente, segura y dentro del marco normativo. El cumplimiento de las leyes sobre energías renovables, la obtención de los permisos adecuados, la correcta instalación y conexión a la red eléctrica, así como la gestión adecuada de contratos y responsabilidades legales, son pasos esenciales para el éxito del proyecto. Además, es importante seguir las regulaciones medioambientales para asegurar que el proyecto contribuya a los objetivos de sostenibilidad y energía limpia del país.

4.2.4 Incentivos

En el contexto del desarrollo de esta empresa, los incentivos son cruciales para fomentar la transición hacia fuentes de energías más limpias y sostenibles. Algunos de los incentivos más relevantes son:

- A) Incentivos Fiscales y Exoneración de IVA: En muchos países, como Chile, se ofrecen exoneraciones de IVA para los sistemas fotovoltaicos, lo que reduce significativamente el costo de la instalación de paneles solares.
- B) Subsidio para Energías Renovables: El gobierno puede ofrecer subsidios directos para la instalación de energías renovables en sectores residenciales o

rurales. Esto hace que la tecnología solar sea más accesible para los hogares y pequeñas empresas.

- C) Net Billing y Venta de Excedentes: El sistema de facturación neta (Net Billing) es otro incentivo clave que permite a los usuarios de paneles solares vender el excedente de energía a la red pública. Esto puede generar ingresos adicionales, lo que hace que la instalación sea más rentable.

4.2.5 Aspectos laborales

En lo que respecta a los aspectos laborales, la empresa adopta una forma de trabajo que promueve el buen ambiente laboral entre todos, bajo la ideología de que un grupo unido es más fuerte.

Para esto se ofrecen sueldos consecuentes a la carga de trabajo y tareas de cada uno de los involucrados. Además de contar con un horario de trabajo flexible donde contarán con una hora de colación diaria pero además con la libertad de tomar breves descansos para refrigerio cuando lo estimen necesario, siempre y cuando no afecten su desempeño.

Por otro lado, se considera todo el pago obligatorio, relacionado a cotizaciones previsionales, salud, entre otros.

Respecto a gratificaciones, se ofrecerán bonos por cumplimiento de metas, que serán divididas en un tramo a partir del 100% de la meta establecida, con un tope de excedente del 120%. Esto será dividido en todo el personal de operaciones y administrativo de forma equitativa.

Por último, también se dará la posibilidad de contar con horas extras que no superen un máximo de 2hrs diarias y serán pagadas al 50% de lo que sale en horario normal. También se consideran beneficios de festividades, aguinaldos, entre otras cosas.

4.2.6 Costos asociados al cumplimiento de la legislación vigente

Estos costos asociados al cumplimiento de la legislación vigente ya fueron esclarecidos y estipulados en los gastos de puesta en marcha.

4.3 ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA

4.3.1 Relación entre los inversionistas

La empresa solo contará con un inversionista que será el propio administrador.

4.3.2 Estructura societaria

La empresa será inscrita como una Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL), la cual es una modalidad jurídica de empresa que permite a una persona natural constituir una entidad con responsabilidad limitada frente a las obligaciones y deudas comerciales, protegiendo el patrimonio personal.

4.3.3 Estimación del gasto para dar forma a la estructura societaria

Estos costos ya fueron considerados anteriormente dentro del apartado de gastos en puesta en marcha, sin embargo, serán separados en la siguiente tabla para mayor claridad:

Tabla 4.2 Gastos de estructura societaria

Gastos de estructura societaria	Valor (CLP)	Valor (UF)
Patente comercial	\$ 1.000.000	26,3
Permisos de funcionamiento	\$ 100.000	2,6
Constitución de la EIRL	\$ 130.000	3,4
Total	\$ 1.230.000	32,3

Fuente: De elaboración propia

4.4 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA

Al ser una entidad legalmente independiente, la EIRL se considera un contribuyente que debe cumplir con las obligaciones fiscales correspondientes ante el Servicio de Impuestos Internos (SII).

4.4.1 Sistema tributario

El régimen de tributación simplificada (Régimen 14 Ter) está orientado a empresas cuyos ingresos anuales no superen a 50.000 UF y que en ninguno de los últimos 3 años comerciales sus ingresos superen las 60.000 UF. Los puntos clave de este régimen son:

- Impuesto a la Renta: Se tributa sobre la base imponible (ingresos menos costos) con tasas más bajas y simplificación en la contabilidad.
- Contabilidad Simplificada: Permite llevar una contabilidad menos compleja, utilizando una libreta de ingresos y egresos.
- Declaración Anual: Solo se requiere la presentación de una declaración anual de impuestos.
- Impuestos de Primera Categoría: La empresa paga un impuesto a la renta basado en su utilidad neta.

Además, si la actividad de la empresa está afectada por el IVA (Impuesto de Valor Agregado), la EIRL deberá declarar y pagar el IVA mensual, esto implica:

- Recibir IVA en ventas: El monto de IVA que cobrar a sus clientes por ventas o servicios.
- Pagar IVA por compras: El monto de IVA que paga a los proveedores de productos o servicios adquiridos.
- Declaración mensual: Debe presentar una declaración mensual de IVA ante el SII.

4.4.2 Mecanismo de determinación de gasto en impuesto

Este mecanismo se refiere al proceso mediante el cual se calcula y registra el monto de los impuestos que la empresa debe pagar, en función de los ingresos y gastos relacionados con su actividad económica. Este mecanismo se estructura principalmente a partir de su régimen tributario, la naturaleza de los ingresos y gastos del proyecto, así como las deducciones permitidas por la normativa fiscal vigente.

A) Determinación de la Renta Bruta

El primer paso para calcular el gasto en impuestos es determinar la renta bruta de la empresa, que es el total de los ingresos obtenidos a través de su actividad de instalación de paneles solares. Estos ingresos incluyen:

- Venta de equipos solares
- Honorarios por instalación de los sistemas fotovoltaicos
- Otros ingresos operacionales relacionados con la actividad, como mantenimiento, asistencia técnica, etc.

La renta bruta se calcula sumando todos estos ingresos generados durante el periodo fiscal (normalmente anual), sin descontar aún los costos o gastos asociados a la operación.

