

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE SAN JOAQUIN.**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA CREAR EMPRESA DE IMPLEMENTACIÓN DE
ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN CASAS.**

Proyecto de titulación de:

INGENIERIA EN PROYECTOS DE INGENIERÍA

Alumno:

Denis Leandro Valenzuela Jara

Profesor guía:

Mario Salinas Psijas

Dedicatoria: este trabajo es producto de mi deseo por entregar lo mejor de mí a mis seres queridos y por lo tanto es a ellos a quienes dedico el fruto de nuestro esfuerzo.

I. Resumen.

Keywords: Implementación, Energía solar fotovoltaica, Net billing.

En el desarrollo de este documento se pretende realizar el estudio de prefactibilidad para crear empresa de implementación de energía solar fotovoltaica en casas. Esto quiere decir que la empresa apuntará al mercado habitacional e inmobiliario.

El proyecto pretende aprovechar los beneficios la ley 21.118 denominada Net Billing permite la instalación de proyectos hasta 300 kW de potencia en base a energías renovables para autoconsumo conectados a la red de distribución (on grid), y de esta manera aprovechar los distintos incentivos que tiene el estado para promover el uso de energías renovables no convencionales (ERNC).

Durante el desarrollo del documento se tratará de explicar el contexto en el que se realizará el estudio de prefactibilidad para crear una empresa, también se tratará de explicar el problema que se quiere resolver , realizando un análisis estratégico del mercado considerando la demanda que tendrá el servicio.

II. Índice.

Contenido:

I.	Resumen.....	3
II.	Índice.	4
III.	Siglas.	5
IV.	Simbología.....	5
	Capítulo 1: aspectos generales.	6
1.1	Antecedentes.....	6
1.2	Problema a trabajar.....	7
1.3	Análisis estratégico.	10
1.4	Análisis de mercado.	11
1.4.1	Análisis de oferta.	12
1.4.2	Análisis de demanda.....	13
1.4.3	Proyección de demanda en función al horizonte de análisis.....	14
1.4.4	Definición de producto/servicio, precio.	16
1.5	Objetivos.....	17
	Capítulo 2: Estudio técnico.....	17
2.1	Descripción y selección de procesos.....	18
2.2	Selección de equipos.....	20
2.3	Análisis de localización.	27
2.4	Layout.	30
2.5	Flexibilidad y rendimiento.	32
2.6	Consumos de energía y costo de servicios.	33
2.7	Estructura Organizacional, cargos y perfiles.....	34
2.8	Inversiones en equipos y edificaciones.	37
2.9	Costo de instalación y puesta en marcha.	38
2.10	Método del déficit máximo acumulado.....	39
2.11	Inversión inicial.	40
2.12	Marco legal vigente.	40
2.13	Impacto medio ambiente.	41
	Capítulo 3: evaluación financiera y económica.	42
3.1	Tasa de descuento.	42
3.2	Impuestos y depreciación.	44

3.3	Financiamiento del proyecto.....	48
3.4	Información para los flujos de caja.....	48
3.5	Flujo de caja puro.	49
3.6	Flujo de caja con financiamiento del 25% y 75%.	51
3.7	Resumen de resultados.....	53
3.8	Sensibilizaciones.	53
3.8.1	Sensibilización de cantidad de ingresos por ventas anuales.....	54
3.8.2	Sensibilización de aumento de costos operacionales.	55
V.	Conclusión.	56
VI.	Bibliografía.	57

III. Siglas.

CNE	:	Comisión Nacional de Energía.
ERNC	:	Energía Renovable No Convencional.
EPP	:	Elementos de protección personal
FV	:	Fotovoltaico.
GIZ	:	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Sociedad de cooperación internacional).
INE	:	Instituto nacional de estadísticas.
IPC	:	Índice de precios al consumidor.
IPSA	:	Índice de Precio Selectivo de Acciones
PRI	:	Período de recuperación de la inversión
SEC	:	Superintendencia de electricidad y combustibles.
SII	:	Servicio de impuestos internos.
SPA	:	Sociedad por acciones.
TIR	:	Tasa interna de retorno
VAN	:	Valor actual neto

IV. Simbología.

A	:	Amperaje
Ah	:	Amperes hora
CLP	:	Pesos chilenos
cm	:	Centímetro
hrs	:	Horas
Hz	:	Hertz
kW	:	Kilowatt

kWh	:	Kilowatt hora
kWp	:	Kilowatt peak
kg	:	Kilogramo
m	:	Metro
m ²	:	Metro cuadrado
m ³	:	Metro cúbico
mm	:	Milímetro
ms	:	Milisegundos
UF	:	Unidad de fomento
USD	:	Dólar Estadounidense
UTM	:	Unidad tributaria mensual
V	:	Voltaje
W	:	Watt
Wh	:	Watt hora

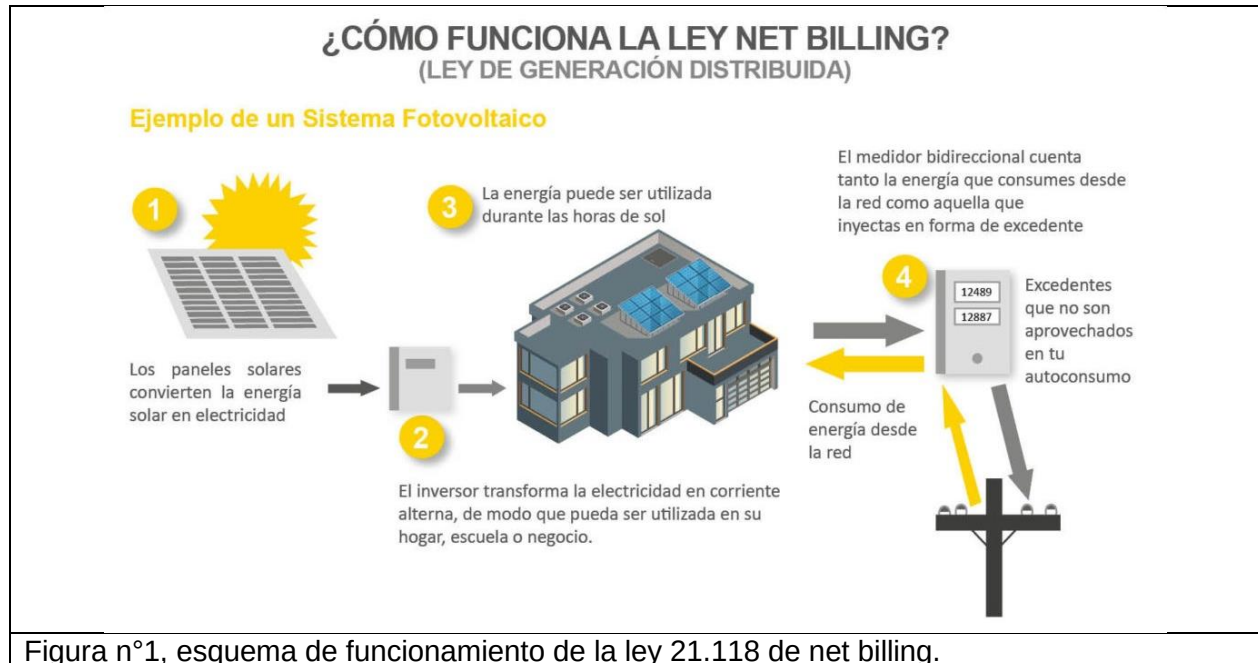
Capítulo 1: aspectos generales.

1.1 Antecedentes.

Debido a la situación energética mundial, y de Chile en la actualidad. Se presenta un panorama calentamiento global con sequías, sumado a la escasez y el elevado precio de los combustibles fósiles y energías no renovables. Es cada vez más urgente migrar la matriz energética de cada país hacia energías renovables y de bajo impacto ambiental, por lo tanto un gran aporte en este sentido es comenzar a masificar el uso de energía solar fotovoltaica en los hogares, ya que en la actualidad se utiliza mayoritariamente en grandes plantas de generación eléctricas o industrias como la minería.

La Ley 21.118 denominada Net Billing permite la instalación de proyectos hasta 300 [kW] de potencia en base a energías renovables para autoconsumo conectados a la red de distribución (on grid). Esta ley realiza unas modificaciones a la Ley 20.517, la cual establecía mayores restricciones, por ejemplo, se limitaba la potencia de los proyectos a 100 [kW]. Los beneficios de esta ley son por ejemplo:

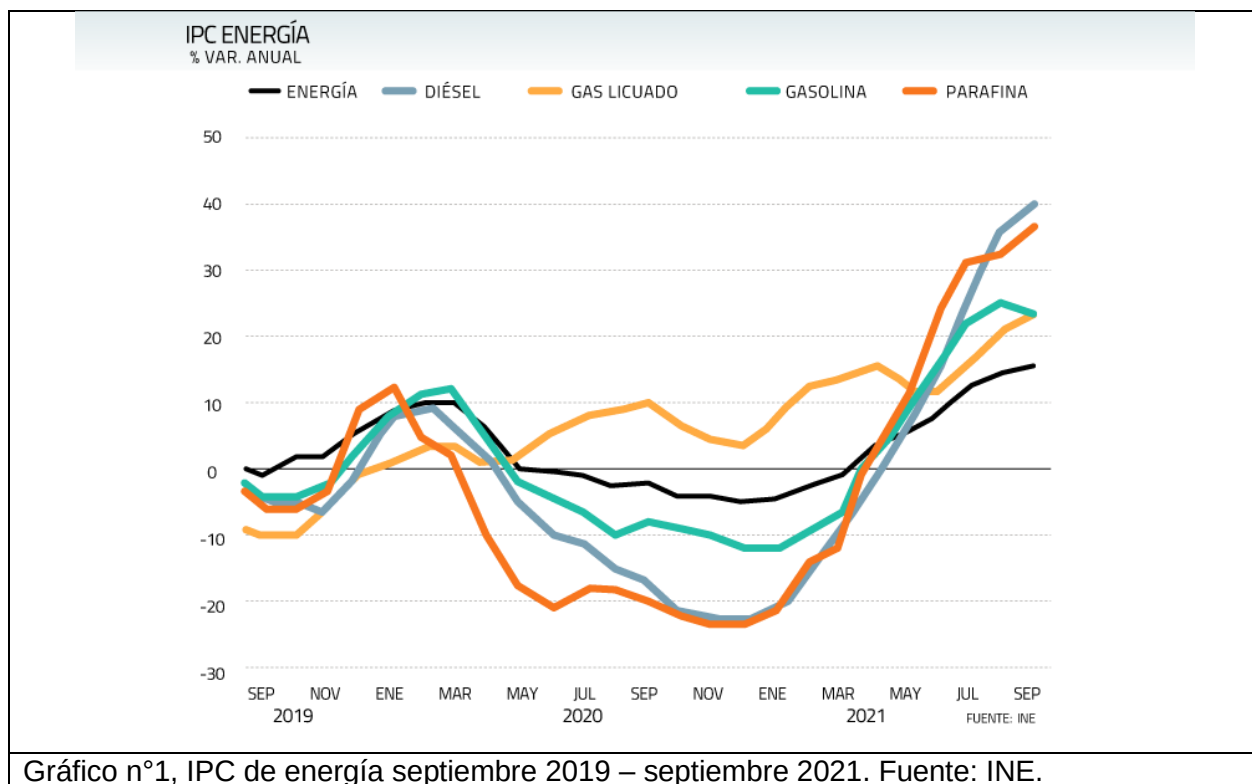
- El traspaso de un saldo de excedentes favorables a otra dirección del mismo cliente titular, que esté dentro del área de concesión de la misma distribuidora eléctrica.
- El descuento de los excedentes a la boleta del mes cubra todos los cargos de la distribuidora y no solamente a la energía consumida.



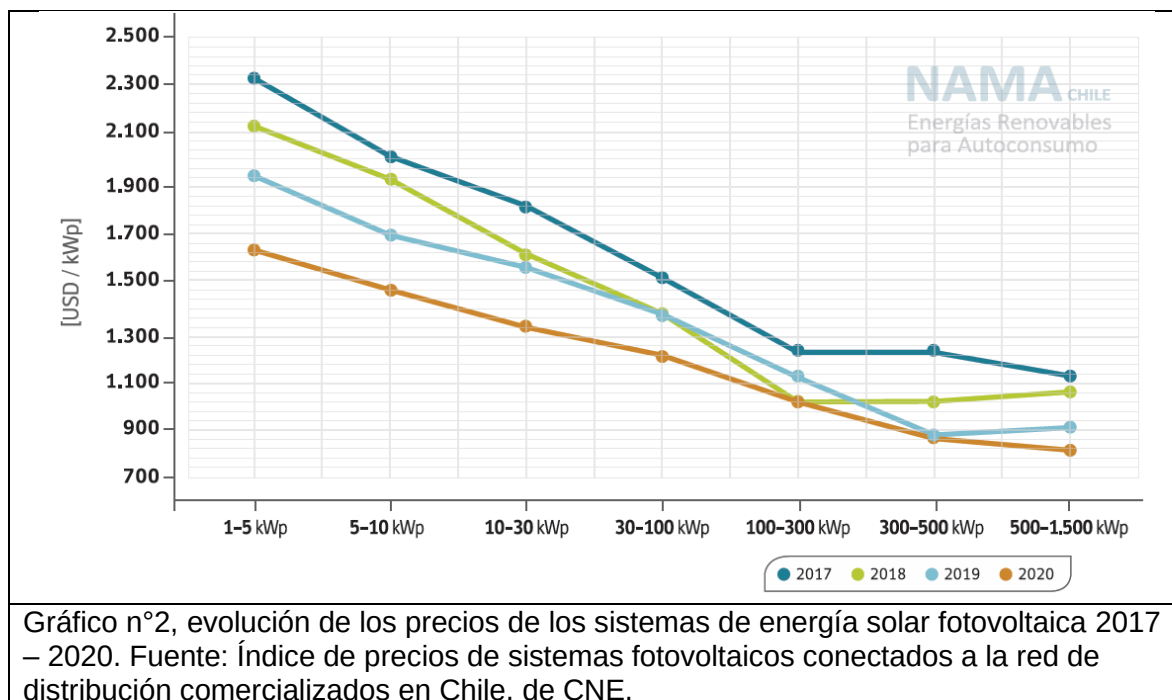
1.2 Problema a trabajar.

A nivel mundial se prevé que el precio de los combustibles se mantendrá al alza, debido a que no son energías renovables y su stock es finito. En Chile la mayoría de los hogares utiliza combustibles (gas licuado de petróleo, gas natural, parafina) para: cocinar, calentar agua y/o calefacción; por lo tanto al igual que la tendencia mundial los precios seguirán al alza.

