

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA DE ENERGIA RENOBABLE**

VICTOR HERNANDEZ BARRIA

2024

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION

“REY BALDUINO DE BELGICA”

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICO PARA INSTALACION DE UNA
EMPRESA DE ENERGIA RENOBABLE**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCION EN GESTION INDUSTRIAL**

Alumno: Víctor Eduardo Hernández Barria

Profesor Guía: Jorge Urrutia D.

2024

Contenido

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1: ESTUDIO DE MERCADO.....	2
1. Estimación del Mercado Potencial y Proyección de la Demanda	3
1.1. PÚBLICO OBJETIVO.....	3
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
1.3. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	3
1.3.1. Misión	3
1.3.2. Visión	3
1.4. MARCO TEÓRICO.....	4
1.4.1. ¿Qué es la energía solar?.....	4
1.4.2. ¿Por qué se realiza?.....	4
1.4.3. Energía Solar Térmica.....	4
1.4.4. Energía Solar Eléctrica.....	7
1.4.5. Marco Legal: ¿Cómo funciona la ley?	9
1.4.6. Análisis FODA.....	10
1.5. Metodología	11
1.5.1. Encuesta	17
CAPITULO 2: ESTUDIO FACTIBILIDAD TECNICA.....	19
2. Estudio de factibilidad Técnica.....	20
2.1. Paneles Solares Fotovoltaicos (PSF).....	20
2.1.1. Etapas del Inversor.....	22
2.2. Regulador	23
2.3. Baterías de Ciclo Profundo	23
2.4. Escenario actual.....	24
2.5. Mantenimiento de la Instalación:	26
2.6. Paneles Solares Térmicos.....	26

2.7.	Requerimientos y Consideraciones para la Instalación de un Panel Solar Térmico	29
CAPITULO 3: ESTUDIO ECONOMICO.....		32
3.	Estudio de factibilidad Económica y Financiera.....	33
3.1.	Inversión para la puesta en marcha	33
3.2.	Inversión en capital de trabajo	36
3.3.	Inversiones durante la operación.....	37
3.4.	Valor de desecho del proyecto	37
3.5.	Costos Operacionales y Gastos	37
3.5.1.	Cantidad de equilibrio	41
3.6.	Depreciación Activos de Inversión	42
3.7.	Cálculo Tasa de descuento	43
3.8.	Flujo de caja del Proyecto	44
3.8.1.	Horizonte de evaluación.....	45
3.8.2.	Elementos del flujo de caja	45
3.8.3.	Estructura Flujo de caja.....	48
3.8.4.	Estimación Flujo de caja puro	50
3.8.5.	Estimación Flujo de Caja Financiado.....	52
3.8.6.	Análisis de Sensibilidad	57
CAPITULO 4: CONCLUSIONES.....		58
4.	Conclusiones	58
CAPITULO 5: REFERENCIAS		59
5.	Referencias	59
CAPITULO 6: ANEXOS		61
6.	Anexos.....	61
6.1.	Estudio de Mercado y Proyección de la demanda.....	61
6.2.	Costos y Gastos	62
6.3.	Tasa de descuento.....	66

Índice Figuras

Figura 1.1: Porcentaje de hogares por nivel socio económico	12
Figura 1.2: Proyección número de habitantes por región.....	13
Figura 1.3: Número de habitantes por vivienda y Porcentaje de Crecimiento del PIB real per cápita	14
Figura 1.4: Proyección de viviendas por región.....	15
Figura 1.5: Proyección de viviendas por grupo socio económico por región – Grupo AB.....	16
Figura 1.6: Proyección de viviendas por grupo socio económico por región – Grupo C	17
Figura 3.1: Participación por ítem de inversión	36
Figura 3.2: Estructura Organizacional	39
Figura 3.3: Participación por elemento del costo fijo	40
Figura 3.4: Costo variable por producto.....	41
Figura 3.6: Comportamiento Estructura de costos y resultado operacional.....	42
Figura 3.7: Inversión inicial para la puesta en marcha.....	46
Figura 3.8: Estructura de costos año 1	47
Figura 3.9: Tendencia Ingresos y Costos Operacionales	50

Índice Tablas

Tabla 1.1: Proyección número de habitantes por región	13
Tabla 1.2: Proyección de viviendas por región	15
Tabla 1.3: Proyección de viviendas por grupo socio económico por región.....	16
Tabla 3.1: Inversión en habilitación de oficinas.....	34
Tabla 3.2: Inversión en herramientas de trabajo	34
Tabla 3.3: Inversión en Equipo de protección Personal.....	35
Tabla 3.4: Resumen Inversión Inicial	35
Tabla 3.5: Inversión en Capital de trabajo	37
Tabla 3.6: Costos Fijos - Arriendos	38
Tabla 3.7: Costos Fijos – Servicios Básicos.....	38
Tabla 3.8: Gastos Administración y ventas.....	39
Tabla 3.9: Resumen Costos fijos.....	40
Tabla 3.10: Costo variable por producto.....	41
Tabla 3.12: Depreciación anual.....	43
Tabla 3.13: Cálculo tasa de descuento modelo CAPM.....	44

Tabla 3.14: Valor de desecho del proyecto	48
Tabla 3.15: Estructura flujo de caja	48
Tabla 3.16: Flujo de caja puro.....	51
Tabla 3.17: Indicadores Evaluación Económica Proyecto Puro	52
Tabla 3.18: Cuadro de Amortización Préstamo 50%	52
Tabla 3.19: Flujo de caja financiado 50%	54
Tabla 3.20: Indicadores Evaluación Económica Proyecto Financiado 50%	54
Tabla 3.21: Cuadro de Amortización Préstamo 75%	55
Tabla 3.22: Flujo de caja financiado 75%	56
Tabla 3.23: Indicadores Evaluación Económica Proyecto Financiado 75%	56
Tabla 6.1: Proyección de crecimiento PIB per cápita y N° de habitantes por vivienda.....	61
Tabla 6.2: Detalle Costos PST 200	62
Tabla 6.3: Detalle Costos PST 300	62
Tabla 6.4: Detalle Costo PSFV ONG 1.....	63
Tabla 6.5: Detalle Costo PSFV ONG 2.....	64
Tabla 6.6: Detalle Costo PSFV OFG	65
Tabla 6.7: Rendimientos acciones en bolsa de empresas de generación eléctrica	66
Tabla 6.8: Rendimientos bonos Banco Central de Chile a 5 años.....	68

INTRODUCCION

Chile no está ajeno al panorama internacional en lo relacionado al alto incremento en instalaciones solares. En los últimos años, el país ha desarrollado notoriamente la potencia instalada con energías renovables no convencionales, lo anterior debido a que los costos de instalación de estas tecnologías son cada vez más competitivos, y Chile cuenta con muy buenos índices de radiación para aprovechar esos recursos.

Los paneles solares térmicos (PST) y los fotovoltaicos (PSFV) son parte de tecnologías maduras y probadas. Los PST utilizan la energía del sol para calentar agua, mientras que los PSFV transforman la radiación solar en electricidad. Los factores de planta de estas tecnologías se encuentran cercanos al 40% para los PST y 20% para los PSFV.

La energía solar de generación distribuida es la energía creada por cada vivienda con sus propios paneles. Es una tecnología que garantiza una energía limpia, que cuida al medioambiente y democratiza el mercado eléctrico. Lo anterior significa el convertir a los consumidores en productores de energía. Cabe destacar que este tipo de energía, es decir, la energía solar, posee una ventaja adicional, en comparación a la energía eólica requiere una menor inversión.

El desafío que tiene el mercado de energía solar en el sector residencial es muy relevante. Es necesario dimensionar el mercado potencial que existe para cada tipo de tecnología, y determinar el impacto económico que puede tener una regulación de mercado.

El objetivo será caracterizar y analizar el mercado de los paneles solares del sector residencial en Chile, tanto para PST como para PSFV, de forma tal de conocer las oportunidades de negocio que existen en el sector, y estimar la demanda con el fin de proyectar el mercado a corto y mediano plazo.

La metodología que permitirá cuantificar los niveles de ventas consiste principalmente en determinar los tamaños de mercados objetivos para los paneles, y su crecimiento en la próxima década. En este trabajo de investigación se aplica una metodología basada en la cantidad de viviendas disponibles para instalar, describiendo al mismo tiempo, los diferentes factores que explican o determinan la superficie de panel necesaria para satisfacer las necesidades energéticas del sector residencial en Chile.

CAPITULO 1: ESTUDIO DE MERCADO

1. Estimación del Mercado Potencial y Proyección de la Demanda

1.1. PÚBLICO OBJETIVO

Corresponde a todas las personas que tengan interés en la reducción de sus cuentas de luz utilizando la energía solar y que vivan en el Gran Concepción. Estas personas son aquellas que buscan disminuir sus gastos mensuales, ya que la electricidad es un gasto fijo mensual que todo hogar debe pagar mes a mes. Cabe destacar que, hay que contar con ingresos medios para poder optar a este tipo de energía debido a que el costo de la inversión es alto. Es por esto, que los segmentos económicos que mejor se acomodan a estas características son el ABC1. Los consumidores en su mayoría poseen estudios de nivel superior y se encuentran trabajando, esto genera interés debido a que la sustentabilidad hoy en día está en el quehacer Presidencial y en el día a día de los chilenos.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El proyecto consiste en analizar la factibilidad de la constitución de una empresa la cual ofrece el servicio de instalación de paneles solares fotovoltaicos y termopaneles, el cual ayuda a que los hogares disminuyan la cuenta de electricidad mensual. La empresa velará por la instalación de calidad y certificada por parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

1.3. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

1.3.1. Misión

Solar System le ofrece una nueva alternativa para disminuir sus gastos, a través de paneles solares que le facilitará esta tarea. El compromiso principal de Solar System será la calidad y certificación de sus paneles, ocupando la tecnología de vanguardia, es decir, una alta calidad de servicio.

1.3.2. Visión

Queremos ser una empresa con un servicio diferenciador con respecto a la competencia garantizando la calidad de nuestros productos y la de nuestro servicio de instalación a través de profesionales expertos en el área de paneles solares, logrando los objetivos en el tiempo establecido y generando en un corto plazo la disminución de sus cuentas de electricidad.

1.4. MARCO TEÓRICO

1.4.1. ¿Qué es la energía solar?

La energía solar es una fuente práctica que está tomando fuerzas en Chile debido a su característica de ser una energía renovable (Ulloa, 2008). Dada la versatilidad que esta tiene (Prieto, 2009), es que se está utilizando de dos formas diferentes que son: como fuente de calor (paneles térmicos), y como fuente de electricidad (paneles fotovoltaicos).

La energía solar nos garantiza una energía limpia (Martínez, 2009), que cuida al medioambiente y democratiza el mercado eléctrico, dado que, esto significa convertir a los consumidores en productores.

1.4.2. ¿Por qué se realiza?

Hoy en día las estadísticas y estudios (Gobierno, 2012; Martínez, 2009; Méndez & Cuervo, 2007) nos indican que las energías solares están en la mira como la energía renovable del futuro, es por esto mismo, que gracias a la geografía chilena nos ayuda a que estas inversiones en termo paneles y paneles fotovoltaicos sean viables y rentables. Dado esto, es importante conocer la significancia del crecimiento que se puede lograr como país, para anticipar y preparar a la población en este cambio. Es decir, dar a conocer el impacto positivo que podría tener esta implementación con políticas públicas realizadas de manera eficiente y efectiva.

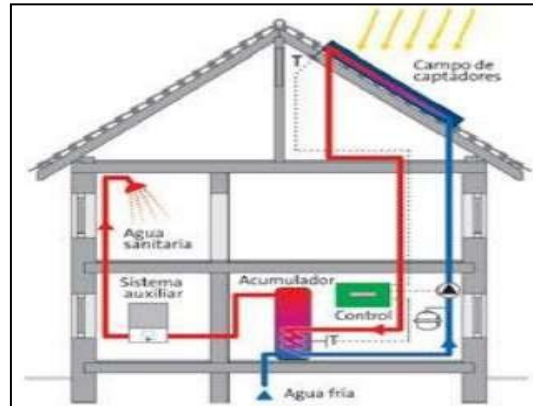
1.4.3. Energía Solar Térmica

Esta es utilizada en sistemas solares térmicos, los cuales transforman la radiación proveniente del sol en energía térmica. Esta energía se acumula en agua transformándola en agua caliente, para incorporarlo a los sistemas de apoyo los cuales ayudan a cubrir las diferencias de temperatura que el termo panel no entregue para luego ser utilizada domésticamente. Debido a las características que esta energía entrega, la instalación debe ser realizada directamente en el lugar de uso, es decir, industrias, hogares o empresas.

Como este panel térmico es solar, no tiene la necesidad de utilizar combustibles o electricidad. La ventaja de este tipo de energía es que puede ser utilizado complementariamente junto con otro medio de calefacción.

Por lo general los sistemas solares térmicos se componen de tres grandes sistemas, el cual consiste en: sistema de generación solar, sistema de acumulación, sistema de distribución y suministro. Si llevamos esto a nivel hogar quedaría conformado de la forma que se muestra en la Figura 1. Tal como se describió anteriormente, el sistema de generación capta la energía y la calienta, esto es almacenado en el sistema de acumulación para luego ser distribuido y utilizado.

De acuerdo con Lavín Bello (2016) los distintos tipos de paneles utilizan distinto tipo de tecnologías logrando alcanzar temperaturas dentro del rango de 10°C a 100°C dependiendo si se utilizan paneles con/sin cubierta y tubos al vacío respectivamente,



Calificaremos en dos tipos de paneles, de acuerdo con los servicios entregados por “TermoSolar”, empresa dedicada a este rubro por:

1.4.3.1. *Panel solar térmico presurizado:*

Este consiste en un termotanque que contiene en su interior un tanque de acero inoxidable y un enrejado de tubos evacuados. El tubo interior está fabricado del mismo material, pero con un recubrimiento de nitrato de aluminio, el cual tiene la propiedad en la absorción de calor solar, y mínima refracción. Además, en su interior tiene un tubo de cobre retenido entre dos aletas de aluminio insertadas a todo lo largo del tubo evacuado. El tubo de cobre está lleno de acetona. La energía solar es absorbida por el tubo de cobre, y a su vez vaporizada por la acetona, lo cual hace que el vapor se eleve a la parte alta del tubo en el cual se encuentra el condensador. Este calor es transferido al condensador para que el agua circule por el colector múltiple de calor. En el siguiente esquema se ve cómo funciona este panel presurizado



Figura 2: Esquema del sistema presurizado.

Fuente: <http://www.termosolar.com.uy>

1.4.3.2. Panel solar térmico no presurizado:

Este es un tipo de panel solar térmico el cual trabaja con agua de baja presión, ya que, es un sistema formado por un tanque de almacenamiento de agua de acero inoxidable. El cambio principal está en esto, puesto que, el tanque está cubierto por una capa de poliuretano de alta densidad para mantener la temperatura del agua. Está cubierto por un tanque externo de acero inoxidable galvanizado con pintura horneada. Este consta de una batería de tubos al vacío que reciben la radiación solar y transmiten la energía al agua que hay dentro de ellos. Aplicando principios físicos, que nos dicen que el agua caliente es más ligera, hace que fluya hacia el interior del tanque, provocando con esta circulación que toda el agua que esté dentro del sistema esté a una temperatura suficientemente alta para brindar el servicio al cliente.



Figura 3: Esquema del sistema no presurizado.

Fuente: <http://www.termosolar.com.uy>

1.4.4. Energía Solar Eléctrica

La energía solar eléctrica se genera a partir de paneles fotovoltaicos que se componen de un conjunto de celdas o células fotovoltaicas que producen electricidad gracias a la luz solar que incide sobre ellos.

Las placas fotovoltaicas pueden ser cristalinas o amorfas. Las cristalinas, a su vez, pueden ser monocristalinas, las que se componen de secciones de un único cristal de silicio o policristalinas que se componen de varias partículas cristalizadas de pequeño tamaño. En cuanto a las amorfas, son así cuando el silicio no se cristaliza.

El principio de funcionamiento de estas consiste en:

- Algunos fotones, provenientes de los rayos del sol (o radiación), impactan sobre la primera superficie del panel, siendo absorbidos por semiconductores, como puede ser el silicio
- Los electrones que se alojan en orbitales son golpeados por los fotones, liberándose de los átomos a los que principalmente estaban destinados.

El conjunto de paneles transforma la energía solar en electricidad continua, que se define como un movimiento de cargas en una dirección y un solo sentido a través de un circuito. Además, esta corriente se lleva a un circuito conversor que transforma la corriente continua en alterna a través de un inversor, la cual entra en el panel eléctrico de la casa y genera electricidad que se distribuye a los sistemas de iluminación de la casa ya que éstos no consumen demasiada energía. Algunos sistemas (off-grid) utilizan la corriente continua directamente y evitan la utilización de inversores.

Los paneles fotovoltaicos pueden llegar a generar gran cantidad de energía ya que en un día soleado pueden irradiar alrededor de 1kw por metro cuadrado a la

superficie de la tierra, que sumado a la eficacia de estos paneles puede llegar a generar entre 120w y 250w por metro cuadrado, siempre dependiendo del tipo de panel y de su nivel de eficiencia.

El funcionamiento gráficamente se puede observar en la Figura X, la cual muestra el funcionamiento de un sistema off-grid. Además, entre sus principales componentes para su correcto funcionamiento podemos observar el silicio cristalino, el cual se lleva la mayor participación de mercado de paneles fotovoltaicos considerando que se lleva el 80-90% (Castilla, 2014 #7), lo que hace que de acuerdo a la cantidad de material que tengan varíe su precio significativamente. Thin Film es un material el cual está formado en su mayor parte por silicio amorfo, pero esto conlleva a que su eficiencia sea mucho menor a comparación de uno conformado por silicio cristalino. Y finalmente, podemos encontrar un sistema híbrido el cual utiliza la energía solar mediante espejos, el cual a partir de energía mecánica utiliza el vapor para hacer girar las turbinas y así poder generar electricidad. El principio de este último es básicamente el mismo de una planta hidroeléctrica.

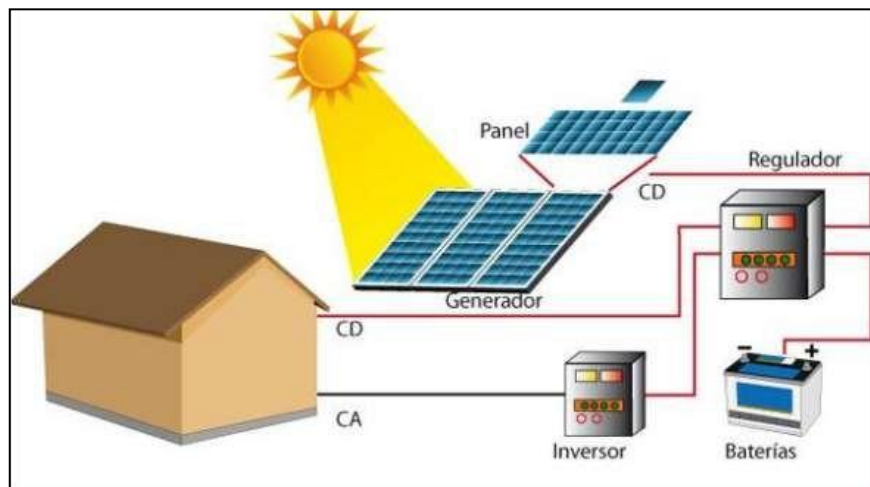


Figura 4: Funcionamiento de un panel solar fotovoltaico

Fuente: (Barrera, 2010 #6)

1.4.5. Marco Legal: ¿Cómo funciona la ley?

Si se quiere instalar paneles solares en una casa, hay que solicitar a la empresa distribuidora del sector la conexión, esperar la respuesta – que siempre va a ser positiva – y luego construir el equipo de generación de energía.