B) Determinación de la Renta Neta o Utilidad Imponible

La renta neta o utilidad imponible es la base sobre la cual se calcula el impuesto a la renta. Para determinarla, es necesario restar de la renta bruta todos los gastos deducibles que la empresa incurre en su actividad económica, según lo permitido por la legislación tributaria chilena. En el caso de esta empresa, dedicada a la instalación de paneles solares, los principales gastos incluyen:

- Costos de adquisición de equipos: Los paneles solares, inversores, cables, entre otros.
- Gastos operacionales: Salarios y sueldos de los empleados, beneficios laborales y cotizaciones previsionales.
- Gastos de administración: Arriendo de inmobiliario, suministros, servicios básicos, material de oficina, entre otros.
- Gastos de transporte: Costo de vehículo utilizado para el traslado de equipos y personal al lugar de instalación.

4.4.3 Sistema de impuestos

En este caso se considera el impuesto a la renta de primera categoría entregado por el SII, el cual corresponde al 27% sobre la utilidad líquida imponible.

Tabla 4.3 Impuesto de primera categoría

Año Tributario	Año Comercial	Tasa	Circular SII
2002	2001	15%	Nº 44, 24.09.1993
2003	2002	16%	Nº 95, 20.12.2001
2004	2003	16,50%	Nº 95, 20.12.2001
2005 al 2011	2004 al 2010	17%	Nº 95, 20.12.2001
2012 al 2014	2011 al 2013	20%	Nº 63 30.09.2010, Nº 48 19.10.2012
2015	2014	21%	Nº 52, 10.10.2014
2016	2015	22,50%	Nº 52, 10.10.2014
2017	2016	24%	Nº 52, 10.10.2014
2018 y sgtes.	2017 y sgtes.	25%	Nº 52, 10.10.2014
2018	2017	25,50%	Nº 52, 10.10.2014
2019 y sgtes.	2018 y sgtes.	27%	Nº 52, 10.10.2014

Fuente: Servicio de Impuestos Internos

El mecanismo de determinación de gasto en impuestos para esta EIRL involucra varios pasos, que incluyen la determinación de la renta bruta, la deducción de los gastos operacionales y el cálculo del impuesto de primera categoría. Además, la empresa debe cumplir con sus obligaciones de IVA, realizando las declaraciones mensuales correspondientes. En resumen, este proceso asegura que la empresa cumpla con sus obligaciones fiscales, mientras optimiza sus gastos tributarios mediante las deducciones y los beneficios fiscales que ofrece el sistema tributario chileno.

4.5 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERO

4.5.1 Fuentes de financiamiento

La principal fuente de financiamiento será a través de un crédito solicitado a Copeuch, quien ofrece una tasa del 6,08% a 5 años en cuotas fijas, este cálculo se realiza a través de la Comisión para el Mercado Financiero (CMF). Adicionalmente se

considera un aporte del único inversionista que tendrá la empresa, quien a su vez será el dueño.

4.5.2 Inversionistas

Se considera solo un inversionista principal que complementará el coste de la inversión inicial en conjunto con lo que cubra la entidad bancaria escogida.

4.5.3 Leasing

El leasing es una opción financiera interesante, ya que permite adquirir los equipos necesarios sin realizar un desembolso inicial significativo, sin embargo, se ha establecido como parte del negocio que se pedirá al cliente el 100% del valor de los materiales para la instalación de paneles solares, dejando el valor de la mano de obra de instalación para cuando el servicio sea finalizado.

No obstante, dependiendo de las necesidades de la empresa, se puede optar por un leasing financiero, si se desea adquirir los equipos al final del contrato, o leasing operativo, si se prefiere arrendar los equipos por un periodo determinado sin la intención de comprarlos al final, aunque esta última opción se ve más lejana.

4.5.4 Costos de financiamiento

Los costos de financiamiento serán calculados y analizados en detalle en el siguiente capítulo. Donde se dará paso a 3 flujos de caja, donde uno será considerado proyecto puro (sin financiamiento externo), otro con un financiamiento externo del 50% y un último flujo con financiamiento externo del 75%.

4.6 ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL

El análisis de prefactibilidad ambiental es crucial para evaluar el impacto que un proyecto podría tener en el entorno natural y cómo este se ajusta a las normativas y regulaciones vigentes. En este caso, el proyecto se encuentra dentro del contexto

de un sector creciente, en el cual la preocupación por el impacto ambiental es fundamental.

4.6.1 Impacto en el Medio Ambiente

Acá podemos hacer una separación entre impactos positivos e impactos negativos:

Impactos Positivos:

- Reducción de emisiones de CO₂: La energía solar es una fuente limpia y renovable, lo que contribuye a la mitigación del cambio climático al reemplazar fuentes de energía convencionales como las de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural). Esto implica una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Generación de energía sostenible: Los paneles contribuyen a la sostenibilidad energética a largo plazo. A medida que la tecnología solar avanza, las instalaciones fotovoltaicas se vuelven más eficientes y accesibles, promoviendo una dependencia energética más baja de fuentes no renovables.
- Mejora de la calidad del aire: Al no depender de procesos que emiten contaminantes al aire, las plantas solares contribuyen indirectamente a la mejora de la calidad del aire en las zonas donde se implementaran

Impactos Negativos:

- Uso de materiales y recursos para la fabricación: La producción de paneles solares implica uso de minerales como el silicio, el cobre y el aluminio, que deben ser extraídos de la naturaleza. Esto puede generar impactos ambientales relacionados con la minería, como la deforestación, contaminación de suelos y uso de grandes cantidades de agua.
- Desperdicio de paneles solares al final de su vida útil: Si bien la tecnología solar tiene una vida útil de aproximadamente 25 a 30 años, los paneles solares eventualmente deben ser reciclados o eliminados de forma adecuada. Si no se gestionan adecuadamente, los paneles solares pueden generar residuos peligrosos.

4.6.2 Marco legal vigente

En Chile, el marco legal para proyectos que involucran actividades con impacto ambiental está regulado principalmente por la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y la Ley N°20.417 sobre las Normas de Calidad Ambiental.