A continuación el gráfico n°1 muestra la variación del IPC de energía desde septiembre del 2019 a septiembre del 2021. En los datos se muestra las fuentes de energías utilizadas en el hogar como son: energía eléctrica, gas licuado y parafina. A pesar de la baja en los precios durante el 2020 producto de la pandemia, se aprecia que durante el 2021 los precios vuelven rápidamente a la tendencia que había.

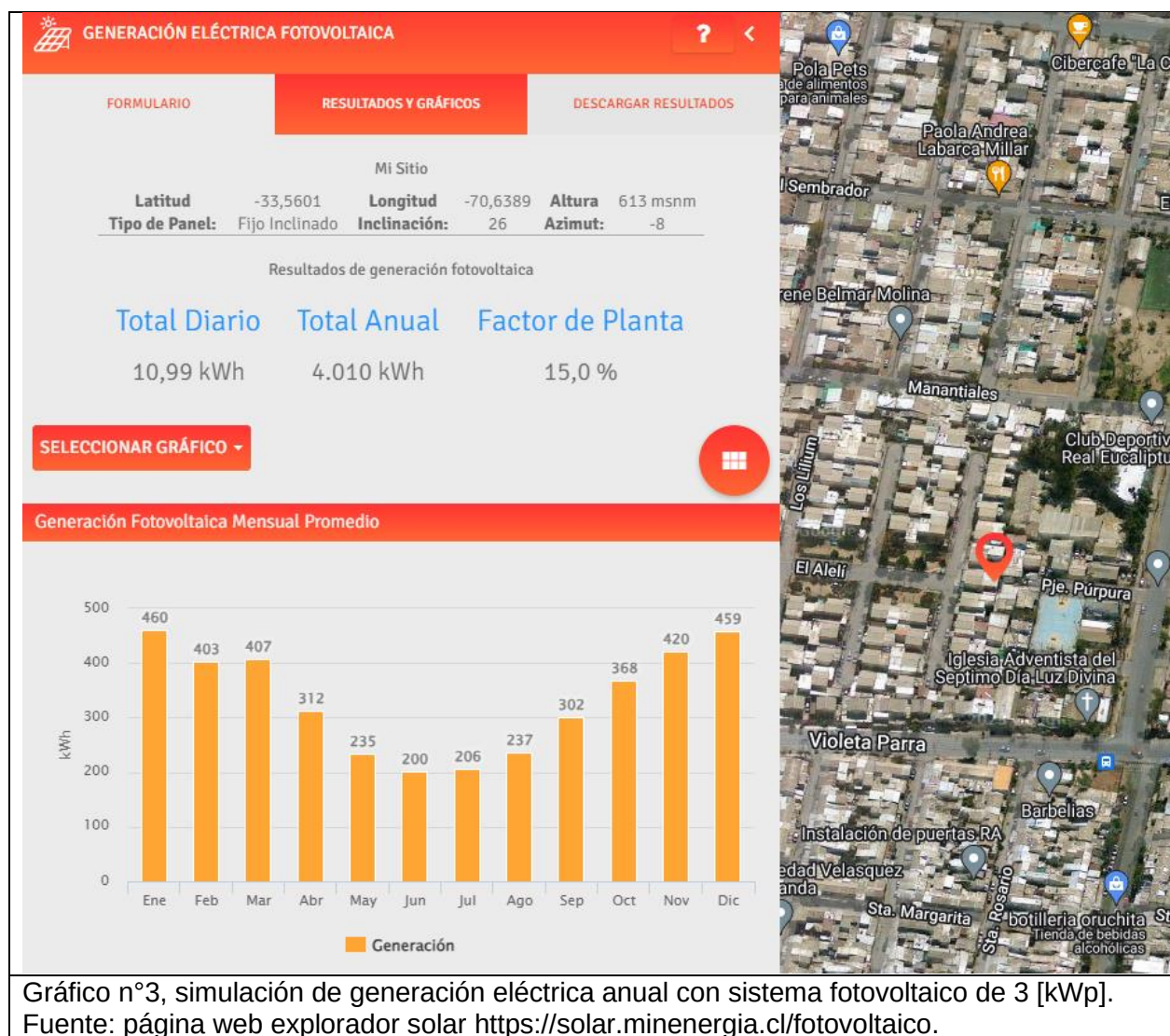


Sin embargo, los sistemas de energía solar no aumentan su costo, sino que más bien han ido disminuyendo sus precios, haciéndolos cada vez más accesibles para el mercado de los hogares.



Entonces con el desarrollo de este proyecto se pretende realizar el **estudio de prefactibilidad para crear empresa de implementación de energía solar fotovoltaica en casas**. Esto quiere decir que la empresa apuntará al mercado habitacional e inmobiliario. Lo que implica que las instalaciones a realizar tendrían una capacidad de entre 1 [kWp] a 10 [kWp].

A continuación se muestra una simulación de generación eléctrica anual, realizado con un sistema FV de 3 [kWp]:



La electricidad generada anualmente por el sistema FV de 3 [kWp] asciende a 4.010 [kWh]. Con datos de ENEL en su página web de "Consumo artefactos eléctricos en el hogar", indica un precio promedio de \$132 por [kWh], y al calcular el valor monetario de la generación eléctrica FV tenemos:

$$132 \text{ [$/kWh]} * 4.010 \text{ [kWh]} = \mathbf{529.320 \text{ [\$]}}$$

Por lo tanto, ya que en promedio un sistema FV de 3 [kWp] para los clientes tiene un costo de aproximadamente \$4.000.000, realizando un cálculo simplificado el cliente recuperaría su inversión 8 años aproximado o un menor tiempo si la persona se adjudica algún subsidio estatal, y como la vida útil de un sistema FV ronda los 25 años, se tiene que restan 17 años de ganancia aproximadamente, ya que hay que considerar los reajustes económicos de estos valores a futuro:

$$529.320 \text{ [\$]} * 17 = \mathbf{8.998.440 \text{ [\$]}}$$
 , ganancia aproximada durante la vida útil del sistema FV.

1.3 Análisis estratégico.

A continuación se realizará el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA); que presentará este proyecto. Es importante realizar este estudio para poder identificar los aspectos positivos tanto como los negativos en el desarrollo de la empresa.

Análisis FODA:

I. Fortalezas:

- Experiencia y conocimiento técnico Contar con un equipo especialista en el ámbito de la energía solar fotovoltaica, con experiencia en diseño e instalación de proyectos FV.
- Conocimiento del marco legal para realizar las gestiones y concretar los proyectos.
- Como se proyecta trabajar en proyectos domiciliarios, se puede realizar una mayor cantidad trabajos por período respecto de la competencia, entonces se podrá adquirir insumos al por mayor para obtener economía de escala.
- Asociación con empresas inmobiliarias o constructoras, para asegurar una mayor demanda del servicio.

II. Oportunidades:

- Incentivos del gobierno como ley de net billing, subsidios, y crédito verde de empresas bancarias; permiten que haya mayor demanda del servicio.
- El precio de las tecnologías de energía fotovoltaica va a la baja, además la eficiencia de paneles FV e inversores de voltaje van mejorando con el paso del tiempo, por lo tanto, al ser más accesibles aumentan la demanda del servicio.
- El servicio de instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica para casas que no son nuevas requiere normalizar la instalación eléctrica del hogar para que no presente fallas o provoque accidentes, por lo tanto se puede ofrecer trabajos de mejoramiento eléctricos en casos que se requiera, o también netamente instalaciones y/o reparaciones eléctricas.

III. Debilidades:

- Se requiere contratación de personal calificado para la ejecución del trabajo, como electricistas autorizados por SEC entre otros, que elevan los costos del personal de mano de obra.
- La empresa no está posicionada en el mercado por lo tanto puede ser difícil captar los primeros clientes.

IV. Amenazas:

- Por efecto de la inflación si aumentan los precios de los insumos requeridos significaría menos clientes dispuestos a requerir el servicio.
- Que una gran cantidad de empresas eléctricas ofrezcan el mismo servicio, reducirá la cantidad de clientes.
- Masificación de otras fuentes de energía como el hidrogeno verde.
- Si es que ocurriera una disminución de los precios en la energía eléctrica, haría que no fuera necesaria la instalación de sistemas de energía solar.

1.4 Análisis de mercado.

Para analizar el mercado, se realiza un estudio de oferta y demanda de sistemas de energía solar fotovoltaica, a continuación se muestra el detalle.

1.4.1 Análisis de oferta.

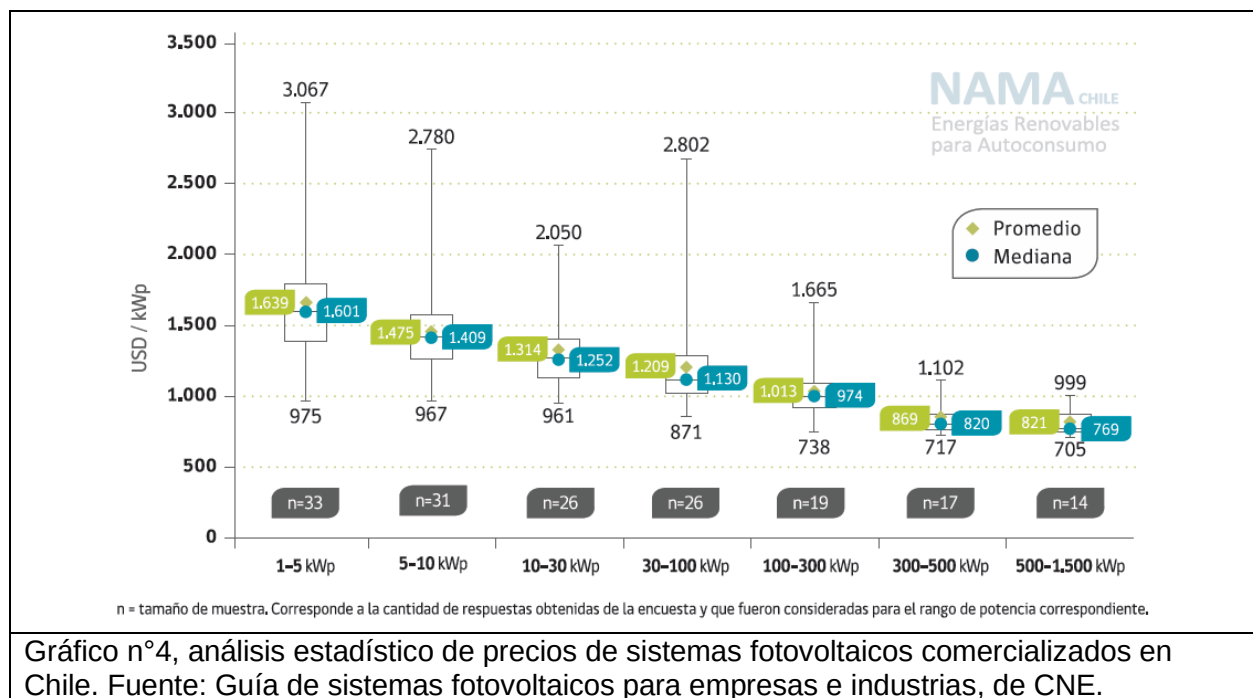
En el análisis de oferta, se realiza un estudio de la cantidad de empresas de generación distribuida para autoconsumo. Para ello se hace una revisión del listado de instaladores y proveedores que conocen de la Ley 20.571, del proceso de conexión y que ya han presentado el TE4 a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), la información es con fecha de junio 2021.

Oferentes de instalación de sistemas fotovoltaicos	Instaladores	Empresas
Cantidad	225	111

Tabla n°1, cantidad de instaladores y empresas de la región metropolitana que han presentado TE4 en SEC. Fuente: elaboración propia con datos de SEC.

Tal como se aprecia en la Tabla n°1, existe una gran cantidad de oferentes del servicio de instalación de sistemas generación distribuida para autoconsumo. Por lo tanto hay bastante competencia en el rubro.

Como se muestra en el Gráfico n°3, la oferta de los precios de instalación en lo que concierne a proyectos domiciliarios el tramo es de 1 [kWp] a 5 [kWp] el precio sin IVA por cada 1 [kWp] instalado va de 975 [USD] a 3.067 [USD] con un promedio de 1.639 [USD] o en moneda nacional \$1.411.179 con dólar a \$861 con fecha 08 de agosto 2023.



1.4.2 Análisis de demanda.

Para el análisis de demanda se puede pensar que todas las casas a nivel nacional son potenciales clientes, pero debido a los requerimientos técnicos no es factible realizar la instalación en todas las casas. Los factores a considerar son:

- La techumbre de la casa debe poder soportar el peso de los paneles solares.
- La cantidad de radiación solar a la que están expuestas las casas, ya que mientras más al sur de Chile hay menor radiación solar, también las sombras locales (como sombras de: edificios, arboles, cerros) pueden afectar negativamente la cantidad de energía producida por el sistema fotovoltaico.

De la Tabla n°2, se tiene que el universo de casas en Chile que podrían estar condiciones para instalación de sistema fotovoltaico es de 4.520.130, de las cuales 1.890.498 son de la región metropolitana lo que representa un 41,8% del total.

Orden	Nombre región	Código región	Total viviendas particulares ocupadas con moradores presentes	Viviendas con índice de materialidad aceptable
0	País	País	5.508.441	4.520.130
1	Arica y Parinacota	15	63.318	47.095
2	Tarapacá	1	92.041	70.953
3	Antofagasta	2	164.243	134.810
4	Atacama	3	86.333	64.304
5	Coquimbo	4	235.305	181.064
6	Valparaíso	5	596.725	489.231
7	Metropolitana de Santiago	13	2.163.534	1.890.498
8	Libertador general Bernardo O'Higgins	6	297.188	230.506
9	Maule	7	346.543	269.011
10	Ñuble	16	161.772	125.716
11	Biobío	8	498.915	407.100
12	La Araucanía	9	313.179	236.942
13	Los ríos	14	127.066	95.130
14	Los lagos	10	274.806	206.353
15	Aysén del general Carlos Ibáñez del Campo	11	34.405	27.100
16	Magallanes y de la Antártica chilena	12	53.068	44.317

Tabla n°2, cantidad de viviendas con índice de materialidad aceptable en Chile. Fuente: elaboración propia con datos del INE año 2017.