Ya instalados los paneles, se debe hacer llegar la información a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles y una notificación de conexión a la empresa distribuidora. Este proceso puede durar máximo seis meses, luego de eso, el cliente y empresa, firman contrato y la compañía distribuidora deberá supervisar la conexión del panel solar a las redes del hogar.

Cuando el panel comienza a funcionar, con la actual Ley 20.571 de Generación Distribuida, la energía que se produzca en los paneles solares de una propiedad será contabilizada por el medidor bidireccional (que es instalado junto con los paneles), que tendrá el registro mensual del consumo energético de la casa.

Ese registro será descontado de las boletas que enviará la compañía distribuidora que está en el sector y cuando se produzca más energía que la que se consuma, la empresa de electricidad lo descontará de las boletas siguientes según reajuste del IPC.

Y si en el periodo de tiempo establecido en el contrato con la compañía eléctrica (por ejemplo, en un año) aún hay saldo a favor, este será pagado por medio de vale vista u otro medio, que será informado previamente mediante carta.

1.4.6. Análisis FODA

En un análisis FODA podemos observar los factores los cuales tienen mayor preponderancia lo que nos ayuda a proporcionar juicios para un balance estratégico, que representará la dirección de las organizaciones para realizar de forma exitosa las estrategias (Ramírez Rojas, 2017)

Para este caso en particular, se han realizado dos análisis FODA, el primero para paneles térmicos, y segundo para paneles fotovoltaicos.

1.4.6.1. FODA para Paneles Térmicos

Paneles Térmicos	Fortalezas F1: Alto conocimiento técnico en la materia F2: Bajo costo de mantenimiento F3: Diferenciación por precios.	Debilidades D1: Para mayor cantidad de calor, mayor tamaño y costo D2: Alto costo de instalación D3: Poca capacidad de atender proyectos grandes
Oportunidades O1: Menores costos en el largo plazo para el cliente. O2: Modernización sector rural. O3: Mercado no explotado.	Estrategia FO Apuntar a sectores rurales y/o hogares, a precios no tan altos para el cliente (F2, F3, O1, O2, O3) Aprovechar sectores con problemas eléctricos para calefacción (O3, F1)	Estrategia DO Estrategia de venta enfocada a los beneficios por sobre los métodos convencionales de calefacción (D1, D2, O2, O3, O1) Enfocarse a proyectos medianos/pequeños (D1, D3, O3)
Amenazas A1: Alta competencia A2: Bien sustituto amenazador (calefón) A3: Barreras de entrada altas y costosas.	Estrategia FA Competir por precios (F2, F3, A1) Enfocarse en una estrategia diferenciadora vs sistema convencional (F2, F1, A2, A3)	Estrategia DA Buscar financiamiento en entidades del Estado (A3, A1, D2, D3) Importación de paneles de calidad y bajo costo (D1, A2)

1.4.6.2. FODA para Paneles Fotovoltaicos

<p>Paneles Fotovoltaicos</p>	<p>Fortalezas</p> <p>F1: Atención personalizada a cada cliente.</p> <p>F2: Innovación en energías renovables.</p> <p>F3: Producto de difícil acceso para clientes, se genera facilidad para vender.</p>	<p>Debilidades</p> <p>D1: Personal calificado.</p> <p>D2: Producto difícil de crear.</p> <p>D3: Desarrollo de producto con alto costo.</p>
<p>Oportunidades</p> <p>O1: Alto precio de instalación de paneles. O2: Conciencia de la gente con cuidado medioambiental.</p> <p>O3: Crecimiento tecnológico en energías renovables.</p>	<p>Estrategia FO</p> <p>Establecer sistema de ventas personalizadas a cada cliente (F1, F2, O1, O2)</p> <p>Aprovechar nuevas tecnologías para crear un sistema accesible al cliente (F3, O3, O2, F1).-</p>	<p>Estrategia DO</p> <p>Contratación de personal certificado por instalación para reducir costo (D1, D2, D3, O1, O3)</p> <p>Charlas informativas y de ventas (O2, D1)</p>
<p>Amenazas</p> <p>A1: Difícil certificación para instalación de paneles</p> <p>A2: Encontrar personal calificado para instalación</p> <p>A3: Barreras de entrada altas y costosas.</p>	<p>Estrategia FA</p> <p>Aprovechar innovación para conseguir fondos (A2, A3, F2)</p> <p>Empezar con paneles que no necesitan certificación (F1, F3, A2, A3, A1)</p>	<p>Estrategia DA</p> <p>Conseguir técnicos de carreras certificadas para energías renovables (D1, D2, A1, A2, A3)</p> <p>Importación de paneles de calidad y bajo costo (D3, A3)</p>

1.5. Metodología

El objetivo se centra en determinar cuáles y cuánto impacto tienen cada uno de los factores que determinan de manera significativa y relevante el mercado objetivo, para luego proyectar el nivel de ventas en el corto y mediano plazo, de acuerdo al aumento del número de viviendas.

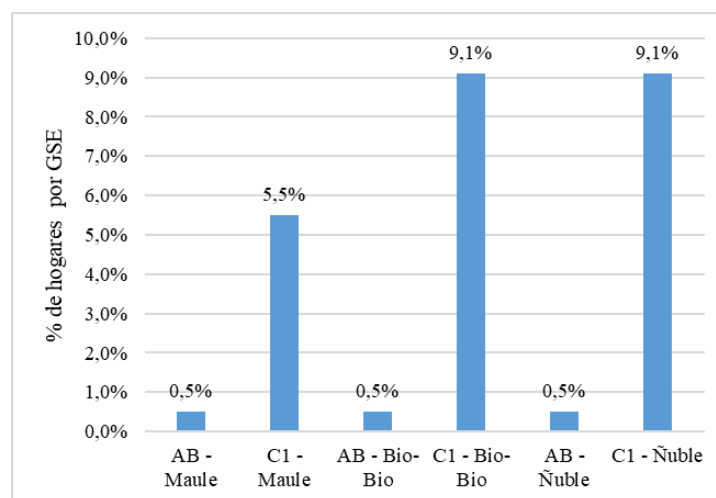
En términos generales, el método con el cual se obtiene el mercado potencial y el mercado objetivo es el que se describe a continuación:

1. **Definición cliente potencial:** para efectos del informe se define como cliente potencial a cualquier dueño de casa o departamento capaz de soportar un sistema de paneles (PST o PSFV) en su residencia. Lo anterior requiere un proceso de validación para asegurar que:
 - La vivienda posee una red de energía conectada a la red de distribución eléctrica.
 - La vivienda posee una superficie hábil disponible para disponer y orientar eficientemente un conjunto de paneles (térmicos o fotovoltaicos), ya sea en techo, patio o jardín, o azotea de edificio.

- La vivienda posee un canal hábil para conectar el componente fotovoltaico instalado en exterior con el conjunto de componentes de la red interior del hogar. Es importante considerar que la red de potencia del hogar deberá ser menor a 10 kWp.
2. **Segmentación de mercado:** corresponde a la división de un mercado en una serie de grupos o segmentos con homogeneidad interna y heterogeneidad respecto al resto. Los criterios que se definen para la segmentación del mercado potencial y objetivo son:
- **Geográfico:** dependiendo de la ciudad donde se ubiquen los hogares, será el potencial de generación eléctrica. Para evaluar el atractivo de cada región, es preciso contar con el potencial solar y la demanda eléctrica de cada región. En esta ocasión se escoge la región del Bio Bio como mercado potenciales y objetivos, debido a la factibilidad técnica y comercial que presenta el ubicar las oficinas principales, al menos en primera instancia, en la ciudad de Concepción.
 - **Segmento socioeconómico:** se realiza mediante la clasificación de los hogares según el grupo socio económico al cual pertenecen (segmentación según ingreso familiar per cápita), de forma tal de dimensionar el tamaño de mercado y la capacidad de compra respecto a este tipo de soluciones energéticas, a nivel de hogar en cada una de estas regiones. Específicamente se escoge acotar el mercado a los grupos ABC1.

A continuación, se presenta en la **Figura 2.1**, el porcentaje de hogares por nivel socio económico por región. Se observa que el grupo AB representa el mismo nivel en las tres regiones, en torno al 0,5%. En cambio, para el segmento C1 destaca que tanto en Bio-Bio como Ñuble, presenta una mayor participación respecto a la región de Maule.

Figura 1.1: Porcentaje de hogares por nivel socio económico



Fuente: Elaboración propia a partir de la Asociación Investigadores de Mercado / Adimark.

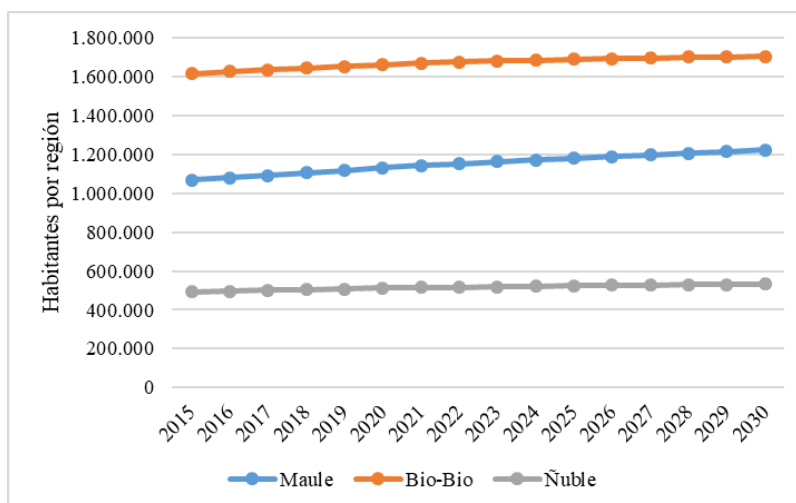
3. **Proyección del número de habitantes:** esta se construye a partir del total de habitantes por región proyectada en el informe “Chile: Proyecciones de la Población, Total País, 2002-2035, INE”, la cual se detalla por región a continuación.

Tabla 1.1: Proyección número de habitantes por región

Año/Región	Maule	Bio-Bio	Ñuble
2015	1.067.995	1.617.128	493.464
2016	1.079.855	1.627.020	496.870
2017	1.092.575	1.636.209	500.517
2018	1.105.731	1.645.460	504.248
2019	1.118.947	1.654.744	507.959
2020	1.131.939	1.663.696	511.551
2021	1.143.012	1.670.590	514.508
2022	1.153.043	1.676.269	517.060
2023	1.162.641	1.681.430	519.437
2024	1.171.982	1.686.225	521.711
2025	1.181.074	1.690.616	523.876
2026	1.189.907	1.694.602	525.925
2027	1.198.464	1.698.144	527.847
2028	1.206.721	1.701.232	529.648
2029	1.214.693	1.703.853	531.321
2030	1.222.369	1.706.005	532.854

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INE.

Figura 1.2: Proyección número de habitantes por región



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INE.

4. **Proyección de habitantes por vivienda:** para calcular las cantidades actuales y futuras de viviendas se utilizan como base el número de habitantes actuales por región, y su proyección calculada en el punto anterior. El Censo 2002 informó que en todo Chile viven en promedio 3,8 personas por vivienda, con una tendencia a la baja. La correlación entre el número de habitantes por vivienda y el PIB per cápita real del país es expuesta por MAPS Chile (2014), de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Habitantes}}{\text{Vivienda}}_t = \left[\frac{\text{Habitantes}}{\text{Vivienda}}_{t-1} \right] [1 + B * g_t]$$

$\frac{\text{Habitantes}}{\text{Vivienda}}_t$: Número de habitantes por vivienda en el año t .

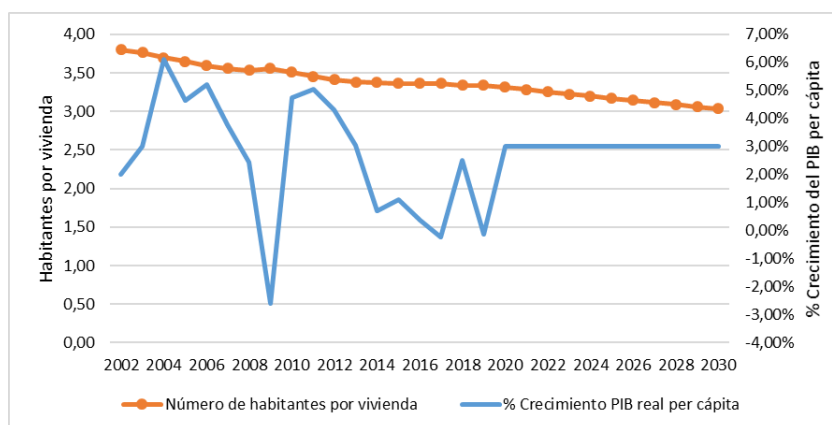
B : Elasticidad del número de habitantes por vivienda y el PIB per cápita real.

g_t : Tasa de crecimiento del PIB per cápita real en el año t .

El número de habitantes por vivienda varía de región a región (año base es 2002). La elasticidad B calculada en el informe MAPS es igual a -0,29. Por último, el PIB real y su variación se calculan en base a valores y proyecciones del Banco Mundial a partir desde el año 2002.

Se observa en la **Figura 2.3**, que el número de habitantes por vivienda se proyecta hacia la baja, pasando de casi 4 habitantes por vivienda en el año 2002 a 3 por vivienda en el año 2030. Lo anterior responde a la correlación negativa que tiene el crecimiento del PIB per cápita (proyectando una variación promedio en torno al 2,56%) y el número de habitantes por vivienda.

Figura 1.3: Número de habitantes por vivienda y Porcentaje de Crecimiento del PIB real per cápita



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del Banco Mundial.

5. **Número de viviendas por región:** el número de habitantes por región, calculado en base a los datos de crecimiento del INE, junto a la cifra de habitantes por viviendas, ayuda a calcular y proyectar la cantidad

de viviendas por región y segmento socio económico. Cabe destacar que las viviendas son la unidad base para la instalación de paneles en el sector residencial.

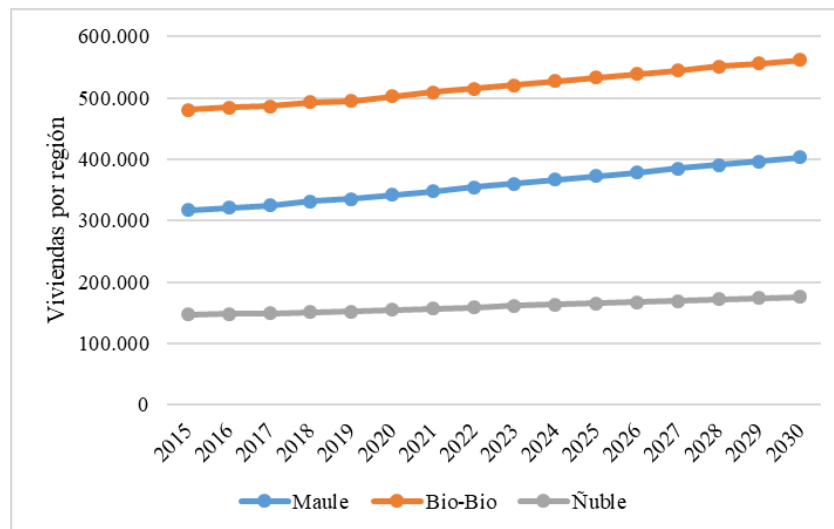
En la **Tabla 2.2** y en la **Figura 2.4** se observa que este número va hacia el alza, impulsado por el fuerte crecimiento poblacional que se proyectaría en dichas regiones, en donde la región del Ñuble es la que tendría el menor ritmo de crecimiento del número de viviendas. Los datos anteriores al ser ajustados al porcentaje que representa cada grupo socio económico en el total de viviendas por región, se obtienen las tendencias graficadas en la **Figura 2.5** y **2.6**, y en la **Tabla 2.3**. Cabe destacar que el grupo C1 está dividido en C1a y C1b, donde representan un 3,8% y un 5,3% respectivamente para el Bio-Bio.

Tabla 1.2: Proyección de viviendas por región

Año/Región	Maule	Bio-Bio	Ñuble
2015	317.281	480.417	146.599
2016	321.150	483.878	147.770
2017	324.704	486.268	148.750
2018	331.027	492.608	150.959
2019	334.853	495.195	152.011
2020	341.714	502.243	154.429
2021	348.085	508.750	156.685
2022	354.222	514.960	158.844
2023	360.305	521.079	160.975
2024	366.387	527.151	163.098
2025	372.470	533.162	165.213
2026	378.549	539.110	167.314
2027	384.618	544.978	169.400
2028	390.666	550.760	171.469
2029	396.699	556.450	173.521
2030	402.709	562.043	175.549

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.4: Proyección de viviendas por región



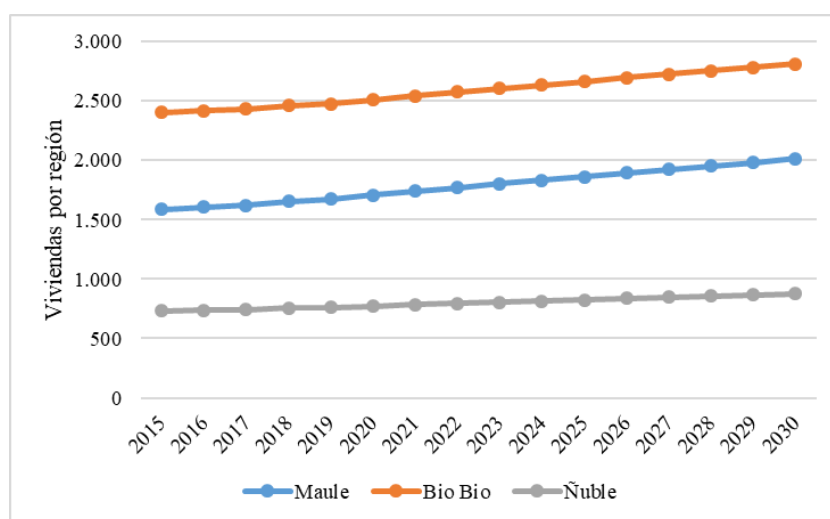
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.3: Proyección de viviendas por grupo socio económico por región

Año/% Hogares por GSE por región	Maule		Bio Bio		Ñuble	
	AB	C1	AB	C1	AB	C1
	0,4%	6,3%	0,7%	9,1%	0,3%	7,1%
2015	1.269	19.989	3.363	43.718	440	10.408
2016	1.285	20.232	3.387	44.033	443	10.492
2017	1.299	20.456	3.404	44.250	446	10.561
2018	1.324	20.855	3.448	44.827	453	10.718
2019	1.339	21.096	3.466	45.063	456	10.793
2020	1.365	21.500	3.511	45.704	463	10.950
2021	1.389	21.873	3.552	46.296	469	11.096
2022	1.411	22.230	3.591	46.861	475	11.234
2023	1.434	22.583	3.629	47.418	480	11.371
2024	1.456	22.934	3.666	47.971	486	11.506
2025	1.478	23.285	3.703	48.518	492	11.640
2026	1.501	23.635	3.740	49.059	497	11.773
2027	1.523	23.983	3.776	49.593	503	11.904
2028	1.545	24.329	3.811	50.119	508	12.034
2029	1.567	24.673	3.845	50.637	514	12.162
2030	1.588	25.014	3.879	51.146	519	12.289

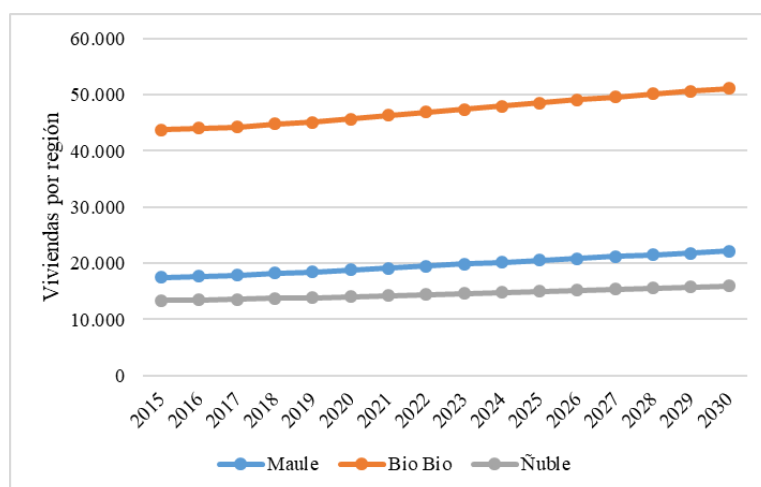
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.5: Proyección de viviendas por grupo socio económico por región – Grupo AB



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.6: Proyección de viviendas por grupo socio económico por región – Grupo C



Fuente: Elaboración propia.