Normativa General sobre Medio Ambiente

- Ley 19.300: Esta ley establece las bases generales para la protección del medio ambiente y crea la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que supervisa la aplicación de normas y regula proyectos que puedan tener impactos en el entorno. Esta ley obliga a las empresas a cumplir con ciertos estudios de impacto ambiental (EIA) dependiendo de la magnitud del proyecto.
- Ley 20.417: Establece normas de calidad ambiental y regula las actividades que podrían tener efectos negativos sobre el medio ambiente, como la emisión de contaminantes al aire, agua y suelo. Es importante revisar si el proyecto se ve afectado por alguna de estas normas, aunque los proyectos de energía solar suelen tener una regulación más flexible en comparación con actividades industriales de mayor impacto.

Normativa sobre Energías Renovables

- Ley 20.257 sobre Energías Renovables No Convencionales (ERNC): Esta ley promueve el uso de fuentes de energía renovables, incluidas las energías solares, y otorga incentivos para su implementación. La legislación busca aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética del país, lo que alinea al proyecto con los objetivos nacionales de sostenibilidad.
- Regulación de las instalaciones solares: Según el tipo de proyecto (residencial, comercial o industrial), se requerirán permisos o informes técnicos sobre las instalaciones de paneles solares. Por ejemplo, los proyectos de gran escala podrían estar sujetos a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), mientras que los proyectos más pequeños pueden quedar exentos si se consideran de bajo impacto.

Regulación Local

- Permiso de Construcción: Dependiendo de la localización del proyecto, se requerirán permisos municipales para llevar a cabo la obra. Estos permisos son generalmente emitidos por las autoridades locales y pueden incluir revisiones sobre el impacto de la construcción en el entorno.
- Autorización del SII: El proyecto también debe cumplir con las regulaciones fiscales y tributarias del Servicio de Impuestos Internos, relacionadas con la implementación de energías renovables en proyectos de tipo empresarial.

4.6.3 Análisis de Afluentes

El análisis de afluentes se refiere a la evaluación de los flujos de recursos o sustancias que el proyecto podría generar como resultado de sus actividades y cómo estos pueden impactar al entorno.

Afluentes Sólidos

- Residuos de construcción: Durante la instalación de paneles solares, pueden generarse residuos sólidos como madera, metales, plásticos y otros materiales de embalaje. Es fundamental contar con un plan de manejo de residuos que incluya reutilización, reciclaje o disposición adecuada de estos materiales.
- Residuos electrónicos: Los paneles solares y sus componentes electrónicos (como inversores y sistemas de almacenamiento) pueden generar residuos electrónicos al final de su vida útil.

Afluentes Líquidos

- Uso de agua en la producción de paneles solares: La fabricación de paneles solares puede implicar el uso de agua para procesos de limpieza y tratamiento de los materiales.
- Afluentes de residuos líquidos: En algunos casos, si el proyecto involucra sistemas de almacenamiento de energía, como baterías, el uso de ciertas sustancias químicas puede generar residuos líquidos que deben ser gestionados adecuadamente para evitar contaminación de cuerpos de agua.

Dado que la instalación de paneles solares no genera grandes volúmenes de residuos es posible asignar un espacio físico en el mismo local para almacenar todos los afluentes que puedan generarse y así ir reutilizando. Una vez la capacidad de almacenaje de residuos alcance un 80% se podría contactar a alguna empresa para poder deshacerse de los residuos. Empresa como Ecoport se dedican a este tipo de trabajos en la región de Valparaíso. O también podría ser autogestionado con algún vertedero municipal apropiado para la categoría de residuo.

4.6.4 Ajuste a las normas

Las normas más relevantes que se deben cumplir para este proyecto son:

- Normas sobre residuos: El manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y electrónicos es obligatorio.
- Normas de uso de suelo y vegetación: Solo si implica una modificación significativa en el suelo o la vegetación.

- Evaluación de impacto ambiental (EIA): Dependiendo de la magnitud y localización del proyecto, podría estar sujeto a una evaluación de impacto ambiental.

En conclusión, del capítulo, el análisis de prefactibilidad realizado al proyecto abarca aspectos claves que garantizan su propia viabilidad. En términos administrativos, se destaca una estructura organizacional eficiente. Desde el punto de vista legal, se ha identificado el cumplimiento con las normativas nacionales e internacionales, mientras que la estructura societaria de una EIRL se presenta como la más adecuada para esta empresa.

En cuanto a los aspectos tributarios, se analiza cómo el proyecto se beneficiará de incentivos fiscales para energías renovables, optimizando la carga tributaria. Desde el ámbito financiero, se exploran opciones de financiamiento, como créditos y leasing, para asegurar los recursos necesarios sin comprometer el flujo de caja. Finalmente, en términos ambientales, se resalta el impacto positivo del proyecto en el medioambiente a través de la reducción de emisiones de gases contaminantes.

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

En este último capítulo se realizará el análisis económico con el objetivo de conocer la rentabilidad del proyecto y si es una buena oportunidad de inversión o no.

Para esto se realizarán flujos de caja con distintos tipos de financiamientos y en base a los indicadores de evaluación, determinar si el proyecto es viable.

5.1 CONSIDERACIONES

5.1.1 Horizonte del proyecto

El proyecto se evalúa con una vida de 5 años, no obstante, no se descarta la extensión de este proyecto en un futuro, más aún si se logra una rentabilidad tentadora.

5.1.2 Tasa de descuento

La tasa de descuento permite determinar la viabilidad económica del proyecto, al calcularla, se asegura que los flujos de efectivo futuros sean evaluados en función de la tasa de rendimiento mínima aceptable.