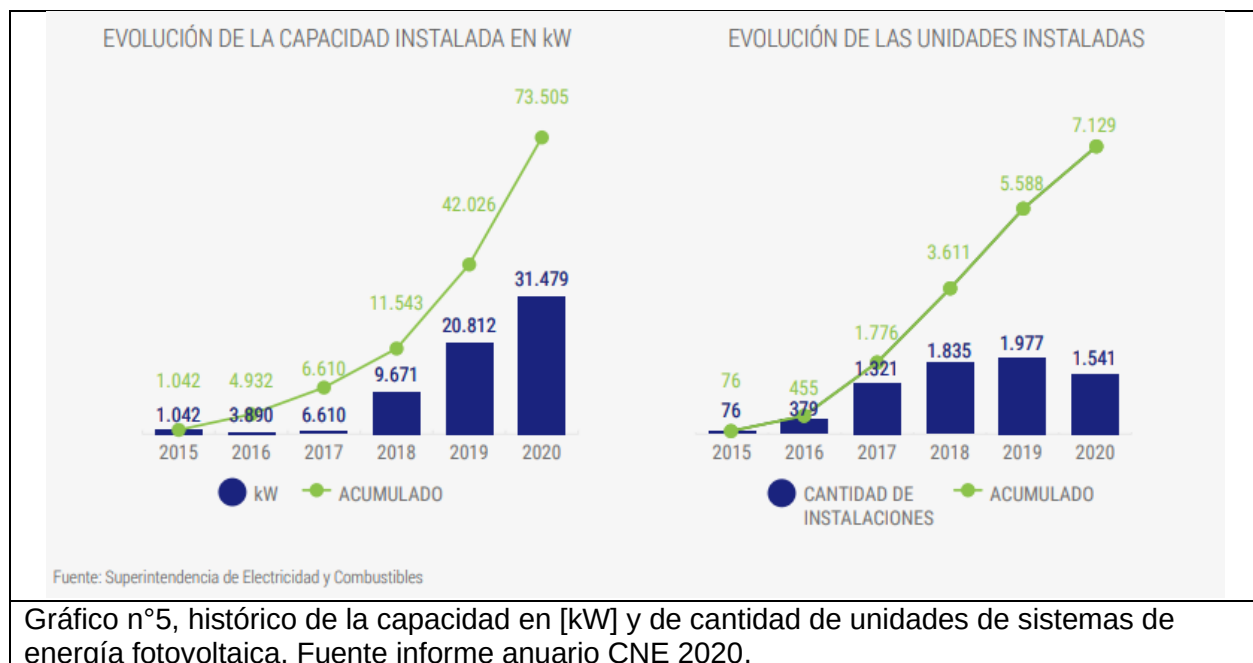
El gobierno de Chile para apoyar la implementación de energía solar fotovoltaica tiene el programa “Casa solar” que ofrece un subsidio que aporta con hasta el 50% del valor de la instalación del sistema. Para este período 2021 - 2022 la cantidad de subsidios a entregar es a 3500 casas a nivel nacional.

Otro incentivo para el aumento de la demanda de implementación de energía solar fotovoltaica es el “Crédito para Energías Limpias y Eficiencia Energética” que ofrece BancoEstado y que puede financiar hasta el 100% del valor del proyecto con una tasa de interés más conveniente que los créditos convencionales.

En consecuencia, hay un gran universo de potenciales clientes, el gobierno de Chile ofrece subsidios y el crédito de BancoEstado, en conjunto potencian la demanda para la implementación de proyectos de energía solar fotovoltaica lo que asegura un crecimiento constante de la demanda por el servicio.

1.4.3 Proyección de demanda en función al horizonte de análisis.

Para proyectar la demanda se tomará en cuenta un horizonte de análisis de 5 años para el proyecto a contar del año 2024. Entonces al revisar los datos de el gráfico n°5 y en el Gráfico n°6 tenemos datos de los sistemas fotovoltaicos de generación distribuida instalados (total acumulado nacional de 7129 unidades al año 2020) y el porcentaje que representan los proyectos habitacionales (81% al año 2020), con los datos recogidos se puede realizar una estimación de la demanda a futuro mediante la función que entrega una línea de tendencia.



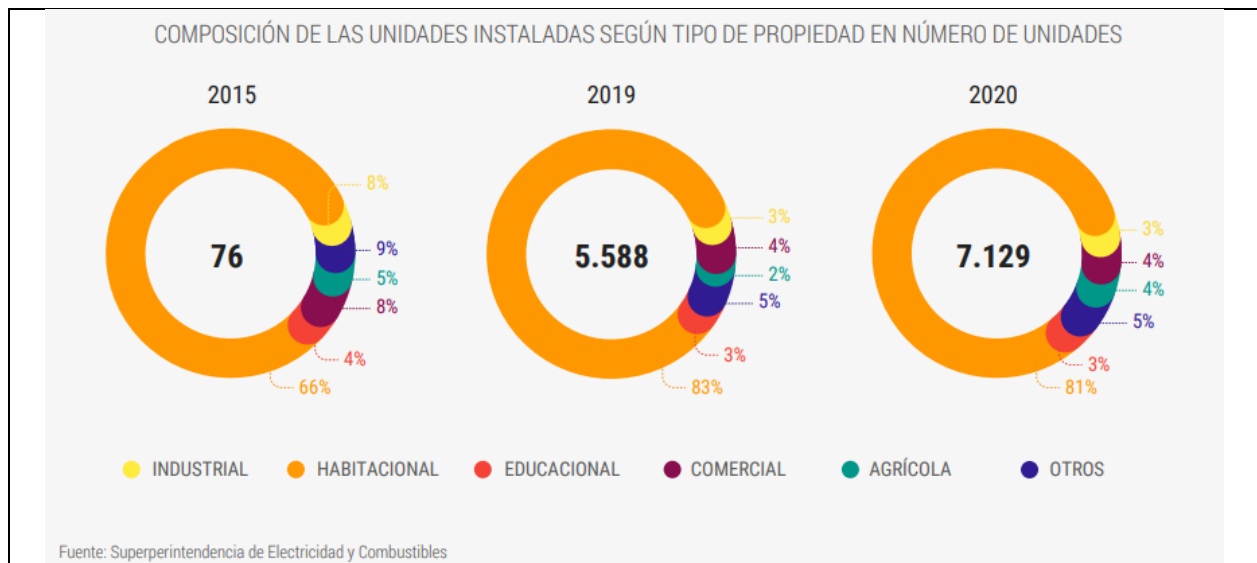


Gráfico n°6, composición de las unidades instaladas según tipo de propiedad en número de unidades de sistemas de energía fotovoltaica. Fuente informe anuario CNE 2020.

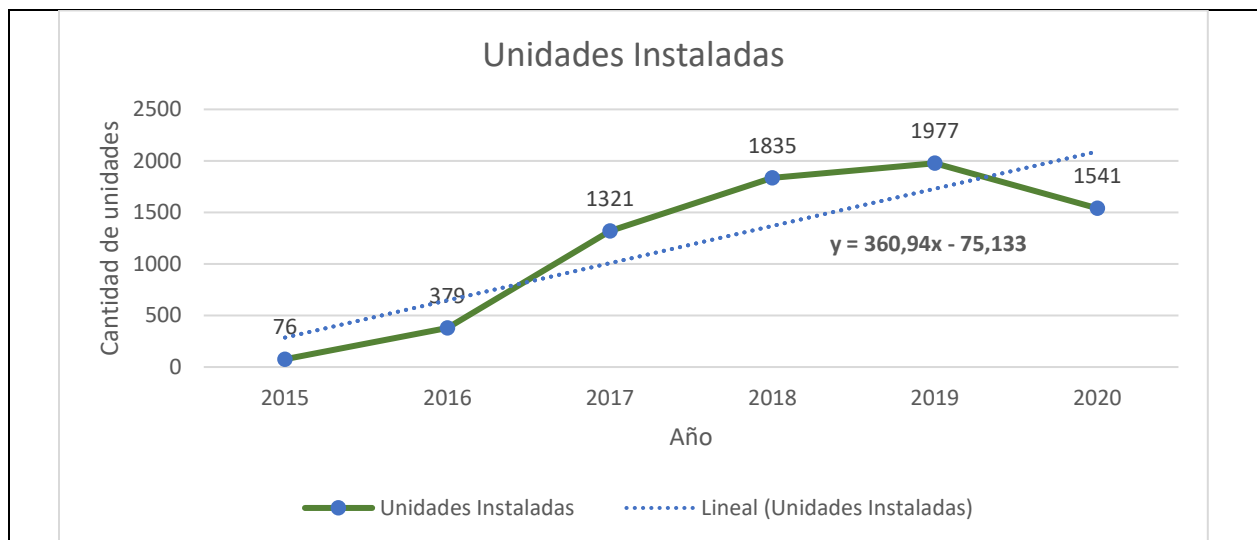


Gráfico n°7, unidades instaladas periodo 2015 – 2020 y ecuación de línea de tendencia. Fuente: elaboración propia con datos de informe anuario CNE 2020.

La función que entrega la línea de tendencia es $y = 360,94 \cdot x - 75,133$ luego se calcula la cantidad total de sistemas para el periodo proyectado y con el dato de porcentaje de sistemas habitacionales se tendrá el valor de la demanda proyectada para los años 2024 a 2028.

Se espera lograr una participación de mercado de un 6% de la demanda durante el primer periodo, para ir incrementando la participación en el mercado hasta alcanzar al menos un 10% en el quinto periodo de funcionamiento de la empresa.

Proyección de la demanda de instalación de sistemas de generación distribuida.					
Periodo	Año	Cantidad total de sistemas	Cantidad de sistemas en casas. Al 80% del total	Participación de mercado	Cantidad de sistemas a instalar
1	2024	3.534	2827	0,06	170
2	2025	3.895	3116	0,07	218
3	2026	4.256	3405	0,08	272
4	2027	4.617	3694	0,09	332
5	2028	4.978	3982	0,10	398

Tabla n°3, proyección de la demanda de instalación de sistemas de generación distribuida.
 Fuente: elaboración propia con datos de informe anuario CNE 2020.

1.4.4 Definición de producto/servicio, precio.

Tal como se indicó en la sección “1.4.1 análisis de oferta”, el precio sin IVA por cada 1 [kWp] instalado va de 975 [USD] a 3.067 [USD] con un promedio de 1.639 [USD] o en moneda nacional \$1.411.179 con dólar a \$861 con fecha 08 de agosto 2023, o un valor de 39,17 [UF] con unidad de fomento a \$36.031 con fecha 08 de agosto 2023. Como se muestra en el gráfico n°8 el desglose del costo de un proyecto fotovoltaico corresponde a: 28% costo de instalación, 21% materiales eléctricos y de montaje, 20% inversores de electricidad y 31% módulos fotovoltaicos.

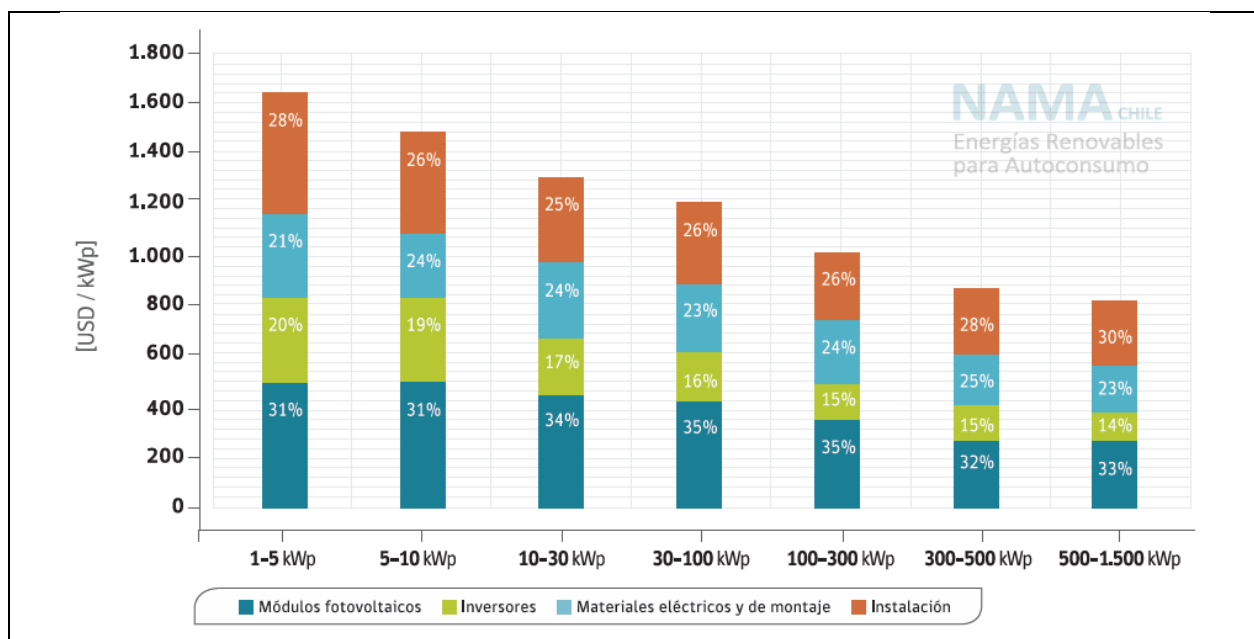


Gráfico n°8, distribución de costos de proyectos fotovoltaicos llave en mano por rangos de potencia 2020. Fuente: Índice de precios de sistemas fotovoltaicos conectados a la red de distribución comercializados en Chile, de CNE.

Entonces con los datos recolectados de la oferta y distribución de costos de proyectos llave en mano, se tomará como referencia el costo de 28% para valorizar la instalación de un sistema fotovoltaico. Por lo tanto, al usar el precio promedio sin IVA por 1 [kWp] da el siguiente cálculo:

$$\text{Pp:} \quad 39,17 * 0,28 = 10,97 \text{ [UF]}$$

Pp : precio promedio para una instalación de 1 [kWp] es 10,97 [UF]. Al incorporar el IVA el precio es de **13,05 [UF]**, o de \$ 470.205.

1.5 Objetivos.

El objetivo general de este documento es poder realizar el estudio de prefactibilidad técnica para crear una empresa de implementación de energía solar fotovoltaica en casas usando el sistema on grid de generación eléctrica distribuida.

Los objetivos específicos son:

- Verificar si las condiciones del mercado son favorables para ejecutar el proyecto y que este genere rentabilidad económica.
- Conocer la demanda de los clientes que desean aprovechar el beneficio que otorga la ley 21.118 denominada Net Billing y de los clientes que obtienen los subsidios que otorga el estado, para el análisis de la competitividad del negocio.

Capítulo 2: Estudio técnico.

En este capítulo se plantea y analiza el sistema de trabajo que debe tener de la empresa para su correcto funcionamiento, los insumos y el personal necesario para la implementación y los requerimientos administrativos dentro del marco legal correspondiente. Indicando los costos de cada aspecto para poder estimar monetariamente la inversión necesaria para la ejecución del proyecto.

2.1 Descripción y selección de procesos.

Debido a que el proyecto está orientado al segmento de mercado habitacional, se plantea la necesidad de que el servicio sea ofrecido de una manera fácil de entender para el usuario sin conocimientos técnicos. Para tal efecto se propone la implementación de una página web diseñada para que el cliente la entienda fácilmente y que de manera intuitiva vaya guiando al usuario para la elección del servicio y producto que se ajuste a sus necesidades. Además se plantea tener una oficina para atención a clientes en una ubicación comercialmente estratégica con un showroom para la muestra de los productos y servicios. La oficina también debe poseer espacio para las dependencias de los técnicos y bodegas.