1.5.1. Encuesta

Se realizó una encuesta a 40 personas según distribución socioeconómica de los grupos AB, C1a y C1b con el fin de estratificar de mejor manera el tipo de comportamiento por cada grupo socioeconómico. Además de ver sus preferencias.

1.5.1.1. Participación

Por cada grupo socioeconómico se realizó 40 encuestas de las cuales mostraron los siguientes resultados.

Grupo Socioeconómico	Interesados en comprar	No Interesados
AB	1	40
C1A	3	40
C1B	0	40

Dentro de los resultados vemos que solo 4 personas fueron las reales interesadas por comprar los productos, esto debido a principalmente los precios y altos costos asociados. Obteniéndose una participación del grupo AB del 2,5% y un 7,5% del grupo C1A, mientras que el grupo C1B no tiene representación.

1.5.1.2. Mercado Objetivo

Para el cálculo del mercado objetivo se considerará el número de viviendas proyectado y la participación obtenida por la encuesta. Teniendo los siguientes resultados:

	AB	C1 A
2021	89	1.446
2022	90	1.462
2023	91	1.477
2024	92	1.493
2025	93	1.508

C1B no aparece en los resultados ya que tiene una participación de compra 0 según la encuesta.

1.5.1.3. Distribución

Para estimar las ventas distribuidas por productos, se estimó según lo obtenido en las encuestas sobre la preferencia de estos, considerando como primer parámetro de distribución que los productos Paneles Fotovoltaicos serán vendidos solo por el grupo AB, debido sus costos y los productos Paneles Térmicos serán vendidos solo al grupo C1.

Teniendo en cuenta lo anterior se obtuvo las siguientes distribuciones:

	PSFV ONG 1	PSFV ONG 2	PSFV OFG
Grupo de compra	AB	AB	AB
Distribución	39%	57%	4%
2021	35	51	4
2022	35	51	4
2023	35	52	4
2024	36	52	4
2025	36	53	4

	PST 200	PST 300
Grupo de compra	C1A	C1A
Distribución	40%	60%
2021	578	868
2022	585	877
2023	591	886
2024	597	896
2025	603	905

CAPITULO 2: ESTUDIO FACTIBILIDAD TECNICA.

2. Estudio de factibilidad Técnica

2.1. Paneles Solares Fotovoltaicos (PSF)

Un sistema o planta fotovoltaica genera electricidad a partir de la energía del sol y se compone fundamentalmente de módulos fotovoltaicos, un inversor y la estructura de montaje.

Para el funcionamiento de una instalación, se debe tener en cuenta:

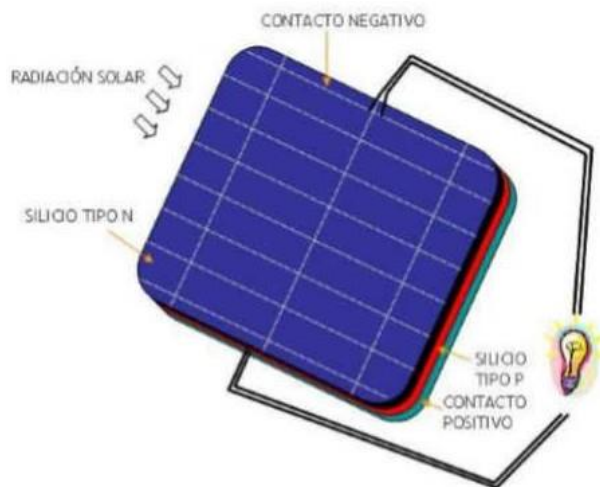
- Campo Solar:** Es la suma de los módulos fotovoltaicos conectados para conseguir una potencia máxima de la instalación determinada
- Cableado:** Entre los módulos, entre el campo de paneles y el inversor, y entre el inversor y el punto de conexión con la red eléctrica
- Inversor:** Define la potencia nominal del sistema. Transforma la corriente continua generada por los módulos en corriente alterna para introducirla a la red
- Monitorización:** Registra el funcionamiento de los principales componentes de la instalación solar, permite detectar fallos, analizar rendimientos, etc.

Esto puede ser observado en base a la siguiente figura:



Existen diversos tipos de módulos fotovoltaicos como nombramos anteriormente (monocromáticos y policromáticos) los cuales, por lo general se instalan sobre estructuras metálicas inclinadas hacia el norte o adosados directamente sobre el techo.

La tecnología fotovoltaica consiste en el aprovechamiento de la radiación electromagnética que incide sobre una célula fotovoltaica que produce energía eléctrica. La célula fotovoltaica es un dispositivo electrónico capaz de generar energía eléctrica de forma directa al recibir la luz solar. El funcionamiento de esta se ve en la siguiente imagen:



Un conjunto de células fotovoltaicas forma un módulo, y varios módulos unidos por cables forman un campo fotovoltaico que es de la siguiente forma:



Cabe destacar que la electricidad generada por los módulos está en corriente continua, pero dado que casi el total de artefactos que funcionan con electricidad requieren de corriente alterna, es necesario realizar esta transformación, lo cual se logra gracias al inversor. Por lo que, el inversor es el corazón de la instalación, además:

- a) Su costo representa entre el 6% y 9% de la instalación
- b) Su eficiencia está entre el 95% y 98%

Podemos observar su funcionamiento en la siguiente imagen:



2.1.1. Etapas del Inversor

- Etapa Osciladora:** Cumple la función de generar los pulsos a una frecuencia similar a la frecuencia de la red eléctrica donde será conectado
- Etapa Amplificadora:** Está formada por transistores que cumplen la función de amplificar la señal pulsante de la etapa osciladora, a un nivel suficiente como para excitar a la sección elevadora de voltaje
- Etapa elevadora de Voltaje:** Un transformador de voltaje que se encarga de elevar la tensión de 220 volts para que de esta forma se puedan conectar artefactos eléctricos que trabajen a 220 volts y 50 Hz. A la salida se obtiene una señal senoidal de características casi similares a la red eléctrica

Se consideran también otros componentes para la instalación de PSF tales como:

2.2. Regulador

Este equipo cumple la función de controlar el ciclo de carga y descarga del banco de baterías de ciclo profundo, además de protegerlas en caso de una sobrecarga o descarga excesiva. Una sobrecarga además de reducir la vida útil de la batería, genera el riesgo de explosión o incendio de la batería. Para protegerlas, el regulador cierra en forma automática el flujo de corriente eléctrica desde y hacia las baterías, o bien emitiendo una señal visible o sonora sin perjudicar al sistema. Conforme a como van alcanzando su nivel de carga máxima, el regulador desconecta gradualmente el flujo de corriente desde los paneles hacia las baterías, asegurando que el sistema trabaje en el punto máximo de eficiencia.



2.3. Baterías de Ciclo Profundo

Están encargadas de almacenar la energía eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos. Una batería de ciclo profundo, en su estado máximo de carga, puede proveer energía eléctrica durante unas 20 horas continuas y tiene una vida útil de aproximadamente cinco años; pasado este tiempo, a partir de una evaluación se deberá cambiar.



Un módulo fotovoltaico típico produce 250 Watts de potencia, y tienen un tamaño de 1,64 por 0,99 mt con un grosor de 4,5 cm, pesando cerca de 18kg. Cuando se habla de la dimensión de una instalación fotovoltaica, en general se utiliza como unidad de medida el “kilo-Watt peak”, lo cual equivale a 1.000 Watts. Esta potencia puede

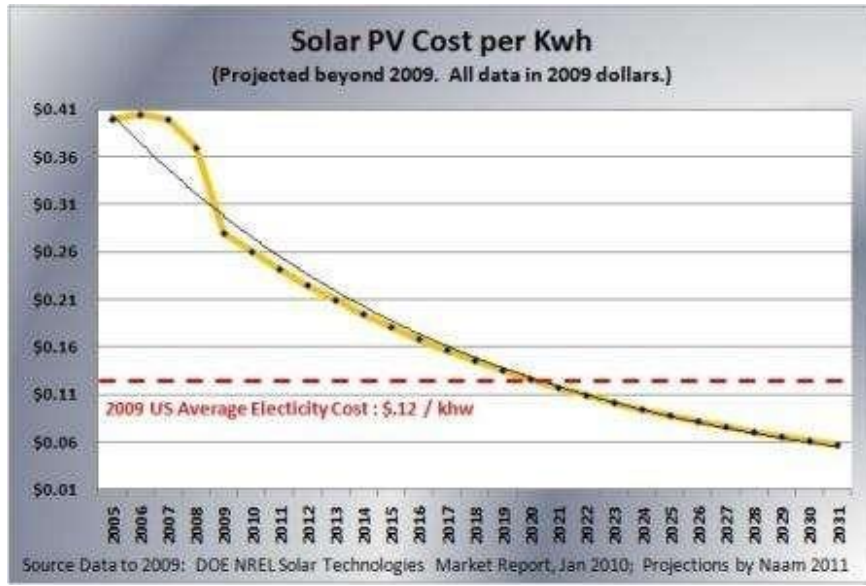
ser representada, por ejemplo, por 5 módulos fotovoltaicos de 200 Watt cada uno, o por cuatro módulos fotovoltaicos de 250 Watt. Un PSF se ve instalado de la siguiente manera:



2.4. Escenario actual

Actualmente en Chile, está en vigencia la Ley de Generación Distribuida (Ley 20.571), que otorga el derecho a los clientes regulados de las empresas distribuidoras, a generar su propia energía eléctrica mediante medios renovables no convencionales o de cogeneración eficiente, para autoconsumirla y vender sus excedentes de energía a la empresa distribuidora. Gracias a esta ley es posible instalar plantas fotovoltaicas de hasta 100 kilo-Watt peak, autoconsumir la electricidad generada por la edificación e inyectar la energía no utilizada a la red de distribución. La electricidad inyectada a la red de distribución es vendida a la empresa distribuidora, la cual está obligada a pagar por ello.

En la gráfica, vemos como es que los costos asociados a la instalación (sin generación) de los campos solares han ido afortunadamente descendiendo de la mano con el costo por tecnología.



Si se sigue dando la relación con los gráficos anteriores, para el año 2020 el precio unitario de producción de energía solar va a haber caído bajo el precio promedio estadounidense, que es igual a 0.12 kWh. De hecho, si se siguen dando las tónicas de aumento de precio, en especial por los combustibles fósiles, es correcto pensar que la barrera se va a alcanzar antes, incluso para el 2018. 10 años después, para el 2030, la energía solar probablemente cueste la mitad de lo que sale a la fecha la producida por carbón, sin embargo, como veremos

en un apartado posterior no es necesariamente aplicable para todos los países, como Chile, por ejemplo.

Si bien el futuro se ve prometedor bajo los criterios anteriores, hay que ser cuidadoso con la naturaleza de las extrapolaciones y regresiones y tener en cuenta que muchas veces los procesos de este tipo tienden en el largo plazo a mantenerse estáticos o lineales. No obstante, académicos e investigadores del rubro se mantienen optimistas con el desarrollo de las tecnologías fotovoltaicas, habiendo ya logrado paneles con costos de manufactura iguales a \$1 kWh, precio muy cercano a la barrera de los \$0.12 kWh.

Considerando los apartados anteriores que relacionan la eficiencia, costos y cantidad generada, se puede ver claramente que se ha cambiado el ambiente de mercado en torno a los paneles solares y gracias a los avances tecnológicos, los cuales han mejorado la eficiencia de las celdas, se han logrado bajar los costos y por consiguiente aumentaron los incentivos para el uso de estas tecnologías. De hecho, durante los últimos 11 años (desde el 2001 hasta el 2012) se ha producido un crecimiento exponencial en la cantidad de energía eléctrica producida por paneles solares, duplicándose cada 2 años, sugiriendo que si esta tendencia continua, para el 2018 la energía solar cubriría aproximadamente el 10% del consumo, logrando en el año 2027 suministrar casi el 100% de la demanda mundial, lo que hace que esta forma de energía, muy poco invasiva para el mercado sea muy atractiva.

2.5. Mantenimiento de la Instalación:

Los PSF generalmente no requieren de mantenimiento, pero se debe considerar:

- a) Que la superficie del panel esté siempre limpia y libre de sombras (árboles u otro obstáculo que impida la incidencia directa de la luz sobre las células y módulo)
- b) El regulador de carga no requiere ningún mantenimiento
- c) Para el caso de la batería, si es de plomo-ácido no sellada, debe controlarse el líquido una vez al año. Además, se debe evitar que los bornes de conexión se sulfaten. Hay que instalar la batería en lugares suficientemente sombreados.
- d) El cableado del sistema debe mantenerse en perfectas condiciones, con el fin de evitar sobrecalentamiento de los conductores, para lo cual se recomienda realizar inspecciones periódicas.

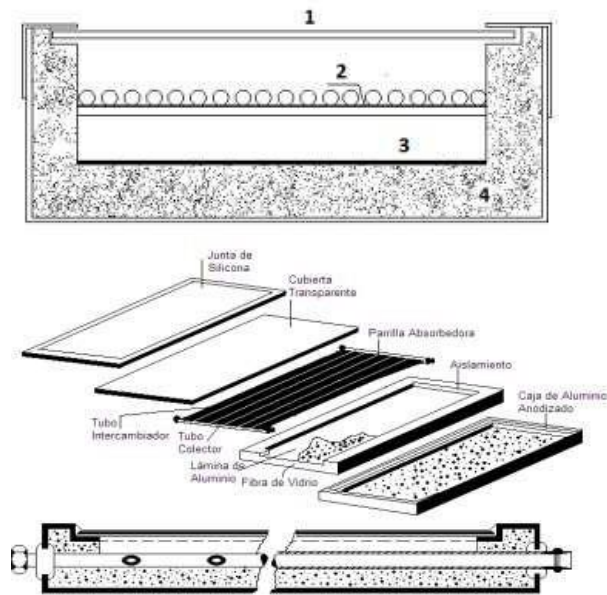
2.6. Paneles Solares Térmicos

Los paneles térmicos trabajan para calentar agua a través de la energía térmica que es una energía renovable y no contaminante. El panel térmico contiene un sensible líquido en su interior que reacciona a la radiación térmica calentándose a gran velocidad, y esta temperatura repercute sobre el agua del interior aumentando su temperatura. Gracias a esta sensibilidad del líquido en el interior del panel es posible el suministro de agua caliente incluso en los días más fríos. Este cuenta con tecnología más sencilla, sin embargo, igual genera agua caliente sanitaria y cuenta con una vida útil de 10 años y su eficiencia media es del 90%, aunque esto depende del tipo de panel solar y la climatología.

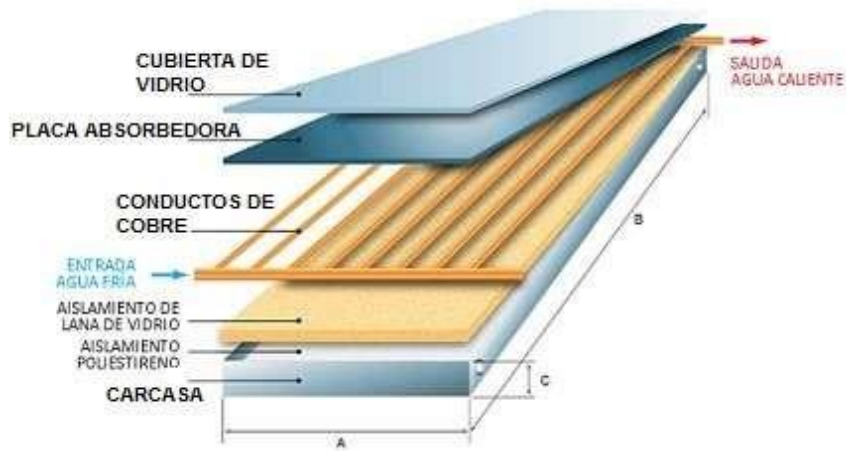
Para todos estos fines, la energía solar térmica debe contar con un aporte menor de energía de soporte, que proviene de algún combustible fósil, ya que la energía solar no es capaz por sí sola de abastecer el consumo energético requerido para la totalidad de las funciones, debido a que la radiación solar no es 100% constante (disminuye en los meses de invierno y es nula durante la noche). Por lo tanto, la energía solar térmica permite generar ahorros en combustible, de entre 50 y 80% en meses de invierno, dependiendo principalmente de la radiación local y del tipo, calidad y cantidad de colectores solares utilizados.