Para este proyecto se utilizará la siguiente fórmula para calcular la tasa de descuento:

$$Re = Rf + (Rm - Rf) * Bi$$

Donde:

- Tasa libre de Riesgo (Rf): Utilizando de referencia el dato entregado por el Banco Central de Chile, para nuestro proyecto de 5 años, corresponde a 1,002

Tabla 5.1 Tasa libre de Riesgo

Serie	2019	2020	2021	2022	2023
Bonos en UF a 5 años (BCU, BTU)	0,39	-0,5	0,4	1,85	2,87
Promedio	1,002%				

Fuente: Banco Central de Chile

- Coeficiente Beta (Bi): Según la última actualización de datos, el Beta correspondiente a las empresas del rubro de Energía verde y renovable es de 1,11

Tabla 5.2 Coeficiente Beta

Nombre de la industria	Número de empresas	Beta	Relación D/E	Tasa impositiva efectiva
Energía verde y renovable	17	1.11	141,41%	4,39%

Fuente: Informe de Betas por sector, de la Universidad de New York

- Retorno esperado del mercado (Rm): Por último, a través del mismo portal del Banco Central podemos acceder a su Base de Datos y calcular el promedio del IPSA en los últimos 5 años, dando como resultado un $R_m = 4,8$

Tabla 5.3 Retorno esperado del Mercado

Serie	2019	2020	2021	2022	2023
IPSA (índice enero 2003=1000)	-8,5	-10,5	3,1	22,1	17,8
Promedio	4,8				

Fuente: Banco Central de Chile

$$Re = 1,002 + (4,8 - 1,002) * 1,11$$

Reemplazando los datos y resolviendo la formula, obtenemos que la tasa de descuento del proyecto es de un 5,2%.

Es fundamental entender el cálculo real de la tasa de descuento, sin embargo, en este caso se realizarán las operaciones con una prima de riesgo del 10% la cual será sumada a este resultado, dando un total de 15,22% situándonos en un nivel de riesgo medio.

5.1.3 Moneda a utilizar

Para los cálculos de flujos de caja, se utilizará como moneda principal las unidades de fomento (UF), que calculadas al mes de diciembre del 2024 se encuentra en \$38.336 CLP.

5.1.4 Impuestos

El detalle de los impuestos ha sido clarificado en el apartado 4.4.3 del capítulo anterior.

5.1.5 Depreciaciones

El concepto de depreciación es el proceso contable que refleja la disminución del valor de un activo fijo a lo largo del tiempo debido al uso, desgaste o envejecimiento. Para calcular la depreciación, se determinarán dos conceptos claves:

Valor Libro: es el valor actual del activo después de restar la depreciación acumulada.

Valor Residual: corresponde al valor estimado que el activo tendrá al final de su vida útil. Para este caso se considerará un 20% del valor costo.

Tanto la depreciación acumulada como los años de vida estimados de cada activo se pueden encontrar publicados en el sitio oficial del Servicio de Impuestos Internos.

Tabla 5.4 Depreciación

Activos	Valor Compra (UF)	Vida Útil (Años)	Depreciación Acelerada (Años)	Años					VL	V. Vta	V. Vta- VL
				1	2	3	4	5			
Computador	35,72	6	2	17,86	17,86	0	0	0	0	7,14	7,14
Camioneta	309,79	7	2	154,895	154,895	0	0	0	0	61,96	61,96
Impresora	5,78	3	1	5,78	0	0	0	0	0	1,16	1,16
Microondas	1,84	9	3	0,61	0,61	0,61	0	0	0	0,37	0,37
Refrigerador	7,88	9	3	2,63	2,63	2,63	0	0	0	1,58	1,58
Celular	11,34	6	2	5,67	5,67	0	0	0	0	2,27	2,27
Escritorio	5,26	7	2	2,63	2,63	0	0	0	0	1,05	1,05
Hervidor	0,45	9	3	0,15	0,15	0,15	0	0	0	0,09	0,09
Cámaras	5,25	7	2	2,625	2,63	0	0	0	0	1,05	1,05
Sillas	3,16	7	2	1,58	1,58	0	0	0	0	0,63	0,63
Atornillador	12,92	3	1	12,92	0	0	0	0	0	2,58	2,58
Escalera	2,62	3	1	2,62	0	0	0	0	0	0,52	0,52
Útiles de oficina	5,25	3	1	5,25	0	0	0	0	0	1,05	1,05
Total	407,26			215,22	188,65	3,39	0	0	0	81,452	81,452

Fuente: De elaboración propia con datos obtenidos de la tabla de vida útil del [SII](#)

Este cuadro de depreciación ha sido realizado en base a datos extraídos de la “Nueva Tabla de Vida Útil fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado, según Resolución N°43”.

5.1.6 Reinversiones

Este proyecto se evalúa a 5 años y por el momento no se han considerado costos de reinversión, sin embargo, no es una alternativa que se descarte por completo, ya que, si el proyecto es capaz de ser sostenible en el tiempo, eventualmente puede ser una gran oportunidad de inversión.

5.2 PROYECTO PURO

El flujo de caja del proyecto puro se caracteriza por contar con una inversión solventada 100% por el inversionista, es decir no se considera pedir crédito de ningún tipo.

Es importante recordar que la capacidad máxima de instalaciones anuales de la empresa son 42 en base a lo declarado en capítulos anteriores.

Tabla 5.5 Flujo de caja Proyecto Puro

Margen con 40 instalaciones1953,26UF
Margen con 48 instalaciones2343,91UF
Tasa de descuento15,22%Moneda:UF

		0	1	2	3	4	5
	Instalaciones y compras completadas		40	48	48	48	48
+	Ingresos		1953,26	2343,91	2343,91	2343,91	2343,91
-	Costo Fijo		-1782,71	-1782,71	-1782,71	-1782,71	-1782,71
-	Costo Variable		-187,81	-187,81	-187,81	-187,81	-187,81
=	Margen total		-17,27	373,38	373,38	373,38	373,38
-	Depreciación		-215,22	-188,65	-3,39	0,00	0,00
-	Valor libro						
+	Valor residual						81,45
-	Pérdida ejercicio anterior						
-	Interés CP						
-	Interés LP						
=	Utilidad antes impuesto		-232,49	184,73	369,99	373,38	454,83
-	Impuesto (27%)		62,77	-49,88	-99,90	-100,81	-122,80
=	Utilidad después impuesto		-169,72	134,85	270,09	272,57	332,03
+	Depreciación		215,22	188,65	3,39	0,00	0,00
+	Valor libro						
+	Pérdida ejercicio anterior						
-	Amortización CP						
-	Amortización LP						
-	Inversión en Ac. Fijos	-349,67					
-	Costo de puesta en marcha	-97,30					
-	Imprevistos de la inversión	-33,89					
-	Capital de Trabajo	-230,76					
+	Capital de Trabajo						230,76
=	Flujo de Caja	-711,61	45,50	323,50	273,48	272,57	562,79
=	Flujo de Caja Actualizado	-711,61	39,49	243,69	178,80	154,67	277,17
=	Flujo de Caja Acumulado	-711,61	-672,12	-428,43	-249,62	-94,96	182,21

Fuente: De elaboración propia

De los datos obtenidos en el flujo de caja anterior podemos desprender los siguientes indicadores económicos que nos ayudaran a simplificar la información más relevante.