El sistema de trabajo de la empresa se realizará mediante el siguiente proceso:

- 1) Atención al cliente de forma presencial en sucursal showroom o por página web, en ambos casos se utilizará las herramientas disponibles de manera online para calcular el sistema fotovoltaico que se ajusta a los requerimientos del cliente, firmar contrato de prestación de servicios y generar orden de trabajo.
- 2) Visita a terreno para evaluar la factibilidad técnica de la implementación realizando levantamiento de datos con las áreas a ocupar y dimensionar el material requerido.
- 3) Una vez obtenidos los datos de la visita a terreno se realiza el diseño de planos eléctricos y estructurales del sistema fotovoltaico, se genera documento propuesta de implementación del proyecto.
- 4) Se envía la propuesta de implementación al cliente para recibir su aprobación, agendar fecha de inicio de implementación y horarios.
- 5) En bodega se prepara los equipos y materiales necesarios para realizar el trabajo.
- 6) Implementación en terreno del sistema fotovoltaico, control de calidad y pruebas de funcionamiento. El tiempo requerido depende de la envergadura del proyecto y los horarios de trabajo que permita el propietario.
- 7) Tramitación de conexión a la red eléctrica de distribución, presentando formulario TE4 a la superintendencia de electricidad y combustibles (SEC).
- 8) Aprobación del TE4, firma de contrato con la empresa de distribución eléctrica local, y conexión a la red eléctrica de distribución.
- 9) Periodo de garantía y mantención.
- 10) Al culminar el periodo de garantía y mantención se debe firmar acta de término del contrato de prestación de servicio.

A continuación en la Figura n°2 se muestra el diagrama de flujo del proceso de trabajo descrito anteriormente:

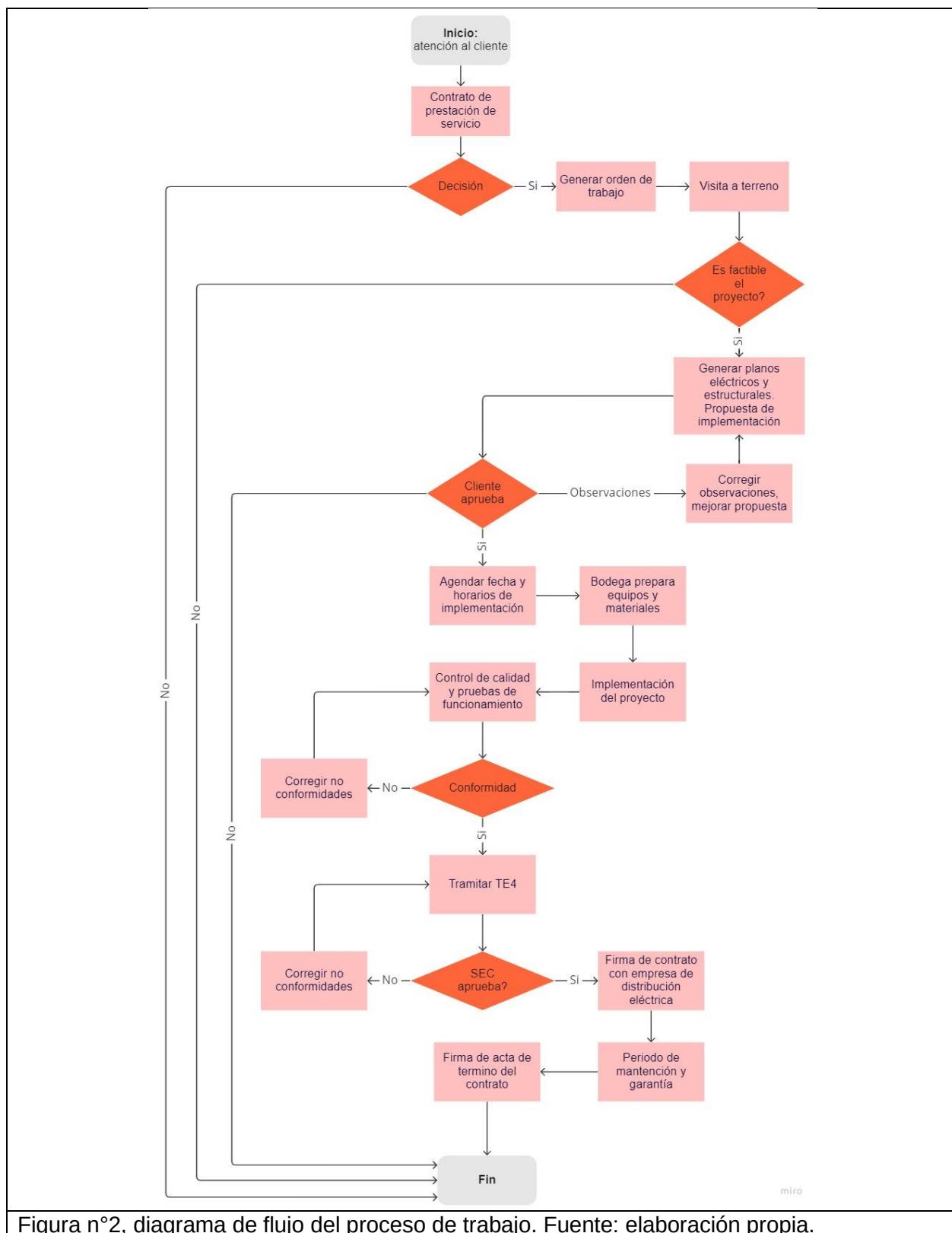
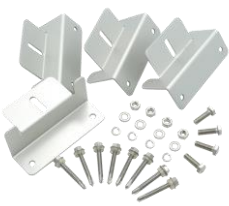


Figura n°2, diagrama de flujo del proceso de trabajo. Fuente: elaboración propia.

2.2 Selección de equipos.

En esta sección del documento se realiza un recuento del equipamiento a adquirir para la operación de la empresa, también se realiza el cálculo del costo que tiene adquirir los elementos.

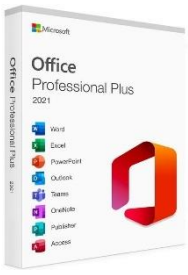
- Insumos necesarios para ejecutar los trabajos de instalación de cada proyecto, se pueden adquirir al detalle por cada trabajo a ejecutar porque debido a que la empresa en su inicio no cuenta con una gran capital para adquirir insumos al por mayor, en la medida que la empresa cuente con los recursos necesarios será posible comprar un stock que permita ahorrar:

	Panel solar certificado por SEC: Celda solar silicio monocristalino, potencia máxima 550 [W], voltaje nominal (V_{mp}) 31.60 [Vcc], corriente (I_{mp}) 17.40 [A], eficiencia (η_m) 21 %, dimensiones [mm] 2384 x 1096 x 35, peso neto [kg] 28.6, 90% de la potencia 12 años, 80% de la potencia 25 años. La cantidad de paneles a instalar depende de la potencia requerida en el proyecto.
	Inversor con conexión a red certificado SEC: Según la necesidad de cada proyecto se debe instalar el inversor correspondiente a la potencia requerida, iniciando con 1000[W], sin embargo lo más frecuente es de 3000[W], a 6000[W].
	Kit de aluminio para fijación de paneles solares: Dependiendo del tipo de superficie a instalar los paneles, se debe usar el tipo de fijación específica: - Soportes para paneles (sin riel) techo de chapa. - Soportes para paneles (con riel) techo de chapa. - Soportes para paneles (con riel) techo de tejas. - Soportes para paneles (con riel) superficies planas.
	Kit de cables y conectores: Conductores eléctricos para corriente continua [Vcc] desde paneles solares hacia inversor, conectores de tipo MC4 o Anderson según sea necesario. El largo y el calibre de los cables depende de la cantidad requerida en cada proyecto.

	Tableros y protecciones : La capacidad de amperaje de los disyuntores a instalar depende de la potencia requerida en el proyecto.
	Canalizaciones EMT: La canalización electrical metal tube (EMT), es la que se utiliza para instalaciones eléctricas en el exterior. El largo de la canalización y cantidad de accesorios para su instalación dependen del requerimiento del proyecto.
Figura n°3, descripción de los insumos a utilizar para ejecutar los proyectos. Fuente: elaboración propia.	

- Herramientas y elementos de protección personal, necesarios para ejecutar los trabajos de instalación de cada proyecto:

	Taladro atornillador Makita: Incluye 2 batería de 1,5 [A] y Cargador, tensión 12 [V], mandril 3/8" – 10 [mm], velocidad Alta: 0-1.700 / Baja:0-450 rpm, torque máximo 35 [Nm], torque nominal 32 [Nm], peso 1,2 [kg], dimensiones 212 x 179 x 66 [mm], servicio Industrial.
	Set alicates y destornilladores aislados 9 piezas Whirlpower: Set de alicates y desatornilladores aislados con resistencia de 1.000 [V], de aleación de acero cromo molibdeno. Para realizar conexiones eléctricas.
	Amperímetro de tenaza digital: Numero de catalogo fabricante DCM2001, dimensiones 0.04 x 0.18 x 0.1 [m], volumen 0.00072 [m³], peso 0.4 [kg]. Para realizar mediciones eléctricas de voltaje, amperaje y continuidad.

	Set de herramientas manuales: El set debe incluir: caja porta herramientas, nivel de burbuja, cinta métrica, caimán, llave ajustable, set de llaves punta y corona, chicharra con dados, aprieta terminales, cuchillo, llaves Allen, marco de sierra y martillo.
	Escalera Aluminio Multiuso 4,7 [m]: peso 13 [kg], dimensiones 27 × 35 × 123 [cm], número de pasos 4*4, distancia entre escalones 28 [cm], carga máxima 150 [kg], material aluminio, tipo de escalera articulada, altura máxima alcanzada 4,7 [m].
	Software Microsoft office 2021: Activación permanente, región global. Aplicaciones incluidas: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher, Access y Microsoft Teams. Funciona sólo con Windows 10/11 Sólo para-PC (no funciona en MAC) Multilingüe Posibilidad de actualizaciones.
	Software Autocad specialized toolsets: Licencia AutoCAD 2022 Conjunto de Herramientas Especializados, es un conjunto de herramientas de AutoCAD EDU para Ingenieros, maquettadores, diseñadores o para cualquier ámbito con la gama más alta de AutoCAD incluye todas las herramientas disponibles de AutoCAD.
	Arnés redhawk lumbar: Es un arnés Clase AP (detención de caídas y posicionamiento de trabajo), con tres argollas en "D", dos laterales y una dorsal. Cuenta con regulador pectoral y hebillas de traba reguladoras en cada pierna. Cabo de Vida Stone Cuerda: cuerda trenzada de poliéster de 12 [mm] de diámetro tiene una resistencia de 2.200 [kg]. A la tracción.
	Cuerda Semi-Estática Industrie (Red) Beal: Tipo A, diámetro 11 [mm], carga de rotura 3200 [daN], peso por metro 73 [g], porcentaje de la funda 36%, masa del alma 64 %, material alma poliamida (PA), material Funda poliamida (PA), largo 50 metros.

	Retrátil Deltaplus AN12010T: Retrátil anticaídas de recuperación automática del accidentado. El conector incorporado en el retrátil se engancha directamente a la argolla dorsal del arnés. Casco para trabajo en altura: con barbiquejo de tres puntos, aislamiento eléctrico hasta 1000 [Vac] o 1500 [Vcc]. Antiparras: Protección ultravioleta 99.9% A,B Y C. Lente de policarbonato. Guantes: de tela, flexible anticorte. Para trabajos de precisión.
	Botín de seguridad Norseg 585 black: dieléctrico y resistente a los hidrocarburos; certificado Norma Chilena; construcción inyectada. Polera Para Hombre Pique: manga larga. Pantalón Cargo Executive: gabardina hombre azul. Chaleco Geólogo: reflectante de 5 [cm] delantero. Reflectante de 5 [cm] en espalda con forma de equis. Polerón polar: microfibra, manga larga.

Figura n°4, descripción de herramientas y elementos de protección personal para ejecutar los proyectos. Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra la tabla con el costo de las herramientas, elementos de protección personal y las cantidades a comprar expresados en pesos y en UF al día 08 de agosto 2023 con un valor de \$36.031.

Costo herramientas y EPP.				
Descripción	Cantidad	Costo unitario [\$]	Costo total [\$]	Costo total [UF]
Taladro atornillador Makita	2	154.621	309.242	8,58
Set alicates y destor. aislados	2	80.470	160.940	4,47
Amperímetro de tenaza digital	2	25.990	51.980	1,44
Set de herramientas manuales	2	267.990	535.980	14,88
Escalera aluminio multiuso 4,7 [M]	2	94.952	189.904	5,27
Software Microsoft office 2021	6	17.800	106.800	2,96
Software Autocad specialized	1	35.700	35.700	0,99
Arnés redhawk lumbar	4	53.900	215.600	5,98
Cabo de vida stone cuerda	4	24.900	99.600	2,76
Retráctil Deltaplus AN12010T	2	234.900	469.800	13,04
Cuerda semi-estática 11 [mM]	2	119.500	239.000	6,63
Casco para trabajo en altura	4	19.590	78.360	2,17
Antiparras	10	4.950	49.500	1,37
Guantes	20	1.990	39.800	1,10
Botín de seguridad	6	38.230	229.380	6,37
Polera pique	22	6.890	151.580	4,21
Pantalón cargo executive	22	11.950	262.900	7,30
Chaleco geólogo	20	5.820	116.400	3,23
Polerón polar	11	8.990	98.890	2,74
Total			3.441.356	95,51

Tabla n°4, costo de insumos de trabajo en CLP y UF. Fuente: elaboración propia.

➤ Equipamiento para la oficina:

	Escritorio para oficina: se requiere para puesto de trabajo de recepcionista, los trabajadores del área de ingeniería y trabajadores administrativos. Medidas de 120 ancho x 70 alto x 73 profundidad [cm].
---	---

	Silla para escritorio: se requiere para puesto de trabajo de recepcionista, los trabajadores del área de ingeniería y trabajadores administrativos.
	Silla de visita oficina: para atención a público.
	Notebook: herramienta de trabajo para recepcionista, para los trabajadores del área de ingeniería y trabajadores administrativos. Procesador AMD Ryzen 7 5700U (8 núcleos / 16 hilos / 1800 MHz - 4300 MHz), RAM 16 GB DDR4 (3200 MHz), pantalla LED 15.6" (1920x1080) / 60 Hz, batería 45000 mWh, almacenamiento SSD 512 GB. Tarjetas de video AMD Radeon RX Vega 8 (Integrada)
	Televisor LED: para realizar publicidad en showroom. Tamaño de pantalla 50 pulgadas Resolución de pantalla 4K UHD (3840 x 2160).
	Teléfono de sobremesa: para comunicaciones entre trabajadores y con los clientes.
	Impresora multifuncional: impresión de documentos y escáner.
	Sillón de 3 cuerpos: para atención a clientes en la recepción. Fondo: 84 [cm] Alto incluyendo cojines de respaldo: 89 [cm] Ancho: 196 [cm].