La energía solar térmica es obtenida mediante el uso de colectores solares. Existen tres tipos de colectores solares:

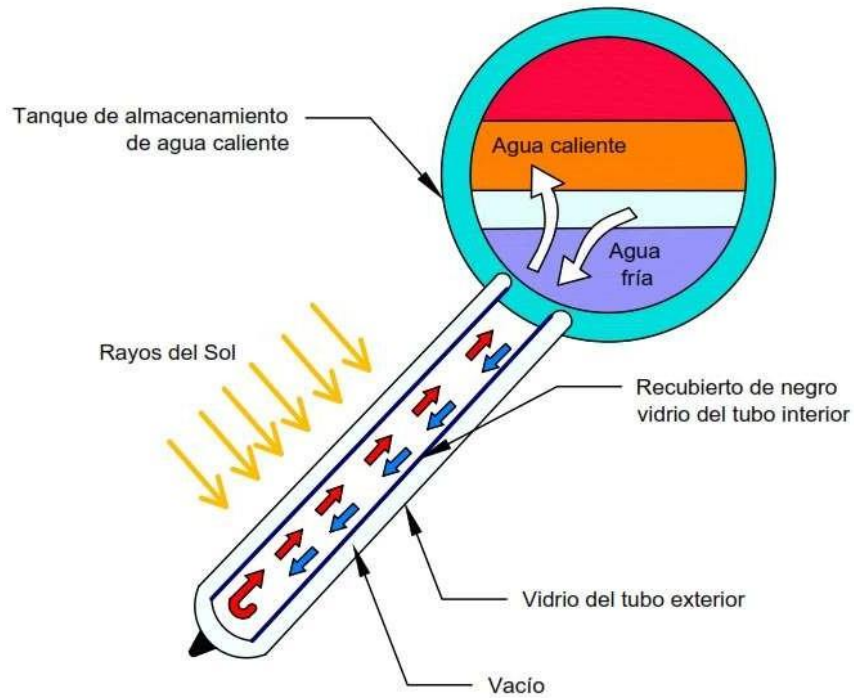
1. **Colectores Planos con Cubierta Plástica:** Son utilizados principalmente para calefacción de piscinas.



2. **Colectores Planos con Cubierta de Vidrio:** Son los más comunes a nivel mundial y, en Chile, están constituidos por una placa absorbente que generalmente es de cobre, la cual debe ser oscura para obtener el máximo índice de absorción de calor y mínimo de reflexión, así se aprovecha mejor la energía solar y se minimizan las pérdidas. Soldado a la placa, un serpentín de tubos de cobre se calienta con el calor que transmite la placa y como consecuencia, se calienta el líquido que fluye en su interior. Estos elementos están protegidos por un cristal muy resistente, capaz de soportar inclemencias del tiempo y bajo en contenido de hierro, para obtener así un máximo índice de transparencia (menores pérdidas por reflexión y absorción). Finalmente, el fluido que circula dentro del serpentín es un anticongelante llamado fluido caloportador (no agua), el cual protege al captador de posibles heladas.



3. **Colectores de Tubo al Vacío:** Compuestos por un circuito de tubos cilíndricos paralelos (a diferencia del colector plano que tiene un serpentín), tienen un funcionamiento similar a los planos, pero incluye un vacío en el espacio que queda entre el cristal protector y la superficie absorbente. Así, se consigue eliminar pérdidas por convección interna, ya que internamente no hay aire que pueda transferirlas, aumentando la temperatura de trabajo y rendimiento del colector. Estos colectores permiten la integración de concentradores cilíndrico-parabólicos, con lo que se consigue mejorar el rendimiento durante las estaciones en que los rayos no inciden en ángulo óptimo (invierno). Permiten adaptarse mejor en casos en que no puedan colocarse en direcciones óptimas, donde los paneles planos tendrían menor rendimiento, ya que, al ser cilíndricos, los rayos inciden siempre de manera perpendicular, mejorando el rendimiento del colector.



2.7. Requerimientos y Consideraciones para la Instalación de un Panel Solar Térmico

Para la instalación de estos paneles hay que considerar que la desviación con respecto a la orientación norte representa una pérdida de eficiencia relativamente baja para ángulos hasta 50°. La siguiente tabla muestra las pérdidas de eficiencia por orientación de los colectores solares térmicos:

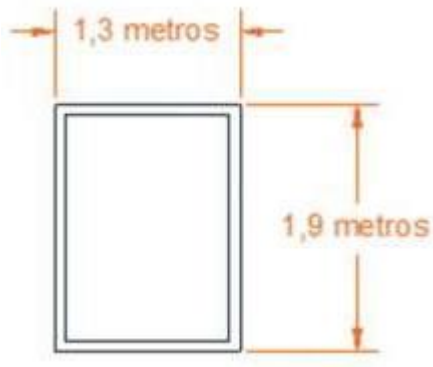
Desviación Respecto a Norte	Pérdida de Producción Energética
0°	0%
±30°	0% - 5%
±50°	5% - 10%
±75°	10% - 20%
±90°	20% - 30%

Para evitar esto, se debe prever la ubicación de los paneles en una techumbre de la vivienda libre de obstáculos para que no se vea afectada por sombras, y en caso de existir algún tipo de edificación o se planifica la realización

de estos, se deben tomar las medidas como un espacio de cubierta de manera que se evite que estos afecten al área destinada al campo de captación solar.

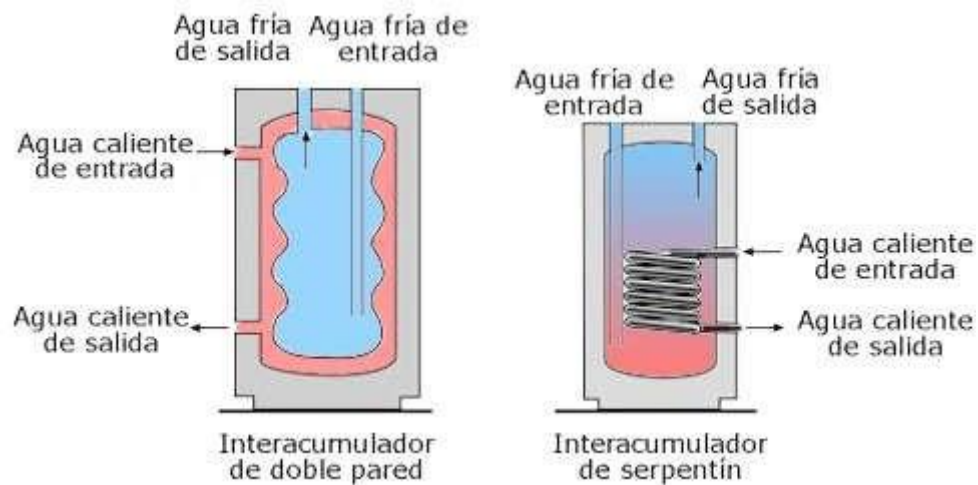
En cuanto a los materiales necesario para la instalación nos encontramos con:

- a) **Cubierta:** Se deberá considerar que exista espacio suficiente para los colectores solares, así como el acceso a los mismo para su mantenimiento. A modo aproximado el panel tendrá las siguientes dimensiones



Fuente:

- b) **Espacio Interior:** Se ha de prever un espacio en el interior de la vivienda para los vasos de expansión del circuito primario y del circuito de consumo, la bomba circuladora, las válvulas asociadas, cañerías con sus respectivos aislantes y el depósito acumulador. Este último es importante, puesto que, es un deposito cuya finalidad principal se centra en independizar y separar el suministro de calor de la cantidad de energía a consumir, almacenando la energía térmica procedente de los captadores solares. De esta forma se consigue adecuar tanto el abastecimiento del recurso natural como su uso doméstico, trasladando el agua caliente acumulada para su empleo inmediato. Ésta es rápidamente sustituida por la misma cantidad de agua fría proveniente de la red, que tras su paso por los captadores solares vuelve nuevamente a calentarse; el funcionamiento de ello lo podemos observar en la siguiente imagen:



Fuente:

Estos requerimientos espaciales son notables y, por tanto, será necesario reservar una pequeña área en el interior de la construcción para este uso específico. Teniendo en cuenta espacios propios ocupados por los equipos (1m² aproximadamente) y espacios reservados para su instalación y mantenimiento (entorno a 1m² pudiéndose aprovechar espacios de tránsito), el área a reservar es aproximadamente de 2m² y la altura asociada, de 2m. Los pasos de cañería por el interior de la vivienda deben ser dimensionados teniendo en cuenta los requerimientos espaciales derivados de las cañerías del circuito de agua caliente solar, circuito primario o circuito de consumo, que estarán aisladas.

CAPITULO 3: ESTUDIO ECONOMICO

3. Estudio de factibilidad Económica y Financiera

Un estudio económico tiene como objetivo utilizar la información generada en el estudio de mercado y en el estudio de factibilidad técnica y organizacional, para definir la inversión asociada al proyecto y los flujos de caja proyectados durante su operación.

Si bien la mayor parte de las inversiones de un proyecto deben realizarse antes de la puesta en marcha de este, pueden existir inversiones que sean necesarias realizar durante la operación de este, ya sea porque se necesite reemplazar activos, o porque se requiere incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados en la cantidad demandada.

De igual manera el capital de trabajo inicial puede verse aumentado o disminuido durante la operación del proyecto, si se pronostican cambios en los niveles de actividad.

3.1. Inversión para la puesta en marcha

Las inversiones realizadas antes de la puesta en marcha se agrupan en: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo. Las inversiones en activos fijos corresponden a aquellas que se realizan en bienes tangibles que se utilizarán durante la operación y servirán para el apoyo del proyecto.

Para efectos contables, estos activos fijos están sujetos a depreciación, la cual afecta directamente el resultado de la evaluación del proyecto por su efecto sobre el cálculo de los impuestos.

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Para este proyecto en particular no se tiene planificado una inversión de este tipo.

Todas estas inversiones, contando la realizada en capital de trabajo, son realizadas previas a la puesta en marcha, por lo que deben expresarse en el momento cero del proyecto. Todos los montos señalados a continuación están en monedas del año cero y están expresados sin IVA.

La inversión para la puesta en marcha considera el desembolso de recursos para la habilitación de oficinas, la compra de herramientas de trabajo y la compra de equipo de protección personal. La habilitación de la oficina contempla aproximadamente un desembolso por MM \$16,3; monto que considera la compra de activo fijo como escritorios, mesas, sillas, estanterías, impresoras, material de oficina y televisores. La mayoría de estas compras son proporcionales al número de personas a contratar para funciones administrativas y operativas.

Tabla 3.1: Inversión en habilitación de oficinas

Habilitación Oficinas	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	% Part.
Escritorio y Mesas	26	\$72.990	\$1.897.740	12%
Computador	21	\$329.990	\$6.929.790	42%
Sillas Escritorio	21	\$39.990	\$839.790	5%
Sillas	9	\$29.990	\$269.910	2%
Estantería Metálica 200 cm x 60 cm	16	\$14.990	\$239.840	1%
Lockers 2 Puertas	10	\$165.000	\$1.650.000	10%
Máquinas Facturación Electrónica	21	\$179.850	\$3.776.850	23%
Impresora	2	\$50.000	\$100.000	1%
Corchetera	21	\$4.990	\$104.790	1%
Perforadora	21	\$2.790	\$58.590	0%
Caja Lapicero	21	\$9.990	\$209.790	1%
TV LCD	2	\$145.000	\$290.000	2%
Total			\$16.367.090	

Fuente: Elaboración propia.

La inversión con un carácter más técnico considera la compra de herramientas y elementos de protección personal. El desembolso en herramientas básicas para labores de instalación y mantenimiento alcanza los MM \$2,9, teniendo gran participación en el monto desembolsado la compra de taladros y escaleras. La inversión en equipo de seguridad personal alcanza los M \$650, monto principalmente representado por los desembolsos en materiales de protección dieléctricos.

Tabla 3.2: Inversión en herramientas de trabajo

Herramientas	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	% Part.
Cautín	5	\$12.990	\$64.950	2%
Multi Tester	5	\$9.990	\$49.950	2%
Juego de Alicates	10	\$12.990	\$129.900	4%
Set destornilladores	5	\$3.290	\$16.450	1%
Taladro Bosh 18V	5	\$139.900	\$699.500	24%
Set Herramientas Manuales	5	\$34.990	\$174.950	6%
Termofusionadora PPR	5	\$64.200	\$321.000	11%
Cortador de cable	5	\$4.950	\$24.750	1%
Cierra Circular	5	\$59.990	\$299.950	10%
Mini Cortadora Tubos Cobre	5	\$15.190	\$75.950	3%
Cortadora PPR	5	\$6.890	\$34.450	1%
Escaleras	5	\$170.000	\$850.000	29%
Juego llaves mixta	5	\$26.990	\$134.950	5%

Martillo	5	\$4.190	\$20.950	1%
Alicate	5	\$4.690	\$23.450	1%
Total			\$2.921.150	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.3: Inversión en Equipo de protección Personal

Equipo de Seguridad Personal	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	% Part.
Casco de Seguridad	5	\$18.921	\$94.605	15%
Guante de Seguridad	10	\$4.577	\$45.770	7%
Guante Dieléctrico	5	\$44.000	\$220.000	34%
Zapatos Dieléctrico	10	\$19.917	\$199.170	31%
Antiparras	10	\$3.400	\$34.000	5%
Overoles (Ropa Ignífuga)	10	\$5.700	\$57.000	9%
Total			\$650.545	

Fuente: Elaboración propia.

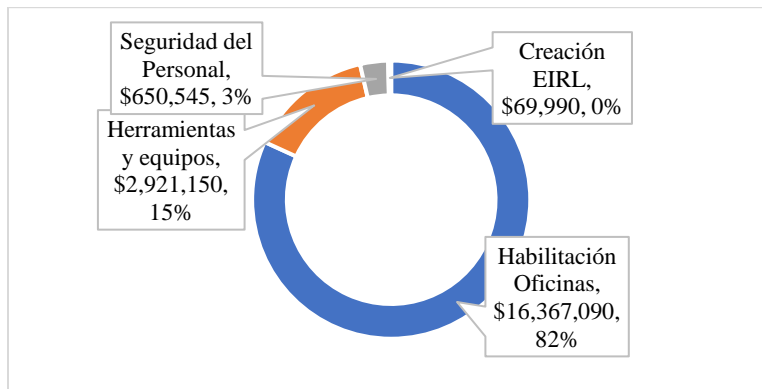
De esta forma, tras estimar las inversiones en la habilitación de oficinas, en herramientas y equipos de trabajo, y elementos de seguridad, se totaliza una inversión inicial por MM \$20, monto que incluye el desembolso por la creación de la Empresa Individual Responsabilidad Limitada (EIRL). Destaca que casi el 75% de los recursos a invertir se dirigirán a la habilitación de las oficinas, ítem importante para la realización de tareas administrativas y directivas.

Tabla 3.4: Resumen Inversión Inicial

Ítem Inversión Inicial	Valor
Habilitación Oficinas	\$16.367.090
Herramientas y equipos	\$2.921.150
Seguridad del Personal	\$650.545
Creación EIRL	\$69.990
Total Inversión	\$20.008.775

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.1: Participación por ítem de inversión



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Inversión en capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para un tamaño y capacidad determinada. Es parte del patrimonio del inversionista y por ello tiene el carácter de recuperable [1].

Para efectos de la evaluación de este proyecto, el capital de trabajo inicial constituirá una parte de las inversiones de largo plazo, ya que formará parte del monto permanente de activos corrientes necesarios para asegurar la operación del proyecto.

Para el cálculo de la inversión en capital de trabajo se utilizará el método del periodo de desfase [1]. Este método determina los costos de operación que deben financiarse desde el momento en que se efectúa el primer desembolso operacional hasta el momento en que se recauda el ingreso por la venta del software, que se destinará a financiar el periodo de desfase siguiente.

El cálculo de la inversión en capital de trabajo (ICT) se determina como:

$$ICT = \frac{C_a}{12} * n_m$$

Donde C_a son los costos fijos anuales y n_m es el número de meses de desfase. Para este proyecto se considera un periodo de desfase máximo entre el desembolso de los gastos y la recaudación de las ventas de 10 meses (supuesto de que el periodo promedio de pago de los clientes será de 10 meses). C_a se toma como el costo fijo total promedio anual dada la estructura mayoritariamente fija de los costos.

Tabla 3.5: Inversión en Capital de trabajo

Costos Fijos Anuales	\$533.084.112
Número de meses de Desfase (meses)	10
Inversión en Capital de Trabajo (ICT)	\$444.236.760

Fuente: Elaboración propia.

Al final del periodo de evaluación se espera recuperar todo lo invertido en capital de trabajo durante todo el horizonte de evaluación.

Cabe destacar que no existirán inversiones a realizar durante la operación y horizonte de evaluación de este proyecto, debido a que no se necesitará reemplazar activos, y no se requerirá incrementar la capacidad productiva, en vista de que no se prevén aumentos significativos en la cantidad demandada. Criterio equivalente se utiliza para desestimar reinversiones en capital de trabajo durante el horizonte de evaluación.

3.3. Inversiones durante la operación

Además de las inversiones en capital de trabajo y previas a la puesta en marcha, es importante proyectar las reinversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por ampliación que se tengan en cuenta. El momento en que se realizan estas inversiones de reemplazo estará definido en función de la estimación de la vida útil de cada activo, lo que puede determinarse en función de la vida útil contable, es decir, en función del plazo en que se deprecia el activo. Según la información entregada por el Servicio de Impuestos Internos, las inversiones a realizar tienen una vida útil promedio de 4 años. Por lo tanto, dado el horizonte de evaluación del proyecto de 5 años, será necesario realizar una reinversión en este tipo de activos al quinto año, por un monto aproximado de MM \$3,6, para así asegurar la continuidad operativa del proyecto.

3.4. Valor de desecho del proyecto

La estimación del valor que podría tener un proyecto después de varios años se puede calcular de varias formas. Para el caso de este proyecto se utilizará la valoración comercial de los activos adquiridos al quinto año de operación, la cual alcanzaría los MM \$2,6, más la valorización de lo invertido inicialmente en capital de trabajo, monto equivalente a MM \$444.

3.5. Costos Operacionales y Gastos

La estimación de costos operacionales se divide en la obtención de los desembolsos según su carácter variable, es decir, que depende del nivel de ventas, o su carácter fijo, el cual no depende del nivel de actividad. Los costos fijos son los mismos si la operación está en niveles muy bajo o está funcionando

al 100% de capacidad. Su estructura se compone de los arriendos (locales comerciales, bodega y vehículos) por un total de MM \$79,5, donde casi la mitad del desembolso se destinará al arriendo de la bodega; el pago de servicios básicos (insumos de oficina, servicio de contabilidad, dominio web, servicio de limpieza de oficinas, luz, agua, planes de teléfono e internet) por un total de MM \$7,5.