En cuanto al VAN, obtenemos una cifra superior a la del Flujo de Caja en el año 0, correspondiente a 182,21 UF. Lo cual quiere decir que la rentabilidad del

proyecto en el valor presente es positiva y se espera que el proyecto genere más ingresos que egresos y sea sostenible en el horizonte de evaluación.

La tasa interna de retorno es de un 23% y, por último, se espera que en el quinto año ya se haya recuperado la inversión y los saldos finales sean positivos.

Tabla 5.6 Indicadores económicos

VAN (UF)	182,21
TIR	23%
PRI	5

Fuente: De elaboración propia con datos obtenidos en la tabla 5.6

5.3 PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO

5.3.1 Financiamiento del 50%

En este caso, el proyecto será financiado en un 50% por un crédito a 3 años. Para realizar estas simulaciones de crédito, se utiliza el Portal de Educación Financiera (CMF) mencionado anteriormente.

En la siguiente tabla se representa la amortización y otros datos que son utilizados en el flujo de caja.

Tabla 5.7 Cuadro de Amortización 50%

	1	2	3	4	5
Deuda	-355,80	-292,79	-225,94	-155,02	-79,80
Interés	-21,63	-17,80	-13,74	-9,43	-4,85
Cuota	-84,65	-84,65	-84,65	-84,65	-84,65
Amortización	-63,02	-66,85	-70,91	-75,23	-79,80
Saldo	-292,79	-225,94	-155,02	-79,80	0,00

Fuente: De elaboración propia con datos extraídos de CMF

Tabla 5.8 Flujo de Caja con financiamiento 50%

Margen con 40 instalaciones		1953,26	UF				
Margen con 48 instalaciones		2343,91	UF				
Tasa de descuento		15,22%	Moneda: UF				
		0	1	2	3	4	5
	Instalaciones y compras completadas		40	48	48	48	48
+	Ingresos		1953,26	2343,91	2343,91	2343,91	2343,91
-	Costo Fijo		-1782,71	-1782,71	-1782,71	-1782,71	-1782,71
-	Costo Variable		-187,81	-187,81	-187,81	-187,81	-187,81
=	Margen		-17,27	373,38	373,38	373,38	373,38
-	Depreciación		-215,22	-188,65	-3,39	0,00	
-	Valor libro						
+	Valor residual						81,45
-	Pérdida ejercicio anterior						
-	Interés CP						
-	Interés LP		-21,63	-17,80	-13,74	-9,43	-4,85
=	Utilidad antes impuesto		-254,12	166,93	356,25	363,96	449,98
-	Impuesto (27%)		68,61	-45,07	-96,19	-98,27	-121,49
=	Utilidad después impuesto		-185,51	121,86	260,07	265,69	328,49
+	Depreciación		215,22	188,65	3,39	0,00	0,00
+	Valor libro						
+	Pérdida ejercicio anterior						
-	Amortización CP						
-	Amortización LP		-63,02	-66,85	-70,91	-75,23	-79,80
-	Inversión en Ac. Fijos	-349,67					
-	Costo de puesta en marcha	-97,30					
-	Imprevistos de la inversión	-33,89					
-	Capital de Trabajo	-230,76					
+	Capital de Trabajo						230,76
=	Total	-711,61	-33,31	243,66	192,54	190,46	479,45
+	Crédito LP	355,80					
+	Crédito CP						
=	Flujo de Caja	-355,80	-33,31	243,66	192,54	190,46	479,45
=	Flujo de Caja Actualizado	-355,80	-28,91	183,55	125,88	108,08	236,12
=	Flujo de Caja Acumulado	-355,80	-384,71	-201,17	-75,28	32,79	268,92

Fuente: De elaboración propia

En este caso podemos desprender los siguientes indicadores económicos que nos ayudaran a simplificar la información más relevante:

En cuanto al VAN, obtenemos una cifra superior a la del Flujo de Caja en el año 0, correspondiente a 268,92 UF. Lo cual quiere decir que la rentabilidad del proyecto en el valor presente es positiva y se espera que el proyecto genere más ingresos que egresos y sea sostenible en el horizonte de evaluación.

La tasa interna de retorno es de un 17% y se espera que en el cuarto año ya se haya recuperado la inversión y los saldos finales sean positivos.

Tabla 5.9 Indicadores Económicos

VAN	268,92
TIR	17%
PRI	4

Fuente: De elaboración propia con datos obtenidos en la tabla 5.8

5.3.2 Financiamiento del 75%

A continuación, un segundo escenario con financiamiento externo, pero en esta ocasión con un 75% de crédito.

Se realizará el cálculo de la misma forma que los anteriores y haciendo referencia al mismo portal de investigación y con el mismo banco.

Tabla 5.10 Cuadro de Amortización 75%

	1	2	3	4	5
Deuda	-533,71	-439,18	-338,91	-232,54	-119,70
Interés	-32,45	-26,70	-20,61	-14,14	-7,28
Cuota	-126,98	-126,98	-126,98	-126,98	-126,98
Amortización	-94,53	-100,27	-106,37	-112,84	-119,70
Saldo	-439,18	-338,91	-232,54	-119,70	0,00