	Mesa de centro: decoración en la recepción. Ancho: 40 [cm] Alto: 30,5 [cm] Largo: 80,1 [cm].
	Comedor 8 sillas: para horario de colación del personal. Cantidad de sillas 8 Ancho de la mesa 90 [cm], largo 160 [cm], alto 80 [cm] Ancho de la silla 43 [cm], profundidad 38 [cm], alto del asiento 46 [cm].
	Microondas: calentar comida de los trabajadores. Ursus Trotter UT-classy720 20 litros y 700 watts. Alto 25 [cm], ancho 43 [cm], profundidad 34 [cm].
	Mueble de cocina: para colocar los microondas y utensilios para la colación de los trabajadores. Dimensiones alto 175 [cm], ancho 180 [cm], profundidad 37,5 [cm], peso 63,6 [kg].
	Casillero metálico: para guardar pertenencias de los trabajadores y elementos de protección personal. 3 cuerpos, 6 puertas. Dimensiones: 170 x 83 x 45 [cm]. Peso neto: 41 [kg].
	Refrigerador: para conservar la colación de los trabajadores. Dimensiones: alto 170 [cm], ancho 54.5 [cm], profundidad 59 [cm] Capacidad refrigerador: 198 [L] Capacidad freezer: 53 [L].

Figura n°5, descripción de equipamiento para la oficina. Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra la tabla con el costo del equipamiento y las cantidades a comprar expresados en pesos y en UF al día 08 de agosto 2023 con un valor de \$36.031.

Costo del equipamiento para la oficina (Activos)				
Descripción	Cantidad	Costo unitario [\$]	Costo total [\$]	Costo total [UF]
Escritorio para oficina	6	215.000	1.290.000	35,80
Silla para escritorio	6	188.734	1.132.404	31,43
Silla de visita oficina	7	60.952	426.664	11,84
Notebook	6	549.990	3.299.940	91,59
Televisor LED	1	229.990	229.990	6,38
Teléfono de sobremesa	4	18.990	75.960	2,11
Impresora multifuncional	2	144.352	288.704	8,01
Sillón 3 cuerpos	1	349.990	349.990	9,71
Mesa de centro	1	59.990	59.990	1,66
Comedor 8 sillas	1	539.990	539.990	14,99
Microondas	2	69.990	139.980	3,88
Mueble de cocina	1	119.990	119.990	3,33
Casillero metálico	2	263.900	527.800	14,65
Refrigerador	1	329.990	329.990	9,16
Total			8.811.392	244,55

Tabla n°5, costo del equipamiento para la oficina en CLP y UF. Fuente: elaboración propia.

2.3 Análisis de localización.

Para escoger la ubicación del recinto, se realiza la evaluación a 3 lugares. Los cuales cumplen con el requerimiento mencionado anteriormente en el punto “ **2.1. Descripción y selección de procesos**” que consiste en tener la oficina para atención a clientes en una ubicación comercialmente estratégica con un showroom para la muestra de los productos y servicios y también debe poseer espacio para las dependencias de los técnicos y bodegas. Las locaciones son las siguientes:

Alternativa 1: Local o casa comercial, en avenida Manuel Antonio Matta #1352, comuna de Santiago centro, región Metropolitana. Superficie construída 143 [m²], estacionamientos ninguno, cantidad de baños 3. Precio \$1.500.000.

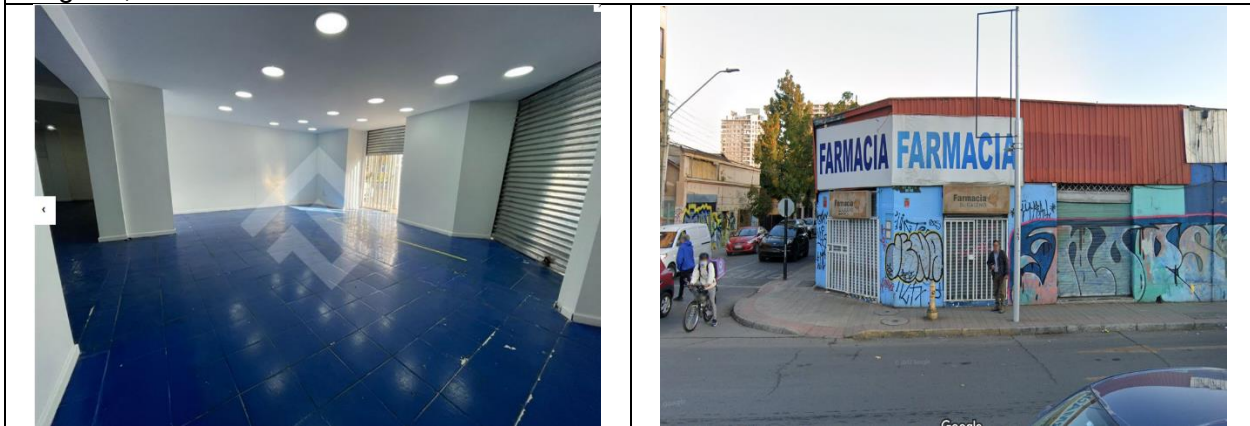


Figura n°6: descripción de alternativa 1, para análisis de locación. Fuente:

<https://www.propiedades.emol.com>

Alternativa 2: Local o casa comercial, en calle San Ignacio #1521, comuna de Santiago centro, región Metropolitana. Superficie construída 180 [m²], superficie total 220 [m²], estacionamientos 4, cantidad de baños 1. Precio \$1.500.000.



Figura n°7: descripción de alternativa 2, para análisis de locación. Fuente:

<https://chilepropiedades.cl>

Alternativa 3: Local o casa comercial, en avenida Viel #1048, comuna de Santiago centro, región Metropolitana. Superficie construida 168 [m²], superficie total 196 [m²], estacionamientos 3, cantidad de baños 3, . Precio \$1.290.000.

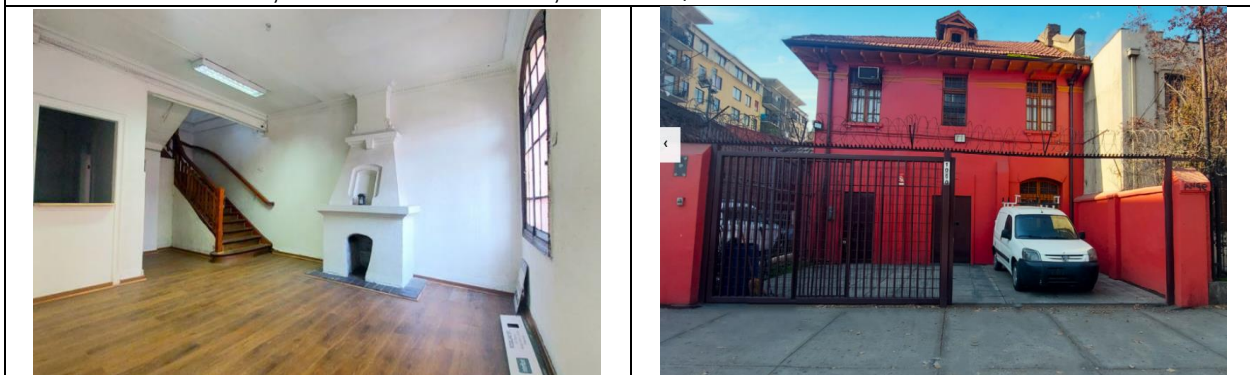


Figura n°8: descripción de alternativa 3, para análisis de locación. Fuente: <https://www.propiedades.emol.com>

Para comparar qué alternativa es mejor, se realiza calculando porcentajes de cada parámetro a evaluar y multiplicando por un número que representa su importancia respecto de los demás; en el caso del precio del arriendo se toma como 100% el más bajo y a los demás la diferencia porcentual. Respecto a los parámetros cualitativos se asigna un porcentaje mediante la siguiente proporción: muy bajo 20%, bajo 40%, medio 60%, alto 80% y muy alto 100%.

Análisis de locación "Alternativa 1"				
Parámetros	Peso relativo	Cantidad	Porcentaje (%)	Ponderación (%)
Precio	0,20	\$1.500.000	84	16,8
Afluencia de público	0,30	Alta	80	24,0
Dimensiones	0,15	143 [m ²]	79	11,8
Estacionamiento	0,15	0 [u]	0	0,0
Cantidad de baños	0,10	3 [u]	100	10,0
Seguridad	0,10	Media	60	6,0
Puntaje total	1			68,6

Tabla n°6, análisis de locación "Alternativa 1". Fuente: elaboración propia.

Análisis de locación "Alternativa 2"				
Parámetros	Peso relativo	Cantidad	Porcentaje (%)	Ponderación (%)
Precio	0,20	\$1.500.000	84	16,8
Afluencia de público	0,30	Media	60	18,0
Dimensiones	0,15	180 [m ²]	100	15,0
Estacionamiento	0,15	4 [u]	100	15,0
Cantidad de baños	0,10	1 [u]	33	3,3
Seguridad	0,10	Baja	40	4,0
Puntaje total	1			72,1

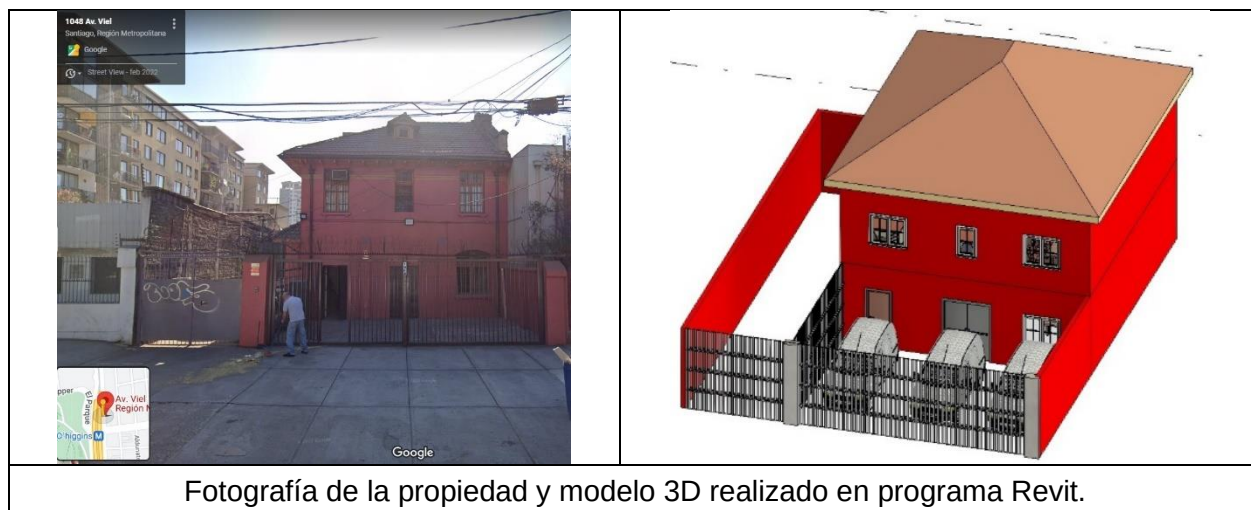
Tabla n°7, análisis de locación "Alternativa 2". Fuente: elaboración propia.

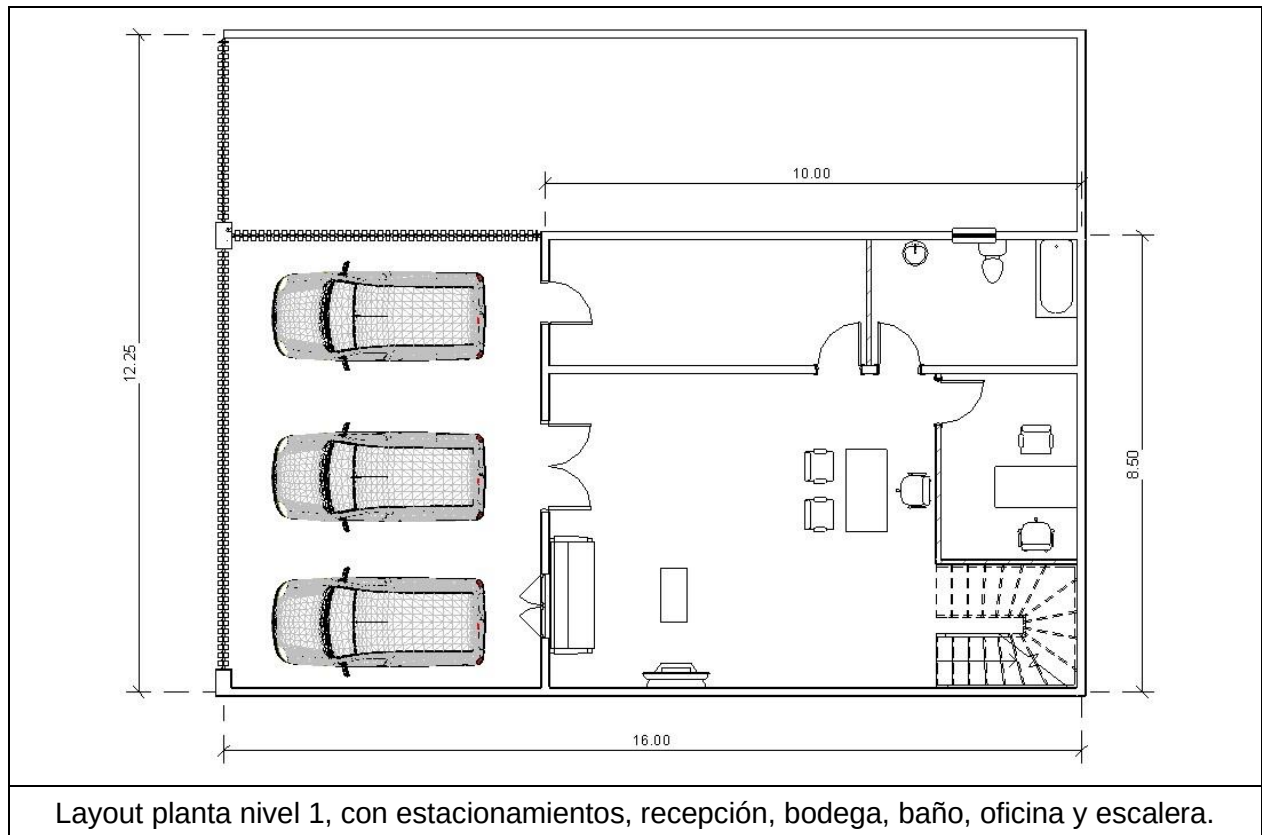
Análisis de locación "Alternativa 3"				
Parámetros	Peso relativo	Cantidad	Porcentaje (%)	Ponderación (%)
Precio	0,20	\$1.290.000	100	20,0
Afluencia de público	0,30	Media	60	18,0
Dimensiones	0,15	168 [m ²]	93	13,9
Estacionamiento	0,15	3 [u]	75	11,2
Cantidad de baños	0,10	3 [u]	100	10,0
Seguridad	0,10	Alta	80	8,0
Puntaje total	1			81,1