Tabla 3.6: Costos Fijos - Arriendos

Arriendos	Cantidad	Valor Mensual	Valor Total Mensual	Valor Anual	% Part.
Local comercial	1	\$1.500.000	\$1.500.000	\$18.000.000	14%
Local (Galería Italia)	1	\$2.000.000	\$2.000.000	\$24.000.000	19%
Bodega (840 m2)	1	\$5.000.000	\$5.000.000	\$60.000.000	47%
Vehículos	6	\$350.000	\$2.100.000	\$25.200.000	20%
Total		\$8.850.000	\$10.600.000	\$127.200.000	

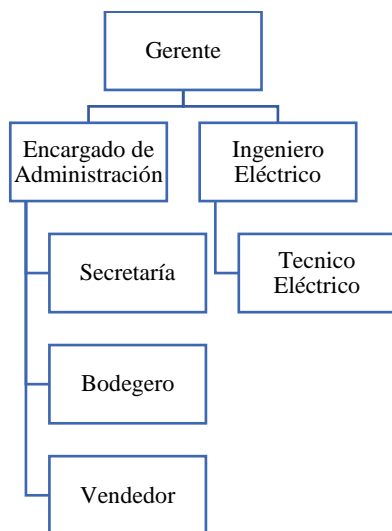
Tabla 3.7: Costos Fijos – Servicios Básicos

Servicios Básicos	Cantidad	Valor Mensual	Valor Total Mensual	Valor Anual	% Part.
Insumos Oficina	1	\$100.000	\$100.000	\$1.200.000	16%
Contabilidad Externa	1	\$200.000	\$200.000	\$2.400.000	32%
Dominio Web y Diseño	1	\$16.250	\$16.250	\$195.000	3%
Limpieza Oficinas	1	\$96.000	\$96.000	\$1.152.000	15%
Luz	1	\$70.000	\$70.000	\$840.000	11%
Agua	1	\$30.000	\$30.000	\$360.000	5%
Celular y Telefonía	6	\$9.990	\$59.940	\$719.280	10%
Internet (Wifi)	2	\$25.743	\$51.486	\$617.832	8%
Total		\$547.983	\$623.676	\$7.484.112	

Fuente: Elaboración propia.

El último concepto en la estructura de costos fijos corresponde a la remuneración fija que se paga a los diferentes colaboradores de la empresa, monto anual equivalente a MM \$134.

Figura 3.2: Estructura Organizacional



Fuente: Elaboración propia.

En términos de costos variables, de forma tal de incentivar la venta de PST y PSFV, se determina una comisión por venta que será proporcional al número de unidades vendidas (sin diferencia por tipo de producto). Adicionalmente se considera un costo variable por concepto de movilización y transporte de vendedores y técnicos encargados de la instalación de los sistemas.

Tabla 3.8: Gastos Administración y ventas

Gastos Administración y Ventas	Cantidad	Tipo Gasto	Sueldo Mensual	Valor Total Mensual	Sueldo Anual
Gerente	1	Fijo	\$3.000.000	\$3.000.000	\$36.000.000
Encargado Administrativo	2	Fijo	\$1.200.000	\$2.400.000	\$28.800.000
Ingeniero Eléctrico	10	Fijo	\$2.000.000	\$20.000.000	\$240.000.000
Secretaria	1	Fijo	\$600.000	\$600.000	\$7.200.000
Vendedor	4	Fijo	\$350.000	\$1.400.000	\$16.800.000
Bodeguero	3	Fijo	\$600.000	\$1.800.000	\$21.600.000
Técnico Eléctrico	5	Fijo	\$800.000	\$4.000.000	\$48.000.000
Total Sueldos Fijos			\$8.550.000	\$33.200.000	\$398.400.000
Vendedor	3	Variable	\$100.000	\$300.000	\$3.600.000
Asignación Movilización – Transporte	26	Variable	\$150.000	\$3.900.000	\$46.800.000
Total Costo Variable			\$250.000	\$4.200.000	\$50.400.000

Fuente: Elaboración propia.

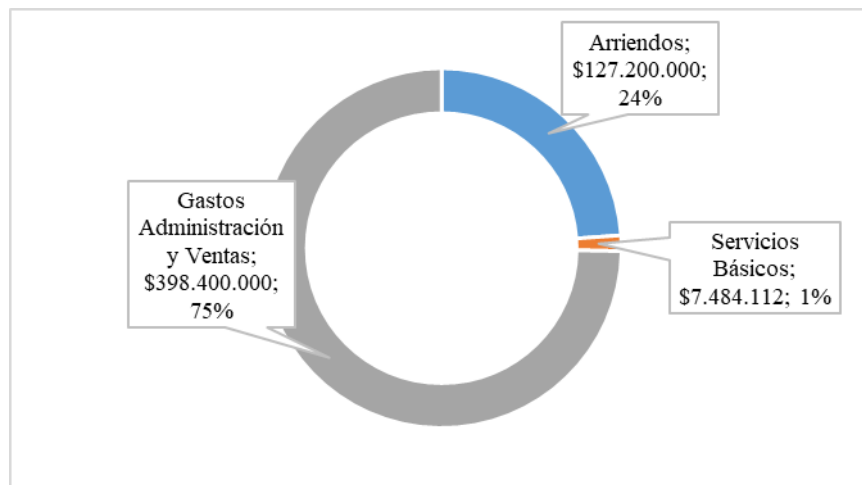
En resumen, la estructura de costos se compone de una parte fija que se estima en torno a los MM \$533 anuales, teniendo una participación importante (57%) respecto al total de costos fijos los desembolsos en sueldos fijos.

Tabla 3.9: Resumen Costos fijos

Desembolsos Anuales Fijos	Valor Anual
Arriendos	\$127.200.000
Servicios Básicos	\$7.484.112
Gastos Administración y Ventas	\$398.400.000
Total	\$533.084.112

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.3: Participación por elemento del costo fijo



Fuente: Elaboración propia.

Entre los costos directos de operación, están los de materia prima, junto al costo de todos sus componentes, incluyendo paneles e inversores en el caso de los PSFV. En base al estudio de mercado y los segmentos definidos como mercado potencial y objetivo, se presenta la siguiente estructura de costos variables para los cinco productos a comercializar.

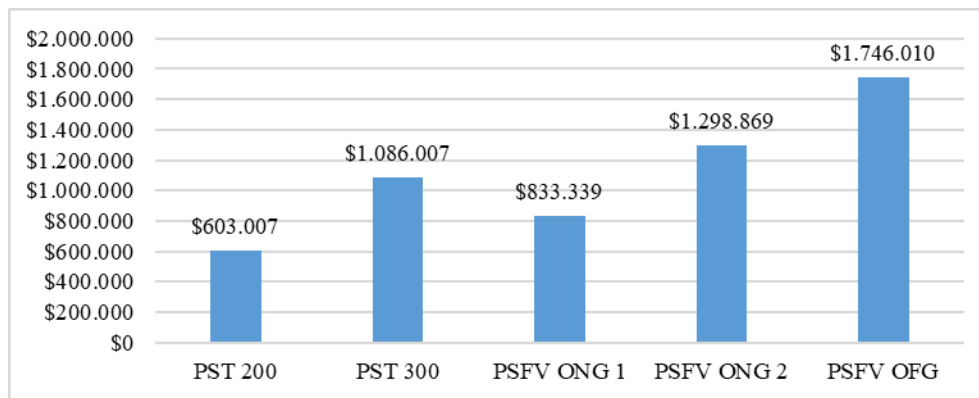
Destaca que para el primer producto (PST200) el termo panel respecto al resto de los componentes a instalar representa el 91% de los costos; para el segundo (PST 300) el termo panel representa un 95% del total del costo. Por el lado de los PSFV, el ONG 1 (on grid) concentra sus costos en el inversor y en el panel solar (73%); para el ONG 2 los mismos componentes concentran el 75% de los costos, y por último, para el OFG (off grid) el inversor, el panel solar y la batería concentran el 88% del costo total (solo la batería concentra el 61%).

Tabla 3.10: Costo variable por producto

Tipo Componente	Costo Total
PST 200	\$603.007
PST 300	\$1.086.007
PSFV ONG 1	\$833.339
PSFV ONG 2	\$1.298.869
PSFV OFG	\$1.746.010

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.4: Costo variable por producto



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se fijara una tasa de desecho de un 5% obteniéndose lo siguiente.

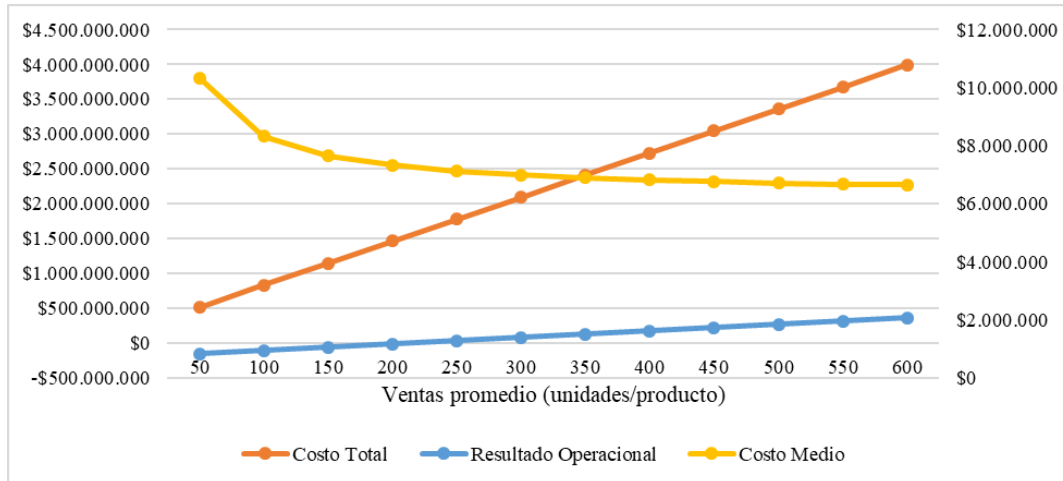
Tipo Componente	Costo por piezas defectuosas	Costo producto	Costo Total
PST 200	\$30.150	\$603.007	\$633.157
PST 300	\$54.300	\$1.086.007	\$1.140.307
PSFV ONG 1	\$41.667	\$833.339	\$875.006
PSFV ONG 2	\$64.943	\$1.298.869	\$1.363.812
PSFV OFG	\$87.301	\$1.746.010	\$1.833.311

3.5.1. Cantidad de equilibrio

Dada la linealidad de la estructura de costos, se puede apreciar en la siguiente figura que los costos medios, a diferencia del costo marginal, el costo promedio es decreciente a medida que se aumenta la actividad comercial, es decir, se aumenta la cantidad de paneles vendidos. Por último, el resultado

operacional alcanza un equilibrio, con los precios definidos anteriormente, en torno a las 212 y 213 unidades vendidas (unidades por cada tipo de panel).

Figura 3.5: Comportamiento Estructura de costos y resultado operacional



Fuente: Elaboración propia.

3.6. Depreciación Activos de Inversión

La depreciación es la pérdida de valor de un bien como consecuencia de su desgaste con el paso del tiempo. Para reflejar la pérdida de valor en este proyecto se aplica el método de depreciación lineal. Este método considera que este gasto no desembolsable es en función del tiempo y no del uso, basándose en que la cuota es proporcional (igual o constante) en función de la vida útil estimada.

El Servicio de Impuestos Internos (SII) clasifica los activos según las actividades en que son utilizados, y de esta forma determina la vida útil en que el activo debe depreciarse en su totalidad.

Para las inversiones realizadas en activos destinados a la habilitación de oficinas, se utiliza una vida útil de cinco años aproximadamente, por otro lado, para las herramientas y el equipo de seguridad personal se utiliza una vida útil de 3 años. Para el cálculo de la depreciación lineal, a partir de la inversión inicial para la puesta en marcha, se divide cada ítem de inversión en la vida útil calculada por el SII.

$$Depreciación\ activo_j = \frac{Inversión\ en\ activo_j - Valor\ de\ desecho_j}{Vida\ útil_j}$$

$$Depreciación_t = \sum_{j=1}^m \max \left[\frac{Inversión\ en\ activo_j - Valor\ de\ desecho_j}{Vida\ útil_j}; 0 \right]$$

De esta forma, se puede observar en la siguiente tabla, que el gasto por depreciación se concentra en los primeros tres años de operación, debido a que el mayor volumen de inversión corresponde a activos que tienen una vida útil menor o igual a los tres años. Lo anterior se traduce en que el “escudo fiscal” generado, rebajará impuestos de forma importante hasta el tercer año, lo que permitirá que la velocidad con que se recupere la inversión sea mayor durante ese periodo.

Tabla 3.11: Depreciación anual

Tipo de Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Habilitación Oficinas	\$3.319.583	\$3.319.583	\$3.319.583	\$1.902.910	\$1.902.910
Herramientas	\$973.717	\$973.717	\$973.717	\$0	\$0
Equipo de Seguridad Personal	\$216.848	\$216.848	\$216.848	\$0	\$0
Total	\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Cálculo Tasa de descuento

Una de las variables más importantes que influyen en la evaluación del proyecto, es la tasa de descuento a utilizar para descontar los flujos de caja futuros del proyecto, y poder realizar la evaluación de él en el presente.

Para el cálculo de esta tasa, se utilizará el modelo de valoración de activos de capital (CAPM), donde la tasa de descuento queda expresada como:

$$k = R_f + [E(R_m) - R_f] * \beta$$

Donde:

- R_f : tasa libre de riesgo
- $E(R_m)$: Rendimiento de mercado
- β : Riesgo sistemático

El modelo de valoración de activos financieros es un modelo utilizado para calcular la rentabilidad que un inversionista debe exigir al realizar una inversión en un activo financiero, en función del riesgo que está asumiendo. El CAPM es un modelo para calcular el valor de descuento de una cartera de inversiones en renta fija. Para activos individuales, se modela linealmente el retorno esperado de todos los activos de un mercado en función del riesgo no diversificable y su relación con el retorno esperado y el riesgo sistemático (beta), para mostrar cómo el mercado debe estimar el precio de un activo individual en relación a la clase a la que pertenece. Una vez que el retorno esperado, k , es calculado utilizando CAPM, los futuros flujos de caja que producirá ese activo pueden ser

descontados a su valor actual neto utilizando esta tasa, para poder así determinar el precio adecuado del activo o título valor, que en este caso, será si el proyecto finalmente implementado crea valor o no para el inversionista.

La tasa nominal anual libre de riesgo será determinada mediante la rentabilidad de los bonos licitados por el Banco Central de Chile (BCP) a 5 años. Se utilizarán los datos mensuales de estos pagarés desde marzo de 2018 a mayo de 2021 para obtener el promedio mensual, y luego anualizarlo.

Para obtener el rendimiento del mercado, se toma el valor de las acciones IPSA utilizando Rendimiento anual del 2021.

El riesgo sistemático (β) se obtiene de una base de datos internacional que contiene los betas por sector, El sector donde se desenvuelve el proyecto corresponde a Energías verdes y renovables (β referido al mismo giro). La **Tabla 3.14** muestra los datos obtenidos y la tasa de descuento a utilizar para descontar los flujos futuros de efectivo que generará el proyecto.

Tabla 3.12: Cálculo tasa de descuento modelo CAPM

Rf	E(Rm)	B	Tasa de descuento nominal anual
6,00%	16,00%	0,57	11,70%

Fuente: Elaboración propia

Debido a la inflación, se inflará la tasa dada la inflación anual estimada al año.

Inflación	2,47%
Tasa Inflada	14,46%

3.8. Flujo de caja del Proyecto

El Flujo de Caja es un reporte financiero que sirve para diferenciar los egresos de los ingresos de dinero en un período determinado. Los resultados de un flujo de caja permiten tener una visión de los recursos en efectivo en el corto y largo plazo.

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación de este se hará sobre los resultados que se determinen en esta evaluación. La información para realizar esta proyección se encuentra en los estudios de mercado, técnico y organizacional. Al proyectar el flujo de caja para este proyecto en particular, será necesario incorporar información adicional con respecto a: los efectos impositivos de la depreciación, los efectos del valor residual del proyecto y por último los efectos de las utilidades y pérdidas.

Entre los objetivos que tiene la construcción de los flujos de cajas destacan: medir la rentabilidad del proyecto, la rentabilidad de los recursos propios y medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a la financiación del proyecto.

3.8.1. Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto. En el caso del proyecto en particular se fija en 5 años. Lo anterior se justifica principalmente por el hecho de que el proyecto se basa en la comercialización de PST y PSFV, con un mercado potencial en proceso de madurez y crecimiento, que presenta una incertidumbre importante dado los altos costos de adquisición, y por otro, un mercado proveedor que cambia año a año, principalmente debido a la evolución tecnológica de los paneles y el decrecimiento de los costos de importación. De igual forma, cabe mencionar que las barreras de entrada son relativamente bajas, por lo que, si la venta de PST y PSFV obtiene buenos retornos en los mercados establecidos como potenciales, se puede incentivar la entrada de competidores al mercado, de ahí la importancia de agregar valor en el servicio de post venta y mantenciones. Todo lo anterior fundamenta que proyectar y evaluar los flujos de efectivo en un horizonte de tiempo mayor, sería “imprudente” dados los niveles de incertidumbre y alta competitividad potencial en el mercado.

3.8.2. Elementos del flujo de caja

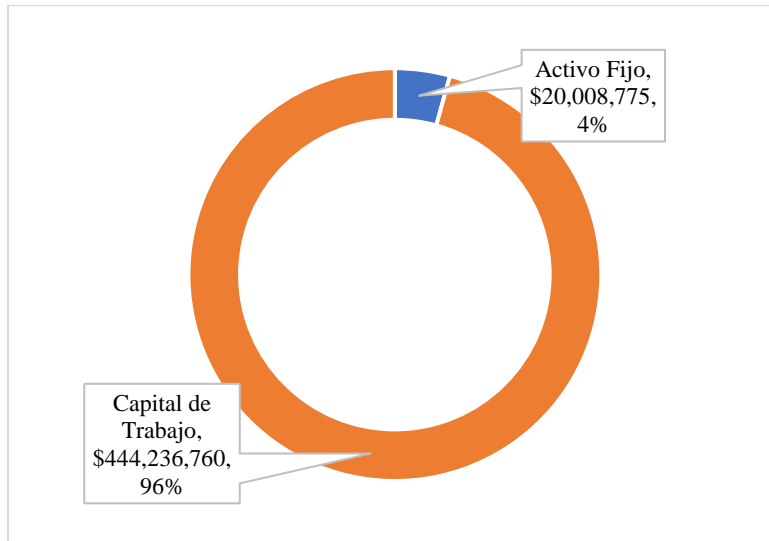
El flujo de caja de un proyecto cualquiera se compone de 4 elementos básicos: los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos de operación, el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y por último, el valor de desecho o salvamento del proyecto.

3.8.2.1. *Egresos Iniciales*

Corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. Si bien el capital de trabajo no implicará un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación del proyecto, también se considera como un egreso inicial en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para el gerente de la empresa pueda utilizarlo para la gestión del proyecto, principalmente la compra de inventario de paneles y pago de sueldos.

Concretamente para el proyecto los egresos iniciales son la inversión en capital de trabajo y la inversión en activos.