Fuente: De elaboración propia con datos extraídos de CMF

Tabla 5.11 Flujo de Caja con financiamiento 75%

Margen con 40 instalaciones1953,26UF

Margen con 48 instalaciones2343,91UF

Tasa de descuento15,2%

Moneda:UF

		0	1	2	3	4	5
	Instalaciones y compras completadas		40	48	48	48	48
+	Ingresos		1953,26	2343,91	2343,91	2343,91	2343,91
-	Costo Fijo		-1782,71	-1782,71	-1782,71	-1782,71	-1782,71
-	Costo Variable		-187,81	-187,81	-187,81	-187,81	-187,81
=	Margen		-17,27	373,38	373,38	373,38	373,38
-	Depreciación		-215,22	-188,65	-3,39	0,00	
-	Valor libro						
+	Valor residual						81,45
-	Pérdida ejercicio anterior						
-	Interés CP						
-	Interés LP		-32,45	-26,70	-20,61	-14,14	-7,28
=	Utilidad antes impuesto		-264,94	158,03	349,39	359,24	447,56
-	Impuesto (27%)		71,53	-42,67	-94,33	-97,00	-120,84
=	Utilidad después impuesto		-193,41	115,36	255,05	262,25	326,72
+	Depreciación		215,22	188,65	3,39	0,00	0,00
+	Valor libro						
+	Pérdida ejercicio anterior						
-	Amortización CP						
-	Amortización LP		-94,53	-100,27	-106,37	-112,84	-119,70
-	Inversión en Ac. Fijos	-349,67					
-	Costo de puesta en marcha	-97,30					
-	Imprevistos de la inversión	-33,89					
-	Capital de Trabajo	-230,76					
+	Capital de Trabajo						230,76
=	Total	-711,61	-72,71	203,74	152,07	149,41	437,78
+	Crédito LP	533,71					
+	Crédito CP						
=	Flujo de Caja	-177,90	-72,71	203,74	152,07	149,41	437,78
=	Flujo de Caja Actualizado	-177,90	-63,11	153,47	99,42	84,78	215,60
=	Flujo de Caja Acumulado	-177,90	-241,01	-87,54	11,88	96,67	312,27

Fuente: De elaboración propia

Para finalizar esta etapa, se analizan los indicadores económicos del flujo de caja con un 75% de financiamiento.

En cuanto al VAN, se obtiene una cifra superior a la del Flujo de Caja en el año 0, correspondiente a 312,27 UF. Lo cual quiere decir que la rentabilidad del proyecto en el valor presente es positiva y se espera que el proyecto genere más ingresos que egresos y sea sostenible en el horizonte de evaluación. Además, es el VAN más alto de los tres ejemplos de flujos de caja expuestos.

La tasa interna de retorno es de un 49%, la máxima tasa calculada entre los tres flujos de caja y se espera que en el tercer año ya se haya recuperado la inversión y los saldos finales sean positivos.

Tabla 5.12 Indicadores Económicos

VAN	312,27
TIR	49%
PRI	3

Fuente: De elaboración propia con datos obtenidos en la tabla 5.11

5.4 SENSIBILIZACIONES

En este contexto, las sensibilizaciones son análisis que permiten evaluar cómo las variaciones en ciertos parámetros clave pueden importar en los resultados financieros y operativos de este proyecto. En este caso, se realizan dos sensibilizaciones: una centrada en los precios y otra en las ventas, ambas basadas en el flujo de caja del proyecto con un financiamiento del 50% de forma externa. Además, se adjuntan gráficos para cada análisis con el fin de visualizar claramente los efectos de las posibles variaciones.

En la siguiente tabla se detallan las variaciones del VAN y el porcentaje de variación en el precio:

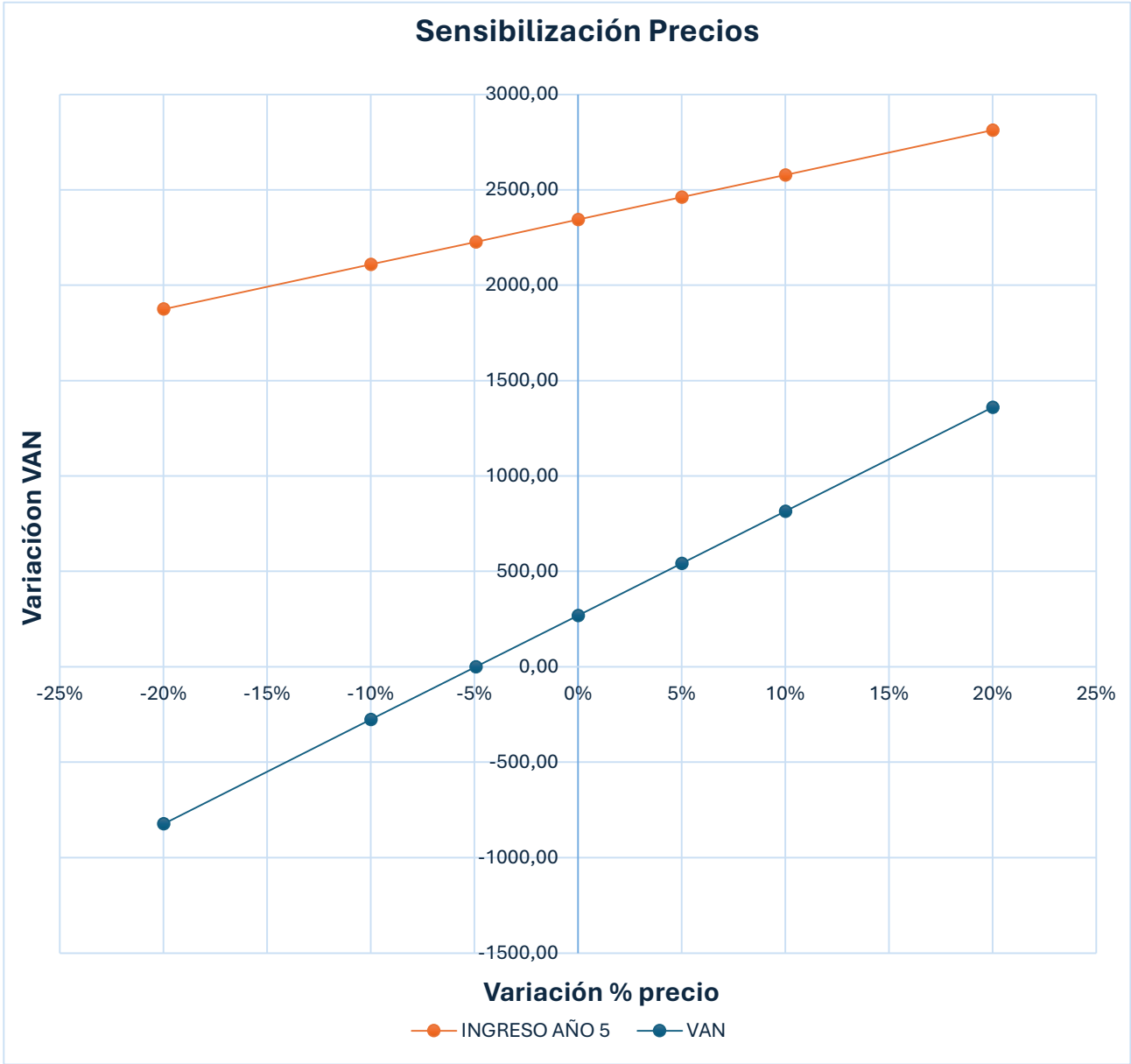
Tabla 5.13 Sensibilización de Precios

VARIACIÓN PRECIO	INGRESO AÑO 5	VAN
20%	2812,69	1360,67
10%	2578,30	814,79
5%	2461,10	541,85
0%	2343,91	268,92
-5%	2226,71	0,00
-10%	2109,52	-276,96
-20%	1875,13	-822,83