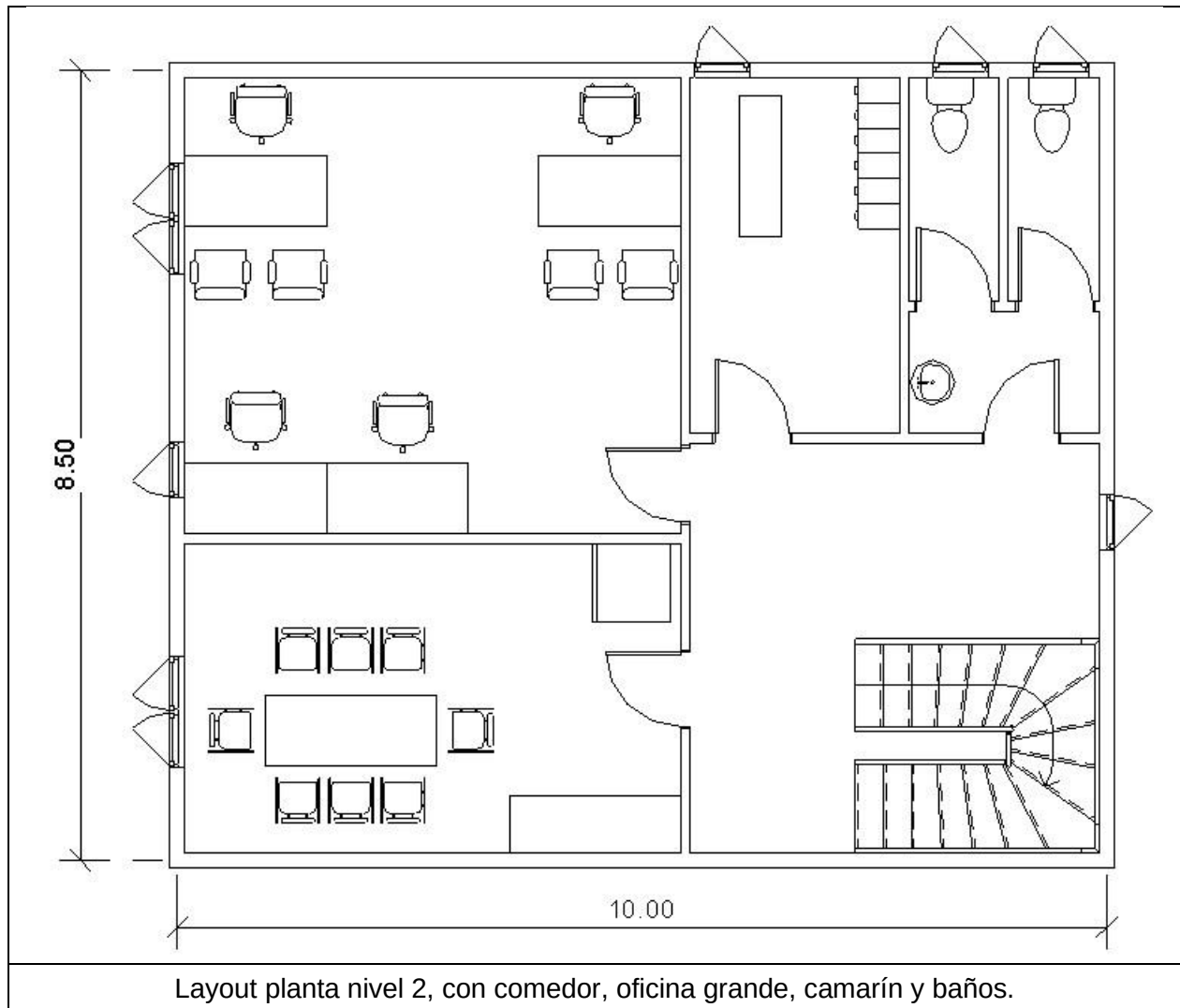
Tabla n°8, análisis de locación "Alternativa 3". Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto según la evaluación, la ubicación a seleccionar es la "Alternativa 3" ya que obtuvo el porcentaje ponderado más alto con un 81,2% de cumplimiento de los requerimientos.

2.4 Layout.







2.5 Flexibilidad y rendimiento.

Debido a que el proyecto de servicio de instalación de sistemas fotovoltaicos se enmarca en el rubro de la electricidad, es factible también realizar servicios de instalaciones eléctricas en general tanto en residencias como también a empresas que lo requieran. Entonces el campo de trabajo se puede ampliar bastante dentro del área de instalaciones eléctricas, pudiendo ejecutar trabajos de menor a una mayor escala dependiendo de los proyectos que se logren obtener.

2.6 Consumos de energía y costo de servicios.

Los consumos de energía y servicios para el proyecto no son muy elevados ya que en el local comercial no hay equipos que consuman mucha electricidad debido que solo se usa como oficina, en cambio los trabajos a ejecutar se realizan a domicilio por lo tanto la electricidad requerida será suministrada por los clientes. El detalle de los consumos requeridos para pagar mensualmente son los siguientes:

Consumo eléctrico mensual [kWh]		
Cantidad	Equipo	Consumo mensual [kWh]
2	Aire acondicionado	240,00
5	computadores	36,00
22	alumbrado	35,20
2	microondas	28,00
1	televisor	16,00
2	impresora	0,56
1	refrigerador	20,50
Total		376,26

Tabla n°9, consumo eléctrico mensual. Fuente: elaboración propia.

El gasto anual en los servicios proyectado en el periodo a evaluar considera comenzar con 03 furgones el 2024, luego aumentar a 05 furgones el años 2026 y finalmente 06 furgones el año 2028. Se considera valor de la UF a \$36.031 con fecha 08 de agosto 2023, tiene el siguiente costo:

Servicio	Costo mensual [\$]	Costo anual [\$]	Costo anual [UF] 2024	Costo anual [UF] 2025	Costo anual [UF] 2026	Costo anual [UF] 2027	Costo anual [UF] 2028
Arriendo	1.290.000	15.480.000	429,63	429,63	429,63	429,63	429,63
Electricidad	55.000	660.000	18,32	18,32	18,32	18,32	18,32
Agua	10.000	120.000	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
Telefonía, internet	30.000	360.000	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99
Arriendo furgón	2.668.396	32.020.752	888,70	888,70	1.481,17	1.481,17	1.777,40
Hosting web y correo	4.353	52.236	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Publicidad web	100.000	1.200.000	33,30	33,30	33,30	33,30	33,30
Software ERP	107.192	1.286.304	35,70	35,70	35,70	35,70	35,70
Contador	100.000	1.200.000	33,30	33,30	33,30	33,30	33,30
Servicio de alarma	80.000	960.000	26,64	26,64	26,64	26,64	26,64
Total	4.444.941	53.339.292	1.480,37	1.480,37	2.072,84	2.072,84	2.369,07

Tabla n°10, costo anual de servicios. Fuente: elaboración propia.

2.7 Estructura Organizacional, cargos y perfiles.

Considerando la nueva ley de jornada laboral de 40 horas semanales, las jornadas de trabajo se establecen de lunes a viernes de 08:30 a 17.30 considerando una hora de colación no imputable al horario laboral, por lo tanto se completan las 40 horas semanales.

El personal de operaciones de la empresa está compuesto por personal que realizará sus funciones en terreno, y también personal que trabaje en la oficina comercial. El organigrama es el siguiente:

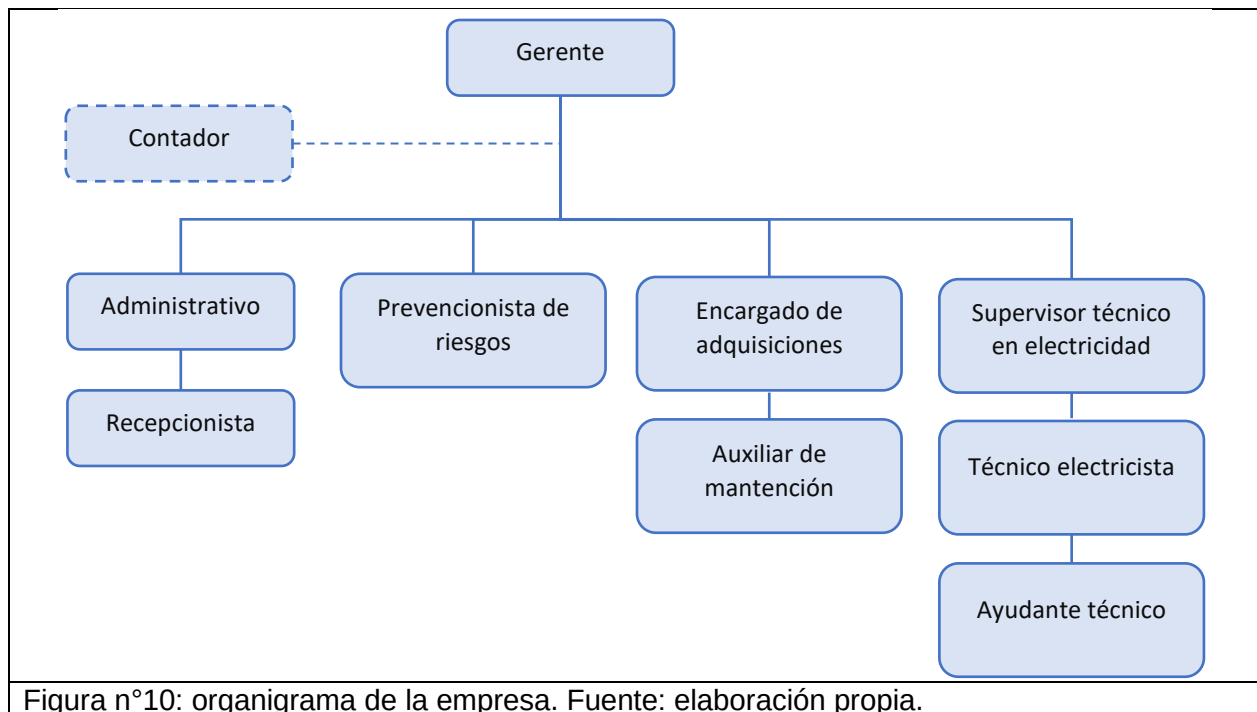


Figura n°10: organigrama de la empresa. Fuente: elaboración propia.

Los cargos y sueldos son los siguientes:

➤ **Ayudante técnico:**

Su formación académica mínima es ser egresado de enseñanza media técnica en área de electricidad, no requiere tener experiencia previa. Se encarga de realizar el trabajo de instalación del sistema fotovoltaico en terreno según donde sea designado el proyecto a ejecutar. El sueldo líquido es de \$600.000.

➤ **Técnico electricista:**

Al igual que el ayudante su formación académica mínima es ser egresado de enseñanza media técnica en área de electricidad y que cuente con licencia de conducir clase B, se requiere que tenga experiencia de trabajo de al menos 3 años. Se encarga manejar el furgón para el traslado de material y realizar el trabajo de

instalación del sistema fotovoltaico en terreno según donde sea designado el proyecto a ejecutar. El sueldo liquido es de \$750.000.

➤ **Supervisor técnico en electricidad:**

Su formación académica requerida es ser titulado de técnico superior en electricidad con certificación SEC clase C o D y además con licencia de conducir clase B, debe tener 2 años de experiencia en proyectar, ejecutar y dirigir instalaciones eléctricas tipo D, E, F y G. Se encarga de realizar la visita técnica de terreno, también de proyectar la instalación del sistema fotovoltaico, hacer la revisión de control de calidad de las instalaciones y firmar la presentación del formulario TE4 a la SEC. El sueldo liquido es de \$1.100.000.

➤ **Encargado de adquisiciones:**

Su formación académica mínima es ser egresado de enseñanza media técnica en área de logística y que cuente con licencia de conducir clase B, debe tener 2 años de experiencia. Se encarga de realizar las compras de materiales e insumos según los requerimientos. El sueldo liquido es de \$750.000.

➤ **Auxiliar de mantención:**

Su formación académica mínima es tener enseñanza básica completa. Se encarga de realizar la limpieza de la oficina comercial y prestar apoyo al encargado de adquisiciones en la bodega. El sueldo liquido es de \$500.000.

➤ **Recepcionista:**

Su formación académica mínima es ser egresado de enseñanza media y de preferencia secretariado o administración. Se encarga de atender a los clientes de forma presencial, vía web o telefónica; realizar trámites administrativos y legales. El sueldo liquido es de \$500.000.

➤ **Administrativo:**

Su formación académica mínima es tener enseñanza media técnica en área de administración de empresas, debe tener 2 años de experiencia. Se encarga del área de recursos humanos y administrativa. El sueldo liquido es de \$750.000.

➤ **Prevencionista de riesgos:**

Su formación académica requerida es ser titulado de técnico superior en prevención de riesgos, no se requiere experiencia previa. Se encarga de hacer cumplir la ley en materia de prevención de riesgos, realizar las solicitudes de implementos necesarios para realizar los trabajos. El sueldo liquido es de \$750.000.

➤ **Gerente:**

Su formación académica requerida es ser titulado de Ingeniería en: proyectos, industrial o comercial. Con experiencia en cargos gerenciales y en liderar proyectos operacionales o comerciales. Sus principales responsabilidades serán: designar al personal bajo su supervisión, realizar evaluaciones de cumplimiento de funciones del personal a cargo, planear y desarrollar metas a corto y largo plazo, con objetivos anuales y entregar proyecciones a Inversionistas para su aprobación. Coordinar y supervisar las tareas y actividades del personal a cargo. El sueldo liquido es de \$1.800.000.

Costo anual de planilla de sueldos					
Cargo	Sueldo liquido [\$]	Sueldo bruto [\$]	Cantidad de trabajadores	Sueldo bruto anual [\$]	sueldo bruto anual en [UF]
Ayudante técnico	600.000	741.106	2	17.786.544	493,65
Técnico electricista	750.000	926.384	2	22.233.216	617,06
Supervisor técnico en electricidad	1.100.000	1.371.398	1	16.456.776	456,74
Encargado de adquisiciones	750.000	926.384	1	11.116.608	308,53
Auxiliar de mantención	500.000	617.589	1	7.411.068	205,69
Recepcionista	500.000	617.589	1	7.411.068	205,69
Administrativo	750.000	926.384	1	11.116.608	308,53
Técnico en prevención de riesgos	750.000	926.384	1	11.116.608	308,53
Gerente	1.800.000	2.272.049	1	27.264.588	756,70
Total	7.500.000	9.325.267	11	131.913.084	3.661,10

Tabla n°11, costo anual de planilla de sueldos. Fuente: elaboración propia con datos de <https://www.calcular.cl/como-calcular-sueldo-bruto-chile>.