Figura 3.6: Inversión inicial para la puesta en marcha



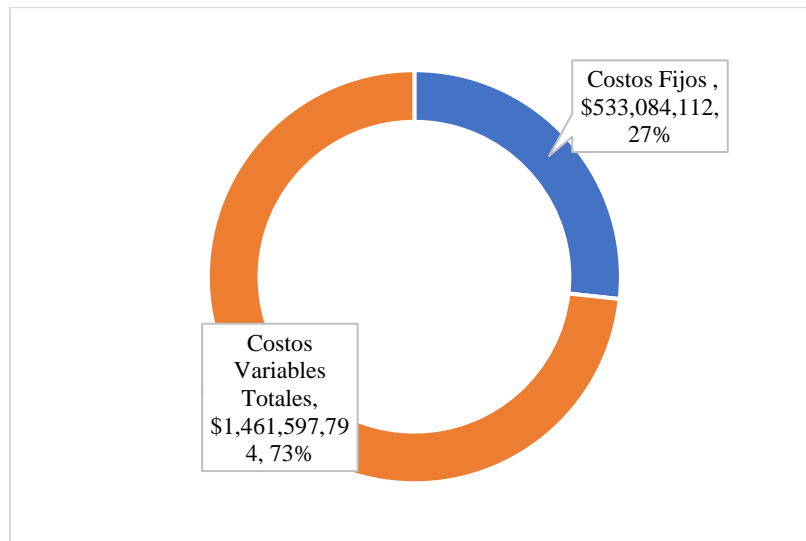
Fuente: Elaboración propia.

3.8.2.2. *Ingresos y egresos operacionales*

Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de salida y entrada nominales de caja. Para el proyecto en particular los ingresos operacionales corresponden a los ingresos por venta de cada panel, calculados como el producto de la cantidad vendida por el precio de venta unitario.

Por otro lado, los egresos operacionales consideran los gastos en sueldos al personal (incluidas las comisiones por ventas), el arriendo de oficinas y automóviles, gastos de administración general, por último, el costo de la materia prima o producto a vender (paneles).

Figura 3.7: Estructura de costos año 1



Fuente: Elaboración propia.

Un egreso que no es proporcionado como información por los estudios de mercado y técnico, y que debe incluirse en el flujo de caja es el impuesto a las utilidades. Para su cálculo deben tomarse en cuenta los gastos contables que no constituyen movimientos de caja y los que sí. Los primeros permiten reducir la utilidad contable sobre la cual deberá pagarse el impuesto finalmente (valor libro de los activos y la depreciación de ellos).

Existen muchos métodos para depreciar activos, sin embargo, en este estudio se utiliza una depreciación lineal de los activos, método que asegura una depreciación uniforme año a año sin valor residual durante el horizonte de evaluación.

3.8.2.3. *Momento en que ocurren ingresos y egresos*

Un flujo de caja se expresa en momentos. El año cero o momento cero refleja todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto. Los flujos de caja se construyen año a año, de forma acumulativa, en donde los ingresos y egresos se acumulan mensualmente para cada año. Se utiliza por convención en la construcción de los flujos de caja, que los flujos mensuales son acumulados, por ejemplo, desde principios del año 1 a finales del año 1, los cuales son presentados como “flujo de caja año 1”.

3.8.2.4. Valor de salvamento de los activos

El valor de salvamento se determina en base a los valores contables de los activos al término del horizonte de evaluación, detalle que se presenta a continuación en la siguiente tabla. Solo se espera recuperar los activos señalados, provenientes de la inversión realizada para la habilitación de oficinas (no se considera la recuperación del capital de trabajo invertido, el cual es recuperable en su totalidad al final del periodo de evaluación del proyecto).

Tabla 3.13: Valor de desecho del proyecto

Activo	Valor de Venta
Escritorio y Mesas	\$208.543
Computador	\$384.988
Sillas Escritorio	\$79.980
Sillas	\$59.980
Estantería Metálica 200 cm x 60 cm	\$68.526
Lockers 2 Puertas	\$282.857
TV LCD	\$48.333
Total	\$1.133.207

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3. Estructura Flujo de caja

La construcción de los flujos de caja puede basarse en una estructura general, en donde el ordenamiento propuesto es el que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.14: Estructura flujo de caja

+ Ingresos afectos a impuestos	Ingresos por venta, venta de activos
- Egresos afectos a impuestos	Costos fijos + Costos variables
- Gastos no desembolsables	Depreciación + Valor libro
= Utilidad antes de impuesto	
- Impuesto	
= Utilidad después de impuesto	
+ Ajustes por gastos desembolsables	Depreciación+ Valor libro
- Egresos no afectos a impuestos	Inversiones en capital fijo, capital de trabajo y gastos iniciales
+ Beneficios no afectos a impuesto	Valor de desecho, recuperación del capital de trabajo
= Flujo de caja	

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos y egresos afectos a impuesto son todos aquellos que aumentan o disminuyen la utilidad contable del proyecto. Los gastos no desembolsables son los gastos que para fines de tributación son deducibles, pero no significan un desembolso efectivo para la caja. Al no ser salidas de caja, estos se

restan primero para aprovechar el descuento de impuesto, y se suman en el ítem Ajuste por gastos no desembolsables, con lo cual se incluye solo su efecto tributario. Los egresos no afectos a impuestos son las inversiones, ya que no disminuyen ni aumentan la riqueza contable de la empresa por el solo de adquirirlos. Los beneficios no afectos a impuesto son la recuperación del capital y el valor de desecho del proyecto.

3.8.3.1. Ingresos afectos a impuesto

Están constituidos por los ingresos esperados por la venta de paneles, lo que se calcula multiplicando el precio de venta de cada panel por la cantidad de paneles que se proyecta vender cada año. El ingreso por venta de los activos se hace efectivo el último año, de acuerdo al valor de venta expuesto.

3.8.3.2. Egresos afectos a impuesto

Corresponden a los costos variables resultantes del costo de ventas (materia prima), el incentivo por ventas pagados al vendedor, los costos variables por concepto de movilización; y a los costos fijos compuestos por los sueldos (brutos), y resto de desembolsos por administración.

3.8.3.3. Gastos no desembolsables

Están compuestos por la depreciación y el valor libro de los activos. La depreciación se obtiene dividiendo la inversión en los activos, por el número de años de la vida útil contable del activo según el SII.

3.8.3.4. Cálculo de impuestos

Se determina una tasa de impuestos igual al 25%, la cual se espera se mantenga durante los restantes años del periodo de evaluación. Estas tasas son fijadas por el SII, el cual categoriza el actual proyecto dentro de los contribuyentes del tipo “empresarios individuales, empresas individuales de responsabilidad limitada y comunidades y sociedades de personas”, por lo que este está sujeto a las disposiciones de la letra a del artículo 14 de la ley de impuesto a la renta (LIR).

3.8.3.5. Ajuste por gastos no desembolsables

Para poder anular el efecto que tiene haber incluidos los gastos que no significan egresos de caja, se suma la depreciación y el valor libro en el correspondiente año. La justificación de incluirlos primero restándolos y luego sumándolos después obedece a la importancia de considerar el efecto tributario que estas cuentas tienen a favor del proyecto.

3.8.3.6. Egresos no afectos a impuestos

Son aquellos desembolsos que no son incorporados en el estado de resultados en el momento en que ocurren y que deben ser incluidos por ser movimientos efectivos de caja. En el año cero se anota la inversión en los activos y la inversión en capital de trabajo.

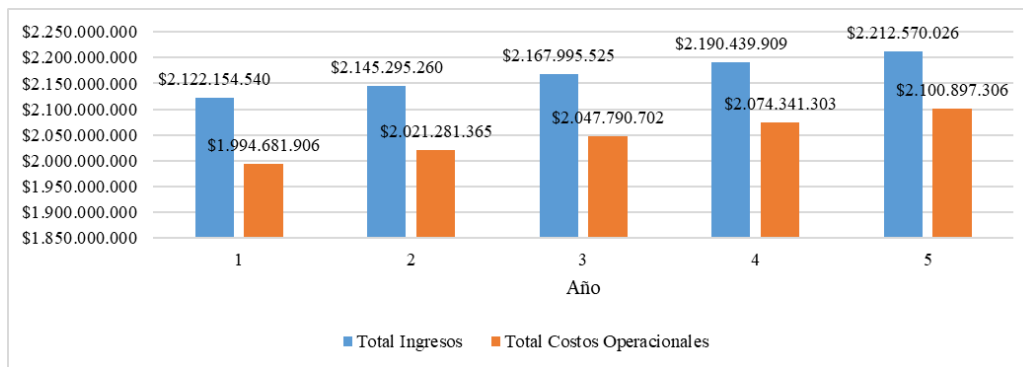
3.8.3.7. Valor de desecho

Se calculó en base a los valores comerciales de los activos al fin del horizonte de evaluación, los cuales a su vez dependen del valor desembolsado en la puesta en marcha para la habilitación de oficinas y en capital de trabajo (inventario inicial de paneles y provisión para gastos en sueldos).

3.8.4. Estimación Flujo de caja puro

El flujo de caja puro es aquel que considera que el proyecto es financiado en un 100% con capital propio (aportes del dueño, de los socios o accionistas).

Figura 3.8: Tendencia Ingresos y Costos Operacionales



Fuente: Elaboración propia.

3.8.4.1. Criterios de Evaluación

Los criterios más utilizados para la evaluación de proyectos son el valor actual neto de los beneficios y costos que genera un proyecto (VAN), y la tasa interna de retorno (TIR). El VAN tiene por objetivo traer al presente los montos de efectivo generados en el futuro, utilizando una tasa de descuento apropiada para el tipo de proyecto, y así evaluar en el presente (año cero) dichos montos y tomar una decisión respecto a la realización del proyecto. El VAN se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{F.C.N_t}{(1+i)^t}$$

Donde I_0 corresponde a la inversión inicial, F.C.N (pesos de cada año) corresponde a los flujos de caja netos del periodo t, e i corresponde a la tasa de descuento (nominal) utilizada. Por otro lado, la TIR corresponde a la tasa de descuento, en la cual la rentabilidad del proyecto es igual a cero, es decir, $VAN=0$. Estos dos indicadores serán los principales criterios que se utilizarán para evaluar el proyecto. Adicionalmente se presentarán para cada escenario (proyecto puro y financiado) los indicadores que hacen referencia al periodo de recuperación del capital o inversión inicial (*Payback*) y al retorno o valor que produce cada peso invertido (IVAN), el cual se calcula como:

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

Tabla 3.15: Flujo de caja puro

Cantidad Vendida	Año					
	0	1	2	3	4	5
PST 200	0	578	585	591	597	603
PST 300	0	868	877	886	896	905
PSFV ONG 1	0	35	35	35	36	36
PSFV ONG 2	0	51	51	52	52	53
PSFV OFG	0	4	4	4	4	4

Flujo de Caja Puro	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales						
PST 200		\$587.527.616	\$593.934.224	\$600.218.890	\$606.432.714	\$612.559.532
PST 300		\$1.387.369.922	\$1.402.498.292	\$1.417.338.712	\$1.432.011.849	\$1.446.479.531
PSFV ONG 1		\$44.806.686	\$45.295.274	\$45.774.562	\$46.248.447	\$46.715.698
PSFV ONG 2		\$93.940.163	\$94.964.520	\$95.969.379	\$96.962.912	\$97.942.532
PSFV OFG		\$8.510.153	\$8.602.951	\$8.693.983	\$8.783.988	\$8.872.733
Total Ingresos		\$2.122.154.540	\$2.145.295.260	\$2.167.995.525	\$2.190.439.909	\$2.212.570.026
Egresos Operacionales						
Costos Fijos		\$533.084.112	\$543.745.794	\$554.620.710	\$565.713.124	\$577.027.387
PST 200		\$366.272.244	\$370.266.206	\$374.184.147	\$378.057.925	\$381.877.462
PST 300		\$989.476.626	\$1.000.266.227	\$1.010.850.462	\$1.021.315.389	\$1.031.633.786
PSFV ONG 1		\$30.304.084	\$30.634.531	\$30.958.688	\$31.279.190	\$31.595.206
PSFV ONG 2		\$69.032.732	\$69.785.489	\$70.523.919	\$71.254.024	\$71.973.907
PSFV OFG		\$6.512.108	\$6.583.118	\$6.652.777	\$6.721.650	\$6.789.559
Costos Variables Totales		\$1.461.597.794	\$1.477.535.570	\$1.493.169.992	\$1.508.628.179	\$1.523.869.920
Total Costos Operacionales		\$1.994.681.906	\$2.021.281.365	\$2.047.790.702	\$2.074.341.303	\$2.100.897.306
Resultado Operacional		\$127.472.634	\$124.013.895	\$120.204.824	\$116.098.606	\$111.672.719
Depreciación		\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910
Resultado antes de Impuestos		\$122.962.486	\$119.503.747	\$115.694.676	\$114.195.697	\$109.769.810
Impuesto a la Renta (25%)		\$30.740.622	\$29.875.937	\$28.923.669	\$28.548.924	\$27.442.452
Resultado después de Impuestos		\$92.221.865	\$89.627.810	\$86.771.007	\$85.646.772	\$82.327.357
Depreciación		\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910
Inversiones						
Activo Fijo	\$20.008.775					\$7.821.715
Capital de Trabajo	\$444.236.760					\$0
Total Inversiones	\$464.245.535					
Recuperación Capital de Trabajo						\$444.236.760
Valor de Desecho Activos						\$2.602.521
Flujo de Caja Puro	-\$464.245.535	\$96.732.013	\$94.137.958	\$91.281.155	\$87.549.682	\$523.247.833

Fuente: Elaboración propia.

Al construir finalmente el flujo de caja neto, se obtienen los siguientes indicadores de evaluación:

Tabla 3.16: Indicadores Evaluación Económica Proyecto Puro

Valor Actual Neto (VAN)	\$70.360.235
Tasa Interna de Retorno (TIR)	19,04%
Payback (años)	4,74
IVAN	0,15

Fuente: Elaboración propia.

3.8.5. Estimación Flujo de Caja Financiado

El flujo de caja financiado es aquel que considera que una fracción de la inversión inicial para la puesta en marcha se financia con deuda.

3.8.5.1. Proyecto Financiado al 50%

A continuación, se presenta un resumen con los pagos asociados al préstamo a solicitar para financiar la puesta en marcha del proyecto de paneles, donde se indica la cuota fija, el interés y la amortización de la deuda, a través del periodo de evaluación. Destacar que los intereses descuentan impuestos (lo que afecta el flujo) y la amortización de la deuda afecta directamente el flujo de caja neto de cada periodo.

Tabla 3.17: Cuadro de Amortización Préstamo 50%

Cuadro de amortización de Crédito				
Período	Cuota	Interés	Amortización	Deuda
1	\$67.483.588	\$32.311.489	\$35.172.099	\$232.122.768
2	\$67.483.588	\$27.415.533	\$40.068.055	\$196.950.669
3	\$67.483.588	\$21.838.060	\$45.645.528	\$156.882.614
4	\$67.483.588	\$15.484.202	\$51.999.386	\$111.237.086
5	\$67.483.588	\$8.245.888	\$59.237.700	\$59.237.700

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de la tasa de descuento ajustada a un proyecto apalancado, se utiliza la metodología del costo de capital promedio ponderado, conocido como WACC.

3.8.5.2. Cálculo del costo de capital promedio ponderado (WACC)

El costo de capital promedio ponderado se obtiene del promedio ponderado de las tasas de capitales y multiplicando el costo de la deuda por $(1 - T)$ para incluir el efecto de ahorro tributario producido por el descuento de los gastos financieros de las utilidades. La ecuación utilizada es:

$$WACC = \frac{E}{D + E} Ke + \frac{D}{D + E} Kd (1 - T)$$

Donde:

- *E*: Capital propio (Equity)
- *D*: Deuda (Debt)
- *Ke*: Costo del capital propio o tasa de descuento para empresa desapalacada
- *Kd*: Costo de la deuda
- *T*: impuesto

Obteniéndose los siguientes resultados

Tasa de descuento	14,46%
% Préstamo	50%
TIP Préstamo Anual	13,9%
WACC	12,4%

Tabla 3.18: Flujo de caja financiado 50%

<i>Cantidad Vendida</i>	Año					
	0	1	2	3	4	5
PST 200	0	578	585	591	597	603
PST 300	0	868	877	886	896	905
PSFV ONG 1	0	35	35	35	36	36
PSFV ONG 2	0	51	51	52	52	53
PSFV OFG	0	4	4	4	4	4

Flujo de Caja Financiado	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales						
PST 200		\$587.527.616	\$593.934.224	\$600.218.890	\$606.432.714	\$612.559.532
PST 300		\$1.387.369.922	\$1.402.498.292	\$1.417.338.712	\$1.432.011.849	\$1.446.479.531
PSFV ONG 1		\$44.806.686	\$45.295.274	\$45.774.562	\$46.248.447	\$46.715.698
PSFV ONG 2		\$93.940.163	\$94.964.520	\$95.969.379	\$96.962.912	\$97.942.532
PSFV OFG		\$8.510.153	\$8.602.951	\$8.693.983	\$8.783.988	\$8.872.733
Total Ingresos		\$2.122.154.540	\$2.145.295.260	\$2.167.995.525	\$2.190.439.909	\$2.212.570.026
Egresos Operacionales						
Costos Fijos		\$533.084.112	\$543.745.794	\$554.620.710	\$565.713.124	\$577.027.387
PST 200		\$366.272.244	\$370.266.206	\$374.184.147	\$378.057.925	\$381.877.462
PST 300		\$989.476.626	\$1.000.266.227	\$1.010.850.462	\$1.021.315.389	\$1.031.633.786
PSFV ONG 1		\$30.304.084	\$30.634.531	\$30.958.688	\$31.279.190	\$31.595.206
PSFV ONG 2		\$69.032.732	\$69.785.489	\$70.523.919	\$71.254.024	\$71.973.907
PSFV OFG		\$6.512.108	\$6.583.118	\$6.652.777	\$6.721.650	\$6.789.559
Costos Variables Totales		\$1.461.597.794	\$1.477.535.570	\$1.493.169.992	\$1.508.628.179	\$1.523.869.920
Total Costos Operacionales		\$1.994.681.906	\$2.021.281.365	\$2.047.790.702	\$2.074.341.303	\$2.100.897.306
Resultado Operacional		\$127.472.634	\$124.013.895	\$120.204.824	\$116.098.606	\$111.672.719
Depreciación		\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910
Intereses		\$32.311.489	\$27.415.533	\$21.838.060	\$15.484.202	\$8.245.888
Resultado antes de Impuestos		\$90.650.997	\$92.088.214	\$93.856.616	\$98.711.494	\$101.523.922
Impuesto a la Renta (25%)		\$22.662.749	\$23.022.054	\$23.464.154	\$24.677.874	\$25.380.980
Resultado después de Impuestos		\$67.988.248	\$69.066.161	\$70.392.462	\$74.033.621	\$76.142.941
Depreciación		\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910
Inversiones						
Activo Fijo	\$20.008.775					\$7.821.715
Capital de Trabajo	\$444.236.760					
Total Inversiones	\$464.245.535					
Recuperación Capital de Trabajo						\$444.236.760
Valor de Desecho Activos						\$2.602.521
Préstamo	\$232.122.768					
Amortización Préstamo (Crédito)		\$35.172.099	\$40.068.055	\$45.645.528	\$51.999.386	\$59.237.700
Flujo de Caja Financiado	-\$232.122.768	\$37.326.297	\$33.508.254	\$29.257.082	\$23.937.145	\$457.825.717

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.19: Indicadores Evaluación Económica Proyecto Financiado 50%

Valor Actual Neto (VAN)	\$117.748.898
Tasa Interna de Retorno (TIR)	24,19%
Payback (años)	4,54
IVAN	0,25

Fuente: Elaboración propia.