Fuente: De elaboración propia

Los datos representados en la tabla se pueden visualizar de mejor manera en el siguiente gráfico:

Gráfico 5.1 Variación de Precios



Fuente: De elaboración propia con datos de la tabla 5.13

La recta azul representa la trayectoria del VAN mientras varían los precios, así se puede entender que para que el VAN sea 0 los precios deben disminuir un 5%, obteniendo un ingreso al año 5 de 2.227 UF.

A continuación, se realizará el análisis de sensibilización en cuanto a las ventas, donde el objetivo es identificar hasta qué punto es tolerante que bajen las ventas de la empresa antes de que el VAN sea 0.

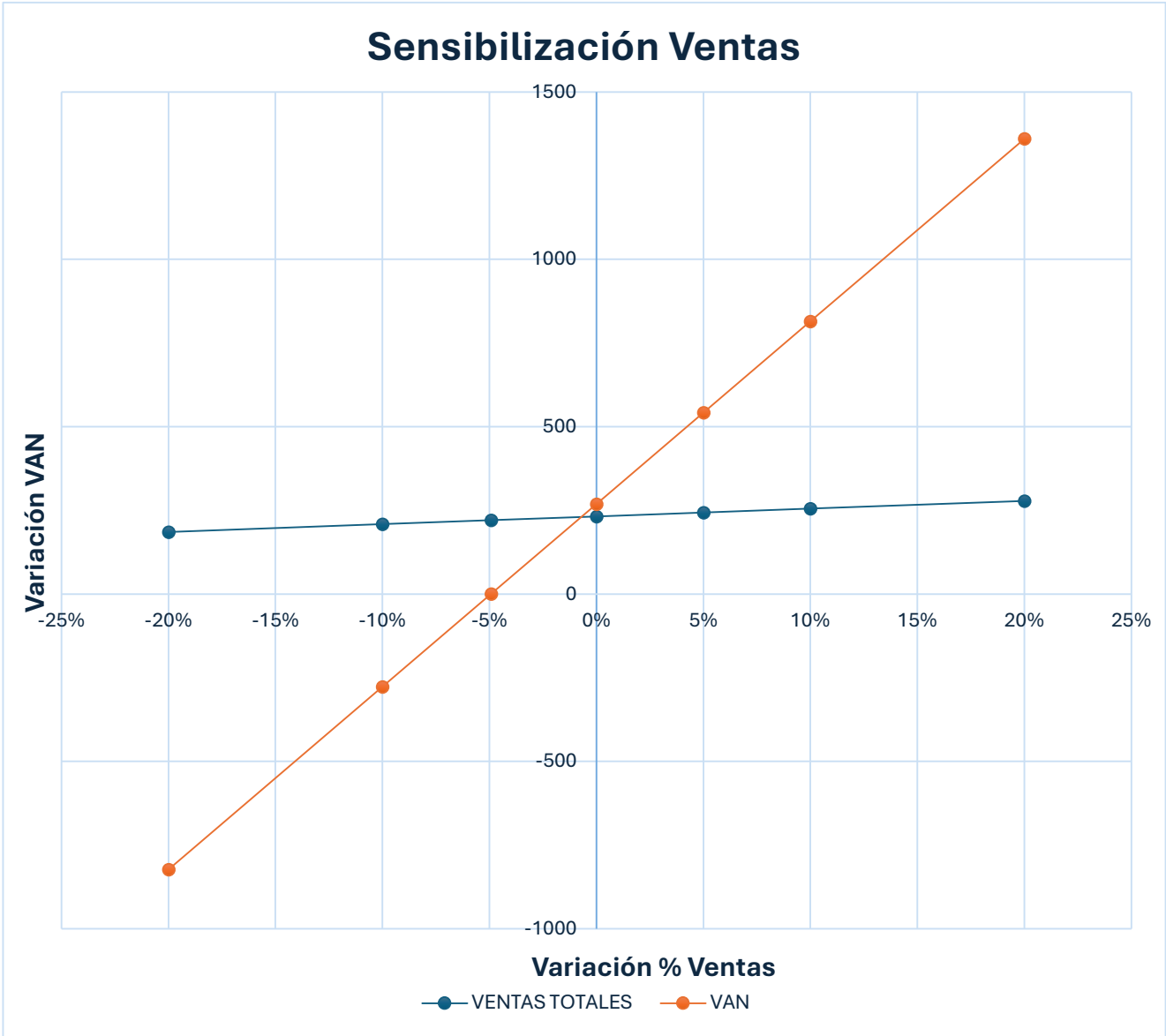
Tabla 5.14 Sensibilización de Ventas

VARIACIÓN VENTAS	VENTAS TOTALES	VAN
20%	278	1360,67
10%	255	814,79
5%	244	541,85
0%	232	268,92
-5%	220	0,00
-10%	209	-276,96
-20%	186	-822,83

Fuente: De elaboración propia

De la tabla 5.14 la información más importante que podemos extraer es que si las ventas disminuyen un 5%, la empresa se llegará a su nivel de tolerancia más bajo, ya que el VAN en ese momento será de 0. A continuación se grafican los datos de la tabla, donde la recta naranja representa la trayectoria del VAN mientras varían las ventas, así se puede entender que para que el VAN sea 0 las ventas deben disminuir un 5%.