En el punto “**1.4.3 Proyección de demanda en función al horizonte de análisis**” en la “Tabla n°3” se realizó la proyección de la demanda de instalación de sistemas de generación distribuida y se estima una participación de mercado de 6% a 10% en el periodo analizado.

De aquel análisis se puede inferir que es necesario aumentar la dotación de personal técnico de terreno para poder cubrir el trabajo proyectado. Entonces realizando el cruce de información entre la cantidad de sistemas a instalar y estimando que cada team puede realizar la instalación de 02 sistemas FV a la semana.

Cada team está compuesto de un técnico electricista y un ayudante técnico, y el supervisor técnico en electricidad tiene capacidad para trabajar con 02 team, entonces se hace la proyección con la siguiente tabla:

Proyección de costo de planilla anual de sueldos.							
Año	Cantidad sistemas a instalar	Cantidad ayudante técnico	Cantidad técnico electricista	Cantidad supervisor técnico en electricidad	Sueldo bruto anual [\$] de los técnicos	Costo anual de planilla de sueldos [\$]	Costo anual de planilla de sueldos [UF]
2024	170	2	2	1	56.476.536	131.913.084	3.661,10
2025	218	2	2	1	56.476.536	131.913.084	3.661,10
2026	272	3	3	2	92.943.192	168.379.740	4.673,19
2027	332	3	3	2	92.943.192	168.379.740	4.673,19
2028	398	4	4	2	112.953.072	188.389.620	5.228,54

Tabla n°12, proyección de costo de planilla anual de sueldos. Fuente: elaboración propia con datos de <https://www.calcular.cl/como-calcular-sueldo-bruto-chile>.

2.8 Inversiones en equipos y edificaciones.

En esta parte del documento, se realiza el cálculo para determinar el costo de las inversiones necesarias para poder llevar a cabo el proyecto. La información de los productos e insumos ya se detallaron en el punto “**2. Selección de equipos**”. A continuación se detalla el costo de instalación de un kit fotovoltaico on grid de 3 [kWp], este kit es el que corresponde instalar para cubrir el consumo eléctrico promedio de un hogar en Chile que corresponde a 350 [kWh] mensuales.

Costo de instalación de un kit fotovoltaico on grid de 3 [kWp]				
Descripción	Cantidad	Costo unitario [\$]	Costo total [\$]	Costo total [UF]
Panel solar 550 [W]	6	162.950	977.700	27,13
Inversor con conexión a red 3 [kWp]	1	650.400	650.400	18,05
Soportes para paneles	6	55.000	330.000	9,16
Cable bipolar 4mm2 [m]	15	2.737	41.055	1,14
Conector MC4	2	1.666	3.332	0,09
Interruptor diferencial 25 [A]	1	20.934	20.934	0,58
Tablero sobrepuesto 4 módulos	1	6.525	6.525	0,18
Tubería EMT 20 [mm]	3	4.402	13.206	0,37
Terminal EMT 20 [mm]	2	335	670	0,02
Copla EMT 20 [mm]	4	346	1.384	0,04
Curva 90° EMT 20 [mm]	2	891	1.782	0,05
Abrazadera 2 PT 20 [mm]	10	85	850	0,02
Combustible [L]	20	1.350	27.000	0,75
Tag (estimado)	1	5.000	5.000	0,14
Total			2.079.838	57,72

Tabla n°13, costo de instalación de un kit fotovoltaico on grid de 3 [kWp]. Fuente: elaboración propia.

Tal como se especificó en el punto “**1.4.4 Definición de producto/servicio, precio**”, se procede a realizar el cálculo del precio a cobrar por el servicio de instalación del kit fotovoltaico de 3 [kWp], el precio es de **13,05 [UF]**, o de **\$ 470.205** por cada 1 [kWp] (Q), considerando unidad de fomento a \$36.031 con fecha 08 de agosto 2023, se tiene lo siguiente:

$$P = 13,05 * Q$$

$$P = 13,05 * (3)$$

$$P = 39,15 [UF] = \$ 1.410.614$$

Por lo tanto el precio total (IVA incluido) de instalar un kit fotovoltaico de 3 [kWp], costo de instalación más precio por servicio de instalación es de:

$$57,72 + 39,15 = 96,87 [UF] = \$ 3.490.323$$

2.9 Costo de instalación y puesta en marcha.

Para la puesta en marcha del proyecto, se debe dimensionar los costos que se hacen solo al comienzo y por una sola vez.

- Mes de garantía de el arriendo de la oficina comercial, en este caso es de \$1.290.000 que es el mismo costo que la cuota mensual.
- Garantía del arriendo de 03 furgones que es de \$600.000 por cada uno.
- Abogado, se requiere pagar la asesoría de un abogado que tenga experiencia en realizar los trámites de constitución de empresas, en este caso se destinan \$500.000 para este concepto.
- Gastos de notaría \$30.000.
- Gastos para la remodelación de la oficina comercial ubicada en avenida Viel #1048, este concepto incluye pintura y decoración, para este ítem se destina \$1.000.000.
- Inscripción en el conservador de bienes raíces, para este ítem corresponde pagar \$5500 + 0.2% del capital social (\$10.000.000), en este proyecto el monto es \$25.500.
- La publicación de la creación de empresa en el diario oficial no tiene costo para empresas con capital inferior a 5.000 [UF].

- La patente comercial se calcula como el 0,005 del capital, el monto calculado no debe ser menor que 1 [UTM], ya que ese es el pago mínimo (\$63.199).
- Para marketing y pagina web se destina un total de \$1.000.000, esto incluye gigantografía en oficina comercial y diseño de página web alojada en servidor de pago mensual.

Costo de instalación y puesta en marcha.		
Servicio	Costo [\$]	Costo [UF]
Mes de garantía del arriendo	1.290.000	35,80
Garantía arriendo 03 furgones	1.800.000	49,96
Abogado	500.000	13,88
Notaría	30.000	0,83
Remodelación	1.000.000	27,75
Inscripción conservador bienes raíces	25.500	0,71
Creación página web	1.000.000	27,75
Patente comercial	60.853	1,75
Total	5.706.353	158,44

Tabla n°14, costo de instalación y puesta en marcha. Fuente: elaboración propia con datos de <https://www.valorpyme.cl/blog/cuanto-dinero-necesito-para-iniciar-empresa-chile>.

2.10 Método del déficit máximo acumulado.

En la siguiente tabla se muestra el comportamiento mensual que se proyecta respecto de los ingresos por ventas y los costos operativos del proyecto. La cantidad de ventas de sistemas fotovoltaicos de 3 [kWp] con un precio total de 96,87 [UF] y un costo de 57,72 [UF].

Método del déficit máximo acumulado												
Ítem	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Cantidad de ventas	0,0	6,0	9,0	14,0	15,0	16,0	17,0	17,0	18,0	20,0	19,0	19,0
Total ingresos	0,0	581,2	871,8	1356,2	1453,1	1549,9	1646,8	1646,8	1743,7	1937,4	1840,5	1840,5
Arriendo y servicios	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4	-123,4
Remuneraciones	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8	-258,8
Costos de producción	0,0	-346,3	-519,5	-808,1	-865,8	-923,5	-981,2	-981,2	-1039,0	-1154,4	-1096,7	-1096,7
Saldo	-382,2	-147,3	-29,8	165,9	205,1	244,2	283,4	283,4	322,5	400,8	361,7	361,7
Saldo acumulado	-382,2	-529,5	-559,3	-393,4	-188,3	55,9	339,3	622,7	945,2	1346,0	1707,7	2069,4

Tabla n°15, método del déficit máximo acumulado. Fuente: elaboración propia.

Con el mayor monto negativo tenemos el costo del capital de trabajo -559,3 [UF], que se necesita para considerar al momento del cálculo del costo de la inversión inicial.

2.11 Inversión inicial.

En esta sección del documento se realiza la consolidación de los datos descritos anteriormente para determinar el monto total de la inversión inicial a realizar para concretar el proyecto. También se propone reservar un monto equivalente al 5% de la inversión inicial para tener en caso de gastos imprevistos.

Ítem	Costo [\$]	Costo [UF]
Activos (Tabla n°5 y n°4)	12.212.748	340,06
Puesta en marcha (Tabla n°14)	5.708.699	158,44
Capital de trabajo (Tabla n°15)	20.152.138	559,30
Subtotal	38.073.585	1.057,80
Imprevistos 5%	1.903.679	52,89
Total	39.977.265	1.110,69

Tabla n°16, costo de la inversión inicial del proyecto. Fuente: elaboración propia.

2.12 Marco legal vigente.

En relación con el proyecto, para instalación de energía FV on grid, el principal marco legal que regula la actividad es la “Ley n°20.571 de generación distribuida para autoconsumo” en conjunto con la “Ley n°21.118”, llamada también como “netbilling o netmetering”, estas leyes permiten a los usuarios con su propia producción eléctrica vender los excedentes producidos directamente a la empresa distribuidora que esté conectada al domicilio. Su principal requerimiento es que un electricista con licencia SEC sea el encargado de realizar la instalación y la tramitación de la conexión a la red de distribución eléctrica.

Para este estudio de prefactibilidad creación de empresa de implementación de energía solar en casas, se evalúa la creación de empresa como “sociedad por acciones (SPA)”, ya que este tipo de empresas tiene una mayor flexibilidad para ser administrada.

Los requisitos para formar una empresa SPA son:

- Los socios sean mayores de edad.
- Redactar una escritura de constitución notarial, o creación de empresa en web www.tuempresaenundia.cl.

- Tener dirección tributaria, acreditada por notario con contrato de arriendo para fines comerciales.
- Tener un capital en pesos para comenzar a funcionar con la empresa.
- Que los socios firmen la constitución de la empresa con firma digital o presencialmente en notaria.

Las principales características de una empresa SPA son:

- Puede tener nombre de fantasía.
- Puede ser conformada por uno o más socios.
- Se puede modificar la cantidad de socios o cambiarlos.
- Las SPA pueden tener múltiples actividades de trabajo.
- El patrimonio de la empresa es dividido por acciones.
- La empresa SPA puede tener contabilidad completa o simplificada.
- Los socios de una SPA pueden recibir remuneración por parte de la empresa.

Ya establecido el tipo de empresa que se evalúa constituir, se señalan las leyes que rigen el funcionamiento de la empresa:

- Ley 20.517 de generación distribuida para autoconsumo.
- Ley 21.118 de net billing
- Decreto ley n°824 sobre impuesto a la renta.
- Decreto ley n°825 sobre impuesto a las ventas y servicios.
- Decreto ley n°830 sobre el código tributario.
- Ley n°18.620 sobre código del trabajo.
- Ley n°19.759 sobre las normas que constituyen el código del trabajo.
- Decreto ley n°594 sobre condiciones sanitarias mínimas en lugares de trabajo.
- Ley n°16.744, establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Ley n°19.300, sobre las bases generales del medio ambiente.
- Ley n°20.190, más conocida como “Mercado de Capitales II”.
- Ley N° 20.494 agiliza trámites para el inicio de actividades de nuevas empresas.

2.13 Impacto medio ambiente.

Respecto del impacto al medio ambiente, el proyecto una vez constituida la empresa no requiere permisos adicionales, ya que los desechos que se producirán no son peligrosos, estos desechos están constituidos por: cartón, bolsas plásticas, y residuos domiciliarios. Como política de la empresa, los técnicos cada vez que finalicen un trabajo, deben retornar a la empresa la basura, para posteriormente clasificarla y enviar a reciclaje lo que corresponda. La entrega de la basura para reciclar se realizará en los “puntos limpios” designado por la

municipalidad de Santiago centro, lo que no es apto para reciclar será retirado por el camión recolector municipal.

Capítulo 3: evaluación financiera y económica.

En esta sección del documento, se realizará la evaluación económica del proyecto para verificar su viabilidad mediante el uso de los indicadores económicos más utilizados como lo es el VAN, TIR y PRI. En la presente evaluación se propone utilizar un horizonte de 5 años, comenzando desde el año 2024 hasta el 2028.

3.1 Tasa de descuento.

Al momento de evaluar un proyecto de inversión se debe conocer la tasa de descuento (R), debido que esta es la tasa de interés mínima para la rentabilidad que el inversionista exige al proyecto. Para realizar el cálculo de esta se aplica el modelo de valoración de activos de capital o CAPM (capital asset pricing model). La fórmula es la siguiente:

$$R = R_f + b * (R_m - R_f)$$

Donde:

- R : tasa de descuento.
- R_f : tasa libre de riesgo.
- R_m : tasa de rentabilidad del mercado.
- b : es la relación que existe entre el riesgo del proyecto respecto al riesgo de mercado.

A continuación se detalla cómo obtener los valores para la fórmula de la tasa de descuento.

➤ Tasa libre de riesgo:

La tasa libre de riesgo (R_f), se consigue mediante la página del Banco Central, en este caso corresponde a la tasa de interés del mercado secundario de los bonos en UF a 5 años, se obtiene calculando el promedio de los últimos 10 años. En la siguiente tabla se muestra el promedio que nos proporciona el valor de la tasa libre de riesgo $R_f = 1,05$.

Tasa libre de riesgo	
Año	Tasa [%] Bonos en UF a 5 años
2013	2,34
2014	1,54
2015	1,12
2016	1,14
2017	1,04
2018	1,17
2019	0,39
2020	-0,50
2021	0,40
2022	1,85
promedio	1,05

Tabla n°17, tasa libre de riesgo. Fuente: elaboración propia con datos de Banco Central.

➤ **Tasa de rentabilidad de mercado:**

La tasa de rentabilidad de mercado (R_m) se obtiene de la página de la bolsa de comercio de Santiago, en ella se entrega lo valores anuales del IPSA Chile (Índice de Precios Selectivos de Acciones). En la siguiente tabla se muestra el promedio que nos proporciona el valor de la variación porcentual del IPSA durante los últimos 10 años $R_m = 3,05$.

Tasa de rentabilidad de mercado	
Año	Variación [%] IPSA
2013	-14,00
2014	4,10
2015	-4,43
2016	12,80
2017	34,04
2018	-8,25
2019	-8,53
2020	-10,55
2021	3,14
2022	22,13
Promedio	3,05

Tabla n°18, tasa de rentabilidad de mercado. Fuente: elaboración propia con datos de bolsa de comercio de Santiago.