3.8.5.3. Proyecto Financiado al 75%

Aplicando la lógica anterior, encontramos el siguiente cuadro de amortización y WACC.

Tabla 3.20: Cuadro de Amortización Préstamo 75%

Cuadro de amortización de Crédito				
Período	Cuota	Interés	Amortización	Deuda
1	\$101.225.382	\$48.467.234	\$52.758.148	\$348.184.151
2	\$101.225.382	\$41.123.300	\$60.102.082	\$295.426.003
3	\$101.225.382	\$32.757.090	\$68.468.292	\$235.323.921
4	\$101.225.382	\$23.226.304	\$77.999.078	\$166.855.629
5	\$101.225.382	\$12.368.832	\$88.856.550	\$88.856.550

Fuente: Elaboración propia.

Tasa de descuento	14,46%
% Préstamo	75%
TIP Préstamo Anual	13,9%
WACC	11,4%

Realizando el cálculo de Flujo de caja se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3.21: Flujo de caja financiado 75%

<i>Cantidad Vendida</i>	Año					
	0	1	2	3	4	5
PST 200	0	578	585	591	597	603
PST 300	0	868	877	886	896	905
PSFV ONG 1	0	35	35	35	36	36
PSFV ONG 2	0	51	51	52	52	53
PSFV OFG	0	4	4	4	4	4

Flujo de Caja Financiado	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales						
PST 200		\$587.527.616	\$593.934.224	\$600.218.890	\$606.432.714	\$612.559.532
PST 300		\$1.387.369.922	\$1.402.498.292	\$1.417.338.712	\$1.432.011.849	\$1.446.479.531
PSFV ONG 1		\$44.806.686	\$45.295.274	\$45.774.562	\$46.248.447	\$46.715.698
PSFV ONG 2		\$93.940.163	\$94.964.520	\$95.969.379	\$96.962.912	\$97.942.532
PSFV OFG		\$8.510.153	\$8.602.951	\$8.693.983	\$8.783.988	\$8.872.733
Total Ingresos		\$2.122.154.540	\$2.145.295.260	\$2.167.995.525	\$2.190.439.909	\$2.212.570.026
Egresos Operacionales						
Costos Fijos		\$533.084.112	\$543.745.794	\$554.620.710	\$565.713.124	\$577.027.387
PST 200		\$366.272.244	\$370.266.206	\$374.184.147	\$378.057.925	\$381.877.462
PST 300		\$989.476.626	\$1.000.266.227	\$1.010.850.462	\$1.021.315.389	\$1.031.633.786
PSFV ONG 1		\$30.304.084	\$30.634.531	\$30.958.688	\$31.279.190	\$31.595.206
PSFV ONG 2		\$69.032.732	\$69.785.489	\$70.523.919	\$71.254.024	\$71.973.907
PSFV OFG		\$6.512.108	\$6.583.118	\$6.652.777	\$6.721.650	\$6.789.559
Costos Variables Totales		\$1.461.597.794	\$1.477.535.570	\$1.493.169.992	\$1.508.628.179	\$1.523.869.920
Total Costos Operacionales		\$1.994.681.906	\$2.021.281.365	\$2.047.790.702	\$2.074.341.303	\$2.100.897.306
Resultado Operacional		\$127.472.634	\$124.013.895	\$120.204.824	\$116.098.606	\$111.672.719
Depreciación		\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910
Intereses		\$48.467.234	\$41.123.300	\$32.757.090	\$23.226.304	\$12.368.832
Resultado antes de Impuestos		\$74.495.252	\$78.380.448	\$82.937.586	\$90.969.393	\$97.400.978
Impuesto a la Renta (25%)		\$18.623.813	\$19.595.112	\$20.734.396	\$22.742.348	\$24.350.244
Resultado después de Impuestos		\$55.871.439	\$58.785.336	\$62.203.189	\$68.227.045	\$73.050.733
Depreciación		\$4.510.148	\$4.510.148	\$4.510.148	\$1.902.910	\$1.902.910
Inversiones						
Activo Fijo	\$20.008.775					\$7.821.715
Capital de Trabajo	\$444.236.760					
Total Inversiones	\$464.245.535					
Recuperación Capital de Trabajo						\$444.236.760
Valor de Desecho Activos						\$2.602.521
Préstamo	\$348.184.151					
Amortización Préstamo (Crédito)		\$52.758.148	\$60.102.082	\$68.468.292	\$77.999.078	\$88.856.550
Flujo de Caja Financiado	-\$116.061.384	\$7.623.439	\$3.193.401	-\$1.754.955	-\$7.869.124	\$425.114.659

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.22: Indicadores Evaluación Económica Proyecto Financiado 75%

Valor Actual Neto (VAN)	\$134.271.929
Tasa Interna de Retorno (TIR)	30,61%
Payback (años)	4,46
IVAN	0,29

Fuente: Elaboración propia.

3.8.6. Análisis de Sensibilidad

Al realizar un análisis de sensibilidad del Proyecto Puro , podemos ver que este es altamente sensible a la disminución de un 10% de ingresos y 10% de costos ,generando retornos de van negativos para cualquiera de los 2 casos , con lo cual es significa que existe un alto riesgo , debido a esto se tiene que tener en cuenta que para la toma de decisiones.

Aumento de costos en	1,3539%
Disminución de ingresos en	-1,2781%

		COSTOS AUMENTAN EN 10%					
		1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	\$70.360.235						
INGRESOS DISMINUYEN EN 10%	1	\$ 70.360.235	\$ -449.332.490	\$ -969.025.215	\$ -1.488.717.940	\$ -2.008.410.665	\$ -2.528.103.390
	0,9	\$ -480.133.688	\$ -999.826.413	\$ -1.519.519.138	\$ -2.039.211.863	\$ -2.558.904.588	\$ -3.078.597.313
	0,8	\$ -1.030.627.611	\$ -1.550.320.336	\$ -2.070.013.061	\$ -2.589.705.786	\$ -3.109.398.512	\$ -3.629.091.237
	0,7	\$ -1.581.121.534	\$ -2.100.814.259	\$ -2.620.506.984	\$ -3.140.199.710	\$ -3.659.892.435	\$ -4.179.585.160
	0,6	\$ -2.131.615.457	\$ -2.651.308.182	\$ -3.171.000.908	\$ -3.690.693.633	\$ -4.210.386.358	\$ -4.730.079.083
	0,5	\$ -2.682.109.380	\$ -3.201.802.106	\$ -3.721.494.831	\$ -4.241.187.556	\$ -4.760.880.281	\$ -5.280.573.006

CAPITULO 4: CONCLUSIONES

4. Conclusiones

Para el este proyecto, se llevó a cabo un estudio técnico que elevo las principales razones y implicaciones que se tiene que tener para realizar este tipo de proyecto , donde se puede ver que el proyecto posee muchas variables a considerar y que técnicamente es posible , por otro lado dentro del estudio de mercado vemos que existen múltiples razones por la cual realizar el proyecto , las cuales permiten entender las tendencias y responder al aumento en la demanda de energías limpias y renovables, impulsado tanto por políticas públicas que fomentan su uso como por la creciente conciencia medioambiental. Además, se destaca el potencial de ahorro energético y la reducción de la dependencia de fuentes de energía tradicionales.

El análisis financiero, a través del cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), arrojó resultados positivos. El VAN es superior a cero, alcanzando los \$70.360.235, lo que indica que el proyecto generará ganancias netas. Además revisando la TIR se situó en un 19,04% , con un payback de 4,74 años

Cabe destacar que, para el proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad, donde se mostró que el proyecto no mantiene su viabilidad en escenarios de variabilidad de costos y ingresos (10% de variación). Por lo cual se debe estudiar a futuro la posibilidad de hacer el proyecto mediante subsidios estatales.

CAPITULO 5: REFERENCIAS

5. Referencias

1. Acesol. (2015). Obtenido de Guía para usuarios del Net Billing: <http://www.acesol.cl/index.php/fotovoltaica-distribuida/gu%C3%ADa-para-usuarios-del-net-billing.html>.
2. Asociación de generadoras de Chile. Boletín del mercado eléctrico sector generación, May 2019.
3. Banco Mundial. Chile Panorama General. [En línea] <<http://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview>> [Consulta: 23 octubre de 2016].
4. Comisión Nacional de Energía. (2015). Capacidad Instalada por Sistema Eléctrico Nacional. [en línea] Santiago, Chile. <<http://www.cne.cl/estadisticas/electricidad/>> [consulta: 13 septiembre 2015]
5. Constenla Kasat, Valentina. 2012. Diseño de un Plan de Negocios para un Empresa Provedora de Energía Solar Fotovoltaica. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile.
6. Damodaran. (2020). <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
7. Dandilon Energía y Medio Ambiente. (2012). Estudio de mercado de la industria solar térmica en Chile y Propuesta para su actualización permanente. Ministerio de Energía.
8. Economática. <https://economica.com/>.
9. Emol.com - <https://www.emol.com/noticias/Economia/2018/10/19/924437/El-perfil-de-los-siete-grupos-socioeconomicos-de-la-nueva-segmentacion-y-como-se-divide-la-poblacion-de-Chile.html>
10. Espinoza, Juan. 2016. Desarrollo de un Plan de Negocio para la instalación de plantas Fotovoltaicas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile.
11. Estadísticas del Banco central <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=HH0651217>
12. Explorador Solar. Ministerio de energía. Explorador Solar, 2017.
13. Gobierno de Chile. Estrategia Nacional de Energía. Santiago: Ministerio de Energía, 2012.
14. Instituto Nacional de Estadísticas. (2006). Chile: Proyecciones de la Población por Sexo según Edad, Total País, 1950-2050. Comisión Económica para América Latina y El Caribe, Santiago.
15. Instituto Nacional de Estadísticas. Clasificación Socioeconómica de los Hogares Chilenos. Santiago: INE, 2003.
16. Investing.com. (2021). Rentabilidad del bono Chile 5 años. <https://es.investing.com/rates-bonds/chile-5-year-bond-yield-historical-data>.
17. Investing.com. (2021). Equities historical data. <https://es.investing.com/equities/ecl-sa-historical-data>.
18. Lavín, C. (2016). “Análisis del mercado de energía solar en el sector residencial”. Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial.
19. MAPS Chile. (2014). Proyección Escenario Línea Tendencial 2012 y Escenarios de Mitigación del Sector comercial, Público y Residencial. Santiago.

20. Ministerio de Energía. (2012). Estrategia Nacional de Energía 2012-2030.
21. Ministerio de Energía. (2014). Agenda de Energía.
22. Ministerio De Energía. Energía 2050 Política Energética de Chile, Principales metas 2035-2050. [En línea] <<http://www.energia2050.cl/wp-content/uploads/2016/08/2035-y-2050.pdf>> [Consulta: 21 octubre de 2016]
23. Preparación y Evaluación de Proyectos (Sapag Chain, 5ª edición).
24. Romero, J. (2019). “Análisis ciclo vida y económico aplicado a la reutilización y reciclaje de paneles solares fotovoltaicos”. Memoria para optar al título de ingeniero civil mecánico.
25. Salvador, A. (2016). “Desarrollo de un plan de negocio para la instalación de plantas fotovoltaicas”. Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial.
26. San Martín, J. (2017). “Diseño de plan de negocio para empresa de servicios energéticos de sistemas fotovoltaicos residenciales”. Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial.
27. Soto, G. (2013). Plan de negocios para la implementación de energía solar fotovoltaica para la industria en Chile. Tesis Magister en Gestión y Dirección de Empresas. Santiago, Universidad de Chile.
28. Servicio de Impuestos Internos. (2003). Nueva Tablad de Vida Útil de los Bienes Físicos del Activo Inmovilizado. *Nómina de Bienes según Actividades*. https://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm
29. Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (s.f.). www.sec.cl.
30. Toledo, J. (2014). Diseño de un plan de negocios para una organización proveedora de productos y servicios de energía eléctrica fotovoltaica. Tesis Magister en Gestión para la Globalización. Santiago, Universidad de Chile.
31. Toro, F. (2018). “Plan de negocios para una empresa instaladora de paneles fotovoltaicos”. Tesis para optar al grado de magister en gestión y dirección de empresas.
32. Vargas, F. (2015). “Plan de negocio para la implementación de una empresa de instalación, mantención y financiamiento de sistemas fotovoltaicos para el sector residencial chileno”. Tesis para optar al grado de magíster en gestión para la globalización.
33. Vilaboa, V. (2009). Análisis y caracterización de los paneles solares en Chile. Santiago.

CAPITULO 6: ANEXOS

6. Anexos

6.1. Estudio de Mercado y Proyección de la demanda

Tabla 6.1: Proyección de crecimiento PIB per cápita y N° de habitantes por vivienda

Año	% Crecimiento PIB real per cápita	Número de habitantes por vivienda
2002	2,00%	3,80
2003	3,01%	3,77
2004	6,10%	3,70
2005	4,65%	3,65
2006	5,20%	3,60
2007	3,79%	3,56
2008	2,43%	3,53
2009	-2,60%	3,56
2010	4,75%	3,51
2011	5,06%	3,46
2012	4,31%	3,41
2013	3,03%	3,38
2014	0,69%	3,38
2015	1,11%	3,37
2016	0,37%	3,36
2017	-0,24%	3,36
2018	2,51%	3,34
2019	-0,13%	3,34
2020	3,00%	3,31
2021	3,00%	3,28
2022	3,00%	3,26
2023	3,00%	3,23
2024	3,00%	3,20
2025	3,00%	3,17
2026	3,00%	3,14
2027	3,00%	3,12
2028	3,00%	3,09
2029	3,00%	3,06
2030	3,00%	3,04

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Costos y Gastos

Tabla 6.2: Detalle Costos PST 200

Tipo de Componente PST 200	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	% Part.
Termo Solar Presurizado Heat Pipe Swp-200	1	\$547.200	\$547.200	91%
Codos Ppr	12	\$650	\$7.800	1%
Codos Cobre	12	\$590	\$7.080	1%
Coplas Cobre	2	\$490	\$980	0%
Coplas Ppr	2	\$290	\$580	0%
T	6	\$790	\$4.740	1%
Válvula de Bola	1	\$4.270	\$4.270	1%
Aislante Cobre Goma 5 Mts	1	\$4.500	\$4.500	1%
Aislantes Brillantes Isoplast 4 Mts	2	\$1.290	\$2.580	0%
Aislantes Opaco	2	\$3.600	\$7.200	1%
Válvula Antiretorno	1	\$1.479	\$1.479	0%
Terminales 3/4	4	\$647	\$2.588	0%
Teflón	1	\$610	\$610	0%
Promedio Cañería Cobre 3/4 en Metro	1	\$4.824	\$4.824	1%
Promedio Cañería Ppr 3/4 en Metro	6	\$1.096	\$6.576	1%
Total			\$603.007	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.3: Detalle Costos PST 300

Tipo de Componente PST 300	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	% Part.
Termo Solar Presurizado Heat Pipe Swp-300	1	\$1.030.200	\$1.030.200	95%
Codos Ppr	12	\$650	\$7.800	1%
Codos Cobre	12	\$590	\$7.080	1%
Coplas Cobre	2	\$490	\$980	0%
Coplas Ppr	2	\$290	\$580	0%
T	6	\$790	\$4.740	0%
Válvula de Bola	1	\$4.270	\$4.270	0%
Aislante Cobre Goma 5 Mts	1	\$4.500	\$4.500	0%
Aislantes Brillantes Isoplast 4 Mts	2	\$1.290	\$2.580	0%
Aislantes Opaco	2	\$3.600	\$7.200	1%
Válvula Antiretorno	1	\$1.479	\$1.479	0%
Terminales 3/4	4	\$647	\$2.588	0%
Teflón	1	\$610	\$610	0%
Promedio Cañería Cobre 3/4 en Metro	1	\$4.824	\$4.824	0%
Promedio Cañería Ppr 3/4 en Metro	6	\$1.096	\$6.576	1%
Total			\$1.086.007	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.4: Detalle Costo PSFV ONG 1

Tipo Componente PSFV ONG 1		Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	% Part.
Componentes Principales	Inversor con Conexión s Red - Growatt 1000-S	1	\$292.300	\$292.300	35%
	Panel Solar Trinasolar Tsm-285Pe06H - 285W	4	\$79.000	\$316.000	38%
	Cable Fotovoltaico Solar Unipolar 2.5Mm ² - Negro - por Metro	2	\$840	\$1.680	0%
	Cable Fotovoltaico Solar Unipolar 2.5Mm ² - Rojo - por Metro	2	\$840	\$1.680	0%
	Par Conector Mc4 Macho Hembra	8	\$930	\$7.440	1%
	Caja Plastica para 1 Automatico y 1 Diferencial	1	\$7.600	\$7.600	1%
	Caja Estanca	1	\$1.150	\$1.150	0%
	Tubos 20Mm 300 Cm Pvc	2	\$702	\$1.404	0%
	Cañería Coundit Flexible 20 Mm Metal con Pvc	1	\$1.200	\$1.200	0%
	Medidor Bidireccional	1	\$52.979	\$52.979	6%
	Barra de Toma Tierra 5/8" Acero 1 M	1	\$4.626	\$4.626	1%
	Cable Rojo	10	\$508	\$5.080	1%
	Cable Blanco	10	\$508	\$5.080	1%
	Cable Verde	10	\$508	\$5.080	1%
	Caja Metal 400X300X200 Mm	1	\$17.200	\$17.200	2%
	Interrupor Automático 20 A Easy9	1	\$3.120	\$3.120	0%
	Interrupor Diferencial 25 A Lexo	1	\$11.790	\$11.790	1%
Kit Instalacion Paneles	6 M Perfil Bulco (2 De 2*10)	6	\$4.690	\$28.140	3%
	Tornillos Autoperforante 3/4	1	\$3.800	\$3.800	0%
	Perno Exagonal mas Tuerca y Golilla	1	\$2.390	\$2.390	0%
	Mordazas 4 por Panel (Mordaza Final Para Panel Solar 35~40Mm - Tyn-309)	16	\$800	\$12.800	2%
	Mordaza Medio Para Panel Solar 35~40Mm - Gn-003	20	\$700	\$14.000	2%
	Riel Para Montaje de Panel Solar 4200Mm - Cg-010	2	\$15.100	\$30.200	4%
	Tornillo de Conexión a Tierra - At-Gl-01	2	\$1.700	\$3.400	0%
	Empalme para Riel Cg-010 - Cg-037	4	\$800	\$3.200	0%
Total			\$833.339		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.5: Detalle Costo PSFV ONG 2