Gráfico 5.2 Variación en Ventas



Fuente: De elaboración propia en base a datos de la tabla 5.14

CONCLUSIONES

Tras realizar el estudio de prefactibilidad de una empresa dedicada a la instalación de paneles solares en la Región de Valparaíso, se concluye que es viable realizar este proyecto, dado que se cuenta con muestras comprobables de que existe la necesidad por reducir costos en energía eléctrica, y una conciencia mundial sobre el calentamiento global que incentiva el uso de energías renovables y sostenibles. Esto acompañado de un mercado local con potencial.

El sector de las energías renovables, especialmente la energía solar, ha experimentado un crecimiento considerable a nivel nacional, dado el compromiso de Chile con la sostenibilidad y la transición energética. En este contexto, la Región de Valparaíso, con su alta radiación solar y una creciente conciencia ambiental, se perfila como un lugar estratégico para este tipo de emprendimiento. La implementación de paneles solares es una opción cada vez más accesible, gracias a la variedad de incentivos y programas de financiamiento ofrecidos tanto por el gobierno como por instituciones privadas.

A pesar de que existen empresas que realizan este servicio en esta región, la gran mayoría, o al menos las más conocidas y famosas operan con su casa matriz en la Región Metropolitana, por lo cual agregan un costo adicional a sus servicios, dando así una ventaja a nuestra empresa.

El análisis económico revela que el proyecto tiene una rentabilidad atractiva, con un período de recuperación de la inversión en dos años, lo que lo convierte en una opción viable para posibles inversionistas. Este resultado es respaldado por la creciente demanda de energía solar, que se proyecta continuará en ascenso debido a las políticas públicas y el interés creciente en alternativas energéticas más limpias y económicas.

En cuanto a la viabilidad técnica, se ha determinado que los equipos, materiales y tecnología necesarios para llevar a cabo el proyecto están disponibles tanto a nivel nacional como internacional. Además, no existen grandes barreras para obtener los insumos necesarios para la correcta instalación de los paneles solares, ni para garantizar un suministro de energía adecuado.

Desde el punto de vista legal, la empresa deberá cumplir con la normativa vigente en materia de energía renovable, así como con los requisitos legales relacionados con el pago de impuestos, el cumplimiento de normativas laborales, ambientales y de seguridad, entre otras.

El estudio económico muestra indicadores favorables como el VAN, la TIR y el PRI, lo que indica que el proyecto es rentable y sostenible en el tiempo con un riesgo financiero controlado. Como recomendación se sugiere utilizar un financiamiento del 75%, ya que el VAN es más alto.

Finalmente, se considera que, tanto las ventas como el precio, solo pueden disminuir un 5% como límite, ya que un porcentaje superior a ese haría que el VAN sea 0 y por ende el proyecto no sería rentable.

BIBLIOGRAFÍA

- AIEP. (2024). Unidad 2: Equipos e Instalaciones Fotovoltaicas. En AIEP, *INSTALADOR DE PANELES FOTOVOLTAICOS* (pág. 3). online.
- Banco Central de Chile. (Agosto de 2024). Obtenido de <https://www.bcentral.cl/>
- BCN. (Agosto de 2024). *Biblioteca del congreso nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/portal/>
- biobiochile.cl. (26 de Junio de 2024). *Cuánto cuesta instalar paneles solares en tu casa y cómo independizarte de la red eléctrica en Chile*. Obtenido de <https://www.biobiochile.cl/noticias/servicios/toma-nota/2024/06/26/cuanto-cuesta-instalar-paneles-solares-en-tu-casa-y-como-independizarte-de-la-red-electrica-en-chile.shtml>
- Cahe, R. (2024). Evaluación de Proyectos. *apuntes de clase PIEGI UTFSM*. Viña del Mar, Chile.
- CEN. (Agosto de 2024). *Coordinador eléctrico nacional*. Obtenido de <https://www.coordinador.cl/>
- CMF. (Octubre de 2024). *Comisión para el mercado financiero*. Obtenido de <https://www.cmfchile.cl/>
- Cuevas, M. (2024). Finanzas. *apuntes de clase PIEGI UTFSM*. Viña del Mar, Chile.
- Grammersolar. (Agosto de 2024). *Grammer Solar*. Obtenido de <https://grammer-solar.cl/>
- Ministerio de Energía. (s.f.). *Explorador Solar*. Obtenido de Explorador Solar: <https://solar.minenergia.cl/exploracion>
- Pavez, C. (2024). Planificación Estratégica. *apuntes de clase PIEGI UTFSM*. Viña del Mar, Chile.
- Portalinmobiliario. (Julio de 2024). *Portal Inmobiliario*. Obtenido de <https://www.portalinmobiliario.com/>
- SII. (Septiembre de 2024). *Servicio de impuestos internos*. Obtenido de <https://homer.sii.cl/>
- Silva, V. (2024). Legislación. *apuntes de clase PIEGI UTFSM*. Viña del Mar, Chile.
- SolarEdge. (Agosto de 2024). *Solar edge*. Obtenido de Solar edge: www.solaredge.com
- Solartex. (Agosto de 2024). *Solartex energía para Chile*. Obtenido de <https://www.solartex.cl/tienda/>
- Store, S. (Agosto de 2024). *Solar Store cl*. Obtenido de <https://www.solarstore.cl/>

TodoSolarChile. (s.f.). *Todo Solar Chile*. Obtenido de Todo Solar Chile:
<https://www.todosolarchile.cl/categoria-producto/paneles-solares/>

ⁱ Coordinador Eléctrico Nacional [en línea]. 2024 [consulta septiembre 2024]. Disponible en: www.coordinador.cl

ⁱⁱ CHILE. Presidente de la República GABRIEL BORIC FONT, ministro de Energía Mario Marcel Cullell. Ley N°21.667: aprueba sobre el inicio del descongelamiento y normalización gradual de las tarifas de la energía eléctrica, congeladas a partir del 2019. Santiago, Chile, 30 de abril de 2024 publicado en el Diario Oficial.

ⁱⁱⁱ Fundación Terra [en línea]. 2024 [consulta en septiembre 2024]. Disponible en: www.terra.org

^{iv} Fundeen. España [en línea]. 2024 [consulta en septiembre 2024]. Disponible en: www.fundeen.com