Tipo Componente PSFV ONG 2		Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	% Part.
Componentes Principales	Inversor Con Conexión a Red - Growatt 2000-S	1	\$346.100	\$346.100	27%
	Panel Solar Trinasolar Tsm-285Pe06H - 285W	8	\$79.000	\$632.000	49%
	Cable Fotovoltaico Solar Unipolar 2.5Mm ² - Negro - por Metro	4	\$840	\$3.360	0%
	Cable Fotovoltaico Solar Unipolar 2.5Mm ² - Rojo - por Metro	4	\$840	\$3.360	0%
	Par Conector Mc4 Macho Hembra	16	\$930	\$14.880	1%
	Caja Plastica para 1 Automatico y 1 Diferencial	1	\$7.600	\$7.600	1%
	Caja Estanca	1	\$1.150	\$1.150	0%
	Tubos 20Mm 300 Cm Pvc	2	\$702	\$1.404	0%
	Cañeria Coundit Flexible 20 Mm Metal con Pvc	1	\$1.200	\$1.200	0%
	Medidor Bidireccional	1	\$52.979	\$52.979	4%
	Barra de Toma Tierra 5/8" Acero 1 M	1	\$4.626	\$4.626	0%
	Cable Rojo	10	\$508	\$5.080	0%
	Cable Blanco	10	\$508	\$5.080	0%
	Cable Verde	10	\$508	\$5.080	0%
	Caja Metal 400X300X200 Mm	1	\$17.200	\$17.200	1%
Interruptor Automático 20 A Easy9	1	\$3.120	\$3.120	0%	
Interruptor Diferencial 25 A Lexo	1	\$11.790	\$11.790	1%	
Kit Instalacion Paneles	6 M Perfil Bulco (2 De 2*10)	12	\$4.690	\$56.280	4%
	Tornillos Autoperforante 3/4	2	\$3.800	\$7.600	1%
	Perno Exagonal mas Tuerca y Golilla	2	\$2.390	\$4.780	0%
	Mordaza 4 por Panel (Mordaza Final Para Panel Solar 35~40Mm - Tyn-309)	24	\$800	\$19.200	1%
	Mordaza Medio Para Panel Solar 35~40Mm - Gn-003	40	\$700	\$28.000	2%
	Riel Para Montaje de Panel Solar 4200Mm - Cg-010	4	\$15.100	\$60.400	5%
	Tornillo de Conexión a Tierra - At-GI-01	2	\$1.700	\$3.400	0%
	Empalme para Riel Cg-010 - Cg-037	4	\$800	\$3.200	0%
Total			\$1.298.869		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.6: Detalle Costo PSFV OFG

Tipo Componente PSFV OFG		Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	% Part.
Componentes Principales	Inversor de Potencia Ie-1500	1	\$213.300	\$213.300	12%
	Panel Solar 275W	3	\$86.200	\$258.600	15%
	Regulador de Carga para Paneles Solares - Cp-30-12/24	1	\$24.500	\$24.500	1%
	Batería de Ciclo Profundo Agm - Ritar Dc12-150	6	\$177.200	\$1.063.200	61%
	Cable Fotovoltaico Solar Unipolar 2.5Mm ² - Negro - por Metro	6	\$840	\$5.040	0%
	Cable Fotovoltaico Solar Unipolar 2.5Mm ² - Rojo - por Metro	6	\$840	\$5.040	0%
	Par Conector Mc4 Macho Hembra	16	\$930	\$14.880	1%
	Caja Plastica para 1 Automatico y 1 Diferencial	1	\$7.600	\$7.600	0%
	Caja Estanca	1	\$1.150	\$1.150	0%
	Tubos 20Mm 300 Cm Pvc	2	\$702	\$1.404	0%
	Cañeria Coundit Flexible 20 Mm Metal con Pvc	1	\$1.200	\$1.200	0%
	Barra de Toma Tierra 5/8" Acero 1 M	1	\$4.626	\$4.626	0%
	Cable Conexión (3C)	30	\$508	\$15.240	1%
	Caja Metal 400X300X200 Mm	1	\$17.200	\$17.200	1%
	Interruptor Automático 20 a Easy9	1	\$3.120	\$3.120	0%
Interruptor Diferencial 25 a Lexo	1	\$11.790	\$11.790	1%	
Kit Instalacion Paneles	6 M Perfil Bulco (2 De 2*10)	6	\$4.690	\$28.140	2%
	Tornillos Autoperforante 3/4	2	\$3.800	\$7.600	0%
	Perno Exagonal mas Tuerca y Golilla	2	\$2.390	\$4.780	0%
	Mordazas 4 por Panel (Mordaza Final Para Panel Solar 35~40Mm - Tyn-309	12	\$800	\$9.600	1%
	Mordaza Medio Para Panel Solar 35~40Mm - Gn-003	16	\$700	\$11.200	1%
	Riel Para Montaje de Panel Solar 4200Mm - Cg-010	2	\$15.100	\$30.200	2%
	Tornillo de Conexión a Tierra - At-GI-01	2	\$1.700	\$3.400	0%
	Empalme para Riel Cg-010 - Cg-037	4	\$800	\$3.200	0%
Total			\$1.746.010		

Fuente: Elaboración Propia.

6.3. Tasa de descuento

Tabla 6.7: Rendimientos acciones en bolsa de empresas de generación eléctrica

Empresa	Fecha	Apertura	Vol.	% var. Último	% var. Apertura	Vol.	% x Vol.
AESGENER	may-21	\$116,79	7,48M	-11,81%	-4,31%	7.480	-322
AESGENER	abr-21	\$122,05	14,81M	-4,31%	-2,75%	14.810	-407
AESGENER	mar-21	\$125,50	205,49M	-1,97%	0,80%	205.490	1.651
AESGENER	feb-21	\$124,50	210,06M	0,97%	5,51%	210.060	11.571
AESGENER	ene-21	\$118,00	217,91M	4,67%	0,70%	217.910	1.525
AESGENER	dic-20	\$117,18	231,53M	1,65%	12,81%	231.530	29.668
AESGENER	nov-20	\$103,87	345,24M	12,50%	0,00%	345.240	0
AESGENER	oct-20	\$103,87	171,94M	-0,83%	-4,28%	171.940	-7.352
AESGENER	sep-20	\$108,51	200,27M	-4,34%	3,19%	200.270	6.380
AESGENER	ago-20	\$105,16	252,46M	3,26%	9,26%	252.460	23.371
AESGENER	jul-20	\$96,25	319,30M	10,00%	7,98%	319.300	25.468
AESGENER	jun-20	\$89,14	254,59M	7,29%	-7,96%	254.590	-20.267
AESGENER	may-20	\$96,85	200,65M	-8,02%	18,27%	200.650	36.656
AESGENER	abr-20	\$81,89	228,64M	18,29%	-14,05%	228.640	-32.132
AESGENER	mar-20	\$95,28	346,08M	-13,65%	-18,32%	346.080	-63.401
AESGENER	feb-20	\$116,65	142,41M	-19,11%	-9,12%	142.410	-12.982
AESGENER	ene-20	\$128,35	215,24M	-8,65%	6,53%	215.240	14.060
AESGENER	dic-19	\$120,48	154,56M	6,54%	9,05%	154.560	13.990
AESGENER	nov-19	\$110,48	259,59M	9,05%	0,32%	259.590	825
AESGENER	oct-19	\$110,13	260,40M	0,32%	2,65%	260.400	6.893
AESGENER	sep-19	\$107,29	102,21M	2,65%	-12,51%	102.210	-12.786
AESGENER	ago-19	\$122,63	132,69M	-12,51%	-5,25%	132.690	-6.962
AESGENER	jul-19	\$129,42	58,64M	-5,25%	-	58.640	-
CGE	may-21	\$1.000,00	36,59K	-6,53%	-1,39%	36.590	-509
CGE	abr-21	\$1.014,10	8,97K	4,79%	3,48%	8.970	312
CGE	mar-21	\$980,00	220,86K	1,03%	-2,00%	220.860	-4.413
CGE	feb-21	\$999,98	223,29K	-3,57%	6,81%	223.290	15.202
CGE	ene-21	\$936,24	246,42K	10,37%	-1,96%	246.420	-4.841
CGE	dic-20	\$955,00	314,93K	-4,10%	131,55%	314.930	414.304
CGE	nov-20	\$412,43	827,78K	131,39%	-1,10%	827.780	-9.131
CGE	oct-20	\$417,03	137,24K	-2,53%	1,96%	137.240	2.694
CGE	sep-20	\$409,00	248,83K	2,74%	-4,54%	248.830	-11.301
CGE	ago-20	\$428,46	147,88K	-3,80%	-0,41%	147.880	-612
CGE	jul-20	\$430,24	55,71K	2,97%	9,88%	55.710	5.502
CGE	jun-20	\$391,57	219,73K	4,65%	-10,91%	219.730	-23.963
CGE	may-20	\$439,50	221,56K	-12,69%	42,70%	221.560	94.615
CGE	abr-20	\$307,98	556,31K	46,18%	-19,26%	556.310	-107.149
CGE	mar-20	\$381,45	505,53K	-20,43%	-15,52%	505.530	-78.452
CGE	feb-20	\$451,52	194,39K	-15,24%	-12,72%	194.390	-24.729
CGE	ene-20	\$517,33	307,21K	-10,77%	8,36%	307.210	25.681
CGE	dic-19	\$477,42	575,97K	8,37%	-13,36%	575.970	-76.924
CGE	nov-19	\$551,01	105,94K	-13,36%	3,11%	105.940	3.299
CGE	oct-19	\$534,37	498,11K	3,11%	0,00%	498.110	0
CGE	sep-19	\$534,37	1,43K	0,00%	3,48%	1.430	50
CGE	ago-19	\$516,40	38,03K	3,48%	7,18%	38.030	2.731
CGE	jul-19	\$481,80	198,00K	7,18%	-	198.000	-
COLBUN	may-21	\$122,00	16,91M	-11,89%	-12,98%	16.910	-2.195
COLBUN	abr-21	\$140,20	27,82M	-12,98%	2,41%	27.820	671
COLBUN	mar-21	\$136,90	767,08M	3,70%	7,54%	767.080	57.847
COLBUN	feb-21	\$127,30	665,60M	6,71%	-0,54%	665.600	-3.588
COLBUN	ene-21	\$127,99	344,40M	0,96%	7,85%	344.400	27.048
COLBUN	dic-20	\$118,67	411,64M	5,76%	3,83%	411.640	15.776
COLBUN	nov-20	\$114,29	547,59M	4,54%	-7,19%	547.590	-39.355
COLBUN	oct-20	\$123,14	438,13M	-8,04%	4,32%	438.130	18.930
COLBUN	sep-20	\$118,04	541,35M	5,75%	-11,41%	541.350	-61.793
COLBUN	ago-20	\$133,25	302,77M	-12,40%	4,38%	302.770	13.258
COLBUN	jul-20	\$127,66	420,40M	4,57%	4,16%	420.400	17.494
COLBUN	jun-20	\$122,56	427,74M	0,06%	9,59%	427.740	41.041
COLBUN	may-20	\$111,83	336,30M	13,69%	31,50%	336.300	105.944

COLBUN	abr-20	\$85,04	523,85M	31,72%	-7,93%	523.850	-41.518
COLBUN	mar-20	\$92,36	533,92M	-9,44%	-13,30%	533.920	-71.019
COLBUN	feb-20	\$106,53	160,39M	-11,85%	-2,92%	160.390	-4.677
COLBUN	ene-20	\$109,73	245,15M	-2,92%	8,06%	245.150	19.747
COLBUN	dic-19	\$101,55	327,02M	8,06%	-10,43%	327.020	-34.121
COLBUN	nov-19	\$113,38	486,09M	-10,43%	-2,70%	486.090	-13.140
COLBUN	oct-19	\$116,53	284,55M	-2,71%	2,34%	284.550	6.673
COLBUN	sep-19	\$113,86	227,99M	2,34%	-2,80%	227.990	-6.384
COLBUN	ago-19	\$117,14	371,23M	-2,80%	-5,57%	371.230	-20.679
COLBUN	jul-19	\$124,05	191,97M	-5,57%	-	191.970	-
ECL	may-21	\$750,00	1,03M	-18,53%	-8,54%	1.030	-88
ECL	abr-21	\$819,99	1,55M	-8,54%	-5,20%	1.550	-81
ECL	mar-21	\$865,00	29,54M	-4,65%	-2,81%	29.540	-830
ECL	feb-21	\$890,00	20,36M	-2,05%	-1,00%	20.360	-204
ECL	ene-21	\$899,00	17,76M	0,92%	-2,28%	17.760	-405
ECL	dic-20	\$920,00	17,28M	-5,43%	18,60%	17.280	3.214
ECL	nov-20	\$775,71	123,31M	19,48%	-16,33%	123.310	-20.131
ECL	oct-20	\$927,06	14,75M	-16,68%	-6,67%	14.750	-983
ECL	sep-20	\$993,28	12,97M	-6,95%	-4,11%	12.970	-533
ECL	ago-20	\$1.035,85	13,91M	-3,23%	1,29%	13.910	180
ECL	jul-20	\$1.022,61	24,71M	-1,27%	9,97%	24.710	2.464
ECL	jun-20	\$929,89	34,83M	16,30%	-4,58%	34.830	-1.596
ECL	may-20	\$974,55	27,69M	-8,27%	9,13%	27.690	2.528
ECL	abr-20	\$893,01	32,05M	9,13%	-8,46%	32.050	-2.710
ECL	mar-20	\$975,50	22,10M	-10,50%	-7,93%	22.100	-1.752
ECL	feb-20	\$1.059,50	15,18M	-5,83%	-2,18%	15.180	-331
ECL	ene-20	\$1.083,15	31,50M	-2,17%	17,65%	31.500	5.560
ECL	dic-19	\$920,64	22,89M	17,65%	-9,09%	22.890	-2.081
ECL	nov-19	\$1.012,70	27,24M	-9,09%	-14,73%	27.240	-4.012
ECL	oct-19	\$1.187,63	33,71M	-14,73%	4,62%	33.710	1.558
ECL	sep-19	\$1.135,15	12,58M	4,62%	-0,56%	12.580	-71
ECL	ago-19	\$1.141,59	22,59M	-0,56%	-0,72%	22.590	-163
ECL	jul-19	\$1.149,88	12,07M	-0,72%	-	12.070	-
ENEL	may-21	\$1.150,00	0,10K	-0,10%	0,00%	100	0
ENEL	abr-21	\$1.150,00	0,24K	0,00%	-4,17%	240	-10
ENEL	mar-21	\$1.200,00	25,55K	-7,26%	-3,23%	25.550	-824
ENEL	feb-21	\$1.240,00	0,03K	0,00%	0,59%	30	0
ENEL	dic-20	\$1.232,68	6,02K	0,59%	0,00%	6.020	0
ENEL	nov-20	\$1.232,68	44,36K	-9,42%	-9,96%	44.360	-4.417
ENEL	oct-20	\$1.369,00	0,00K	0,00%	0,00%	0	0
ENEL	sep-20	\$1.369,00	0,11K	0,00%	0,00%	110	0
ENEL	ago-20	\$1.369,00	0,59K	1,46%	0,00%	590	0
ENEL	mar-20	\$1.369,00	0,07K	0,00%	1,99%	70	1
ENEL	feb-20	\$1.342,26	28,03K	-0,07%	-0,12%	28.030	-35
ENEL	ene-20	\$1.343,93	28,12K	-0,12%	-2,02%	28.120	-568
ENEL	dic-19	\$1.371,66	30,00K	-2,02%	0,00%	30.000	0
ENEL	nov-19	\$1.371,66	-	0,00%	23,89%	-	-
ENEL	oct-19	\$1.107,12	130,89K	23,89%	-1,05%	130.890	-1.376
ENEL	sep-19	\$1.118,88	167,43K	-1,05%	-11,27%	167.430	-18.863
ENEL	ago-19	\$1.260,94	12,37K	-11,27%	0,00%	12.370	0
ENEL	jul-19	\$1.260,94	0,62K	0,00%	-	620	-

Fuente: Bolsa de Santiago.

Tabla 6.8: Rendimientos bonos Banco Central de Chile a 5 años

Gobierno	Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	% var.
Bonos del Banco Central	may-21	2,65	2,64	2,68	2,40	0,38%
Bonos del Banco Central	abr-21	2,64	2,12	2,66	1,92	24,53%
Bonos del Banco Central	mar-21	2,12	1,59	2,16	1,59	20,45%
Bonos del Banco Central	feb-21	1,76	1,53	1,82	1,47	15,79%
Bonos del Banco Central	ene-21	1,52	1,50	1,60	1,50	-0,65%
Bonos del Banco Central	dic-20	1,53	1,62	1,73	1,49	-5,56%
Bonos del Banco Central	nov-20	1,62	1,48	1,62	1,42	9,46%
Bonos del Banco Central	oct-20	1,48	1,53	1,57	1,44	-10,30%
Bonos del Banco Central	sep-20	1,65	1,45	1,66	1,45	10,00%
Bonos del Banco Central	ago-20	1,50	0,80	1,55	0,73	87,50%
Bonos del Banco Central	jul-20	0,80	0,72	0,98	0,68	8,11%
Bonos del Banco Central	jun-20	0,74	0,99	1,06	0,67	-27,45%
Bonos del Banco Central	may-20	1,02	1,17	1,23	0,91	-7,27%
Bonos del Banco Central	abr-20	1,10	1,45	1,69	1,10	-38,89%
Bonos del Banco Central	mar-20	1,80	2,55	2,57	1,80	-29,41%
Bonos del Banco Central	feb-20	2,55	2,55	2,71	2,49	0,39%
Bonos del Banco Central	ene-20	2,54	2,35	2,61	2,35	6,72%
Bonos del Banco Central	dic-19	2,38	2,56	2,77	2,38	-3,64%
Bonos del Banco Central	nov-19	2,47	2,55	2,93	2,35	-1,59%
Bonos del Banco Central	oct-19	2,51	2,28	2,57	2,09	12,56%
Bonos del Banco Central	sep-19	2,23	2,30	2,30	2,15	-3,04%
Bonos del Banco Central	ago-19	2,30	2,45	2,45	2,25	-8,37%
Bonos del Banco Central	jul-19	2,51	2,86	2,86	2,48	-11,93%
Bonos del Banco Central	jun-19	2,85	3,25	3,54	2,81	-12,84%
Bonos del Banco Central	may-19	3,27	3,62	3,64	3,27	-9,67%
Bonos del Banco Central	abr-19	3,62	3,67	3,71	3,56	-0,82%
Bonos del Banco Central	mar-19	3,65	3,91	3,91	3,64	-5,93%
Bonos del Banco Central	feb-19	3,88	3,92	4,04	3,82	-1,02%
Bonos del Banco Central	ene-19	3,92	4	4,11	3,9	-1,01%
Bonos del Banco Central	dic-18	3,96	4,2	4,2	3,94	-4,58%
Bonos del Banco Central	nov-18	4,15	4,34	4,34	4,15	-3,04%
Bonos del Banco Central	oct-18	4,28	4,18	4,34	4,1	2,15%
Bonos del Banco Central	sep-18	4,19	4,06	4,19	4	4,23%
Bonos del Banco Central	ago-18	4,02	4,14	4,16	3,98	-2,66%
Bonos del Banco Central	jul-18	4,13	4,11	4,13	4,07	-0,24%
Bonos del Banco Central	jun-18	4,14	4,08	4,14	4,01	1,97%
Bonos del Banco Central	may-18	4,06	3,96	4,1	3,88	4,37%
Bonos del Banco Central	abr-18	3,89	3,93	3,97	3,83	-1,52%
Bonos del Banco Central	mar-18	3,95	3,95	4,05	3,94	-0,50%

Fuente: Banco Central de Chile.