➤ **Beta:**

Este indicador es la relación existente entre el riesgo del proyecto respecto al riesgo del mercado. Las empresas utilizan estimaciones de estos valores clasificadas según su sector industrial. Para la creación de una empresa de servicio de implementación de energía fotovoltaica en casas se utilizó el beta correspondiente al Business & Consumer Services (servicios para empresas y consumidores) indicando un valor de $b = 1,17$. Este valor es obtenido de la tabla de la página web de Aswath Damodaran.

Nombre de la industria	Beta	Beta no apalancado
Servicios para empresas y consumidores	1,17	0,97

Tabla n°19, indicador Beta para empresas de servicios para empresas y consumidores. Fuente: elaboración propia con datos de página web de Aswath Damodaran.

➤ **Cálculo de tasa de descuento:**

Usando los valores descritos anteriormente con: $R_f = 1,05$; $R_m = 3,05$; $b = 1,17$

$$R = R_f + b * (R_m - R_f)$$

$$R = 1,05 + 1,17 * (3,05 - 1,05)$$

$$R = 3,39 \text{ [\%]}$$

El valor no es tan alto como lo ha sido normalmente, debido principalmente a la contingencia nacional producto del “estallido social” y también de la “pandemia de Covid19”. Por lo tanto para el cálculo de los flujos de cajas de este proyecto **se utilizará una tasa de descuento de 18%**.

3.2 Impuestos y depreciación.

Según la página del SII, a contar del año 2019 en adelante el impuesto a la renta para contribuyentes de primera categoría corresponde a un 27% deducibles de las utilidades.

Para la depreciación también se recoge información de la página web de SII, en donde se indica la vida útil de los activos y su vida útil con la depreciación acelerada para el tipo de activos que se utiliza en el proyecto.

Actividades	Nómina de bienes	Nueva vida útil normal	Depreciación acelerada
Activos genéricos	Balanzas, hornos microondas, refrigeradores, conservadoras, vitrinas refrigeradas y cocinas.	9	3
	Herramientas livianas.	3	1
	Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopidora, etc.).	3	1
	Muebles y enseres.	7	2
	Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2
Sector energético	Contadores y aparatos de medida. Central de operaciones y servicio de clientes.	10	3
Empresas de telecomunicaciones	Teléfonos, calculógrafos y sillas de operadoras.	10	3
Otras	Pupitres, sillas, bancos, escritorios, pizarrones, laboratorios de química, gabinetes de física, equipos de gimnasia y atletismo, utilizados en establecimientos educacionales.	5	1

Tabla n°20, depreciación normal y acelerada. Fuente: elaboración propia con datos de página web de SII.

En el punto “**1.4.3 Proyección de demanda en función al horizonte de análisis**” en la “Tabla n°3” se realizó la proyección de la demanda de instalación de sistemas de generación distribuida y se estima una participación de mercado de 6% a 10% en el periodo analizado, y tal como se analizó en el punto “**2.7 Estructura Organizacional, cargos y perfiles**” con la “Tabla n°12” de aquel análisis se revisó que es necesario aumentar la dotación de personal técnico de terreno para poder cubrir el trabajo proyectado por la demanda futura. Debido al aumento de personal necesario también es necesario reinvertir en equipar con herramientas y EPP a los nuevos trabajadores, en la siguiente tabla se detalla las cantidades y costos:

- Año 2024: se trabaja en terreno con 02 team de instalación (técnico electricista y ayudante técnico) y 1 supervisor.

- Año 2026: se aumenta la dotación de trabajadores sumado un team y un supervisor, por lo tanto se tendrá 03 team de instalación y 02 supervisores.
- Año 2028: se aumenta la dotación de trabajadores sumado un team, por lo tanto se tendrá 04 team de instalación y 02 supervisores.

Tabla de compra adicional de activos según aumento de personal de trabajo.										
Descripción	Costo unitario [\$]	Costo unitario [Uf]	Cantidad 2025	Costo [Uf] 2025	Cantidad 2026	Costo [Uf] 2026	Cantidad 2027	Costo [Uf] 2027	Cantidad 2028	Costo [Uf] 2028
Notebook	549.990	15,26	0	0,00	1	15,26	0	0,00	0	0,00
Taladro atornillador Makita	154.621	4,29	0	0,00	1	4,29	0	0,00	1	4,29
Set alicates y destor. aislados	80.470	2,23	0	0,00	1	2,23	0	0,00	1	2,23
Amperímetro de tenaza digital	25.990	0,72	0	0,00	1	0,72	0	0,00	1	0,72
Set de herramientas manuales	267.990	7,44	0	0,00	1	7,44	0	0,00	1	7,44
Escalera aluminio multiuso	94.952	2,64	0	0,00	1	2,64	0	0,00	1	2,64
Software Microsoft office 2021	17.800	0,49	0	0,00	1	0,49	0	0,00	0	0,00
Software Autocad specialized	35.700	0,99	0	0,00	1	0,99	0	0,00	0	0,00
Arnés redhawk lumbar	53.900	1,50	0	0,00	2	2,99	0	0,00	2	2,99
Cabo de vida stone cuerda	24.900	0,69	0	0,00	2	1,38	0	0,00	2	1,38
Retráctil Deltaplus AN12010T	234.900	6,52	0	0,00	1	6,52	0	0,00	1	6,52
Cuerda semi-estática	119.500	3,32	0	0,00	1	3,32	0	0,00	1	3,32
Casco para trabajo en altura	19.590	0,54	0	0,00	2	1,09	0	0,00	2	1,09
Antiparras	4.950	0,14	10	1,37	15	2,06	15	2,06	19	2,61
Guantes	1.990	0,06	20	1,10	26	1,44	26	1,44	30	1,66
Botín de seguridad	38.230	1,06	6	6,37	9	9,55	9	9,55	11	11,67
Polera pique	6.890	0,19	22	4,21	28	5,35	28	5,35	32	6,12
Pantalón cargo executive	11.950	0,33	22	7,30	28	9,29	28	9,29	32	10,61
Chaleco geólogo	5.820	0,16	20	3,23	26	4,20	26	4,20	30	4,85
Polerón polar	8.990	0,25	11	2,74	17	4,24	17	4,24	21	5,24
Total				26,32		85,49		36,13		75,37

Tabla n°21, compra adicional de activos según aumento de personal de trabajo. Fuente: elaboración propia.

Con los datos de la depreciación acelerada se procede a calcular los montos correspondientes para los activos que debe adquirir la empresa considerando la reinversión en equipos, se emplea un valor residual del 20% del costo del activo.

Descripción	Cant. inicial	Cant. adicional	Costo unitario [Uf]	Costo total [Uf]	Depreciación acelerada [años]	Depreciación acelerada por año en [Uf]					Valor libro [Uf]	Valor residual [Uf]
						2024	2025	2026	2027	2028		
Escritorio para oficina	6		5,97	35,80	1	35,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,16
Silla para escritorio	6		5,24	31,43	1	31,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,29
Silla de visita oficina	7		1,69	11,84	1	11,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,37
Notebook	6	1	15,26	91,59	2	45,79	45,79	7,63	7,63	0,00	0,00	21,37
Televisor LED	1		6,38	6,38	2	3,19	3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28
Teléfono de sobremesa	4		0,53	2,11	3	0,70	0,70	0,70	0,00	0,00	0,00	0,42
Impresora multifuncional	2		4,01	8,01	1	8,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
Sillón 3 cuerpos	1		9,71	9,71	2	4,86	4,86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94
Mesa de centro	1		1,66	1,66	2	0,83	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Comedor 8 sillas	1		14,99	14,99	2	7,49	7,49	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Microondas	2		1,39	2,77	3	0,92	0,92	0,92	0,00	0,00	0,00	0,55
Mueble de cocina	1		3,33	3,33	2	1,67	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
Casillero metálico	2		7,32	14,65	2	7,32	7,32	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93
Refrigerador	1		9,16	9,16	3	3,05	3,05	3,05	0,00	0,00	0,00	1,83
Taladro atornillador Makita	2	2	4,29	8,58	1	8,58	0,00	4,29	0,00	4,06	0,00	3,43
Set alicates y destornilladores aislados	2	2	2,23	4,47	1	4,47	0,00	2,23	0,00	2,33	0,00	1,79
Amperímetro de tenaza digital	2	2	0,72	1,44	3	0,48	0,48	0,72	0,24	0,48	0,24	0,58
Set de herramientas manuales	2	2	7,44	14,88	1	14,88	0,00	7,44	0,00	7,44	0,00	5,95
Escalera aluminio multiuso	2	2	2,64	5,27	1	5,27	0,00	2,64	0,00	2,64	0,00	2,11
Total			103,96	278,08		196,60	76,32	29,63	7,87	16,94	0,24	65,60

Tabla n°22, activos con su depreciación acelerada y valor residual al término del periodo del proyecto. Fuente: elaboración propia con datos de página web de SII.

3.3 Financiamiento del proyecto.

Para los cálculos de flujos de cajas con financiamiento a largo plazo de 25% y 75% del total de la inversión inicial, se utilizará como referencia la tasa de interés de 3,78% para créditos comerciales en Uf. que publica Banco Estado en su página web. A continuación se detallan los montos de las amortizaciones:

Amortización de financiamiento del 25% de la inversión inicial 551,39 [UF], tasa de interés 3,78%					
Periodo	Saldo inicial [Uf]	Pago [Uf]	Amortización [Uf]	Interés [Uf]	Saldo final [Uf]
1	137,85	30,16	25,48	4,69	112,08
2	112,08	30,16	26,46	3,70	85,63
3	85,63	30,16	27,47	2,68	58,16
4	58,16	30,16	28,53	1,62	29,63
5	29,63	30,16	29,63	0,52	0,00

Tabla n°23, amortización de financiamiento del 25% de la inversión inicial. Fuente: elaboración propia.

Amortización de financiamiento del 75% de la inversión inicial 551,39 [UF], tasa de interés 3,78%					
Periodo	Saldo inicial [Uf]	Pago [Uf]	Amortización [Uf]	Interés [Uf]	Saldo final [Uf]
1	413,54	90,49	76,42	14,06	336,25
2	336,25	90,47	79,36	11,09	256,88
3	256,88	90,47	82,42	8,03	174,46
4	174,46	90,47	85,59	4,85	88,88
5	88,88	90,47	88,88	1,55	0,00

Tabla n°24, amortización de financiamiento del 75% de la inversión inicial. Fuente: elaboración propia.

3.4 Información para los flujos de caja.

Para realizar los flujos de caja debemos tener consolidada la información con los costos de la inversión inicial, egresos del proyecto e ingresos por conceptos de ventas.

➤ Ingresos por ventas:

Los ingresos por ventas están dados por la demanda proyectada durante la duración del proyecto en la "Tabla n°3" multiplicado por el precio total (IVA incluido) de instalar un kit fotovoltaico de 3 [kWp] = 96,87 [UF] = \$ 3.490.323.

Periodo	Año	Cantidad total de sistemas	Cantidad de sistemas en casas. Al 80% del total	Participación de mercado	Cantidad de sistemas a instalar	Ingresos [UF]
1	2024	3534	2827	0,06	170	16433,49
2	2025	3895	3116	0,07	218	21130,41
3	2026	4256	3405	0,08	272	26386,75
4	2027	4617	3694	0,09	332	32202,52
5	2028	4978	3982	0,10	398	38577,72

Tabla n°23, proyección de ventas anuales. Fuente: elaboración propia.

➤ Egresos del proyecto:

En los egresos del proyecto se considera todos los gastos fijos y variables que se realizarán anualmente. Utilizando la información de: “Tabla n°10: Costo anual de servicios”, “Tabla n°12: Proyección de costo de planilla anual de sueldos”, “Tabla n°13: Costo de instalación de un kit fotovoltaico on grid de 3000 [kWp]” y “Tabla n°21: Tabla de compra adicional de activos según aumento de personal de trabajo”.

Total de egresos del proyecto.					
Descripción	Costo [UF] año 2024	Costo [UF] año 2025	Costo [UF] año 2026	Costo [UF] año 2027	Costo [UF] año 2028
Servicios	1.480,37	1.480,37	2.072,84	2.072,84	2.369,07
Sueldos	3.661,10	3.661,10	4.673,19	4.673,19	5.228,54
Costo variable por ventas	9791,90	12590,56	15722,55	19187,87	22986,54
Total de egresos	14.933,37	17.732,03	22.468,58	25.933,90	30.584,15

Tabla n°24: proyección de egresos anuales del proyecto. Fuente: elaboración propia.

3.5 Flujo de caja puro.

- El flujo de caja puro considera el desempeño del proyecto solo con financiamiento por parte de los inversionistas, por lo tanto es sin ningún tipo de crédito. Considerando unidad de fomento (UF): \$36.031 (fecha 08 de agosto de 2023).
- Impuesto a la renta: 27 %
- Tasa de descuento: 18 %
- Monto financiado con crédito a largo plazo: Sin Financiamiento.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos	0,00	16.433,49	21.130,41	26.386,75	32.202,52	38.577,72
-	Egresos	0,00	-14.933,37	-17.732,03	-22.468,58	-25.933,90	-30.584,15
=	Margen Operacional	0,00	1.500,12	3.398,38	3.918,17	6.268,62	7.993,57
-	Depreciación	0,00	-196,60	-76,32	-29,63	-7,87	-16,94
+	Valor residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,60
-	Valor libro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
-	Perdida ejercicio anterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Interés largo plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Interés corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad antes de impuestos	0,00	1.303,52	3.322,06	3.888,54	6.260,75	8.042,47
-	Impuesto	0,00	-351,95	-896,96	-1.049,91	-1.690,40	-2.171,47
=	Utilidad después de impuestos	0,00	951,57	2.425,10	2.838,63	4.570,35	5.871,00
+	Perdida ejercicio anterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Amortización largo plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Amortización corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación	0,00	196,60	76,32	29,63	7,87	16,94
-	Inversión	-340,06	0,00	-26,32	-85,49	-36,13	-75,37
-	Gastos puesta en marcha	-158,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Imprevistos	-52,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo de caja antes financiamiento	-551,39	1.148,17	2.475,10	2.782,77	4.542,09	5.812,57
+	Crédito largo plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+	Crédito corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+/-	Capital de trabajo	-559,30	0,00	0,00	0,00	0,00	559,30
=	Flujo de caja neto	-1.110,69	1.148,17	2.475,10	2.782,77	4.542,09	5.812,57
=	Flujo de caja actualizado	-1.110,69	973,03	1.777,58	1.693,68	2.342,76	2.540,73
=	Flujo de caja actualizado acumulado	-1.110,69	-137,66	1.639,92	3.333,60	5.676,36	8.217,09

Tabla n°25, flujo de caja financiamiento puro. Fuente: elaboración propia.

Resultados:

- VAN: 8.217,09 [UF].
- TIR: 160%
- PRI: año 2

3.6 Flujo de caja con financiamiento del 25% y 75%.

Flujo de caja con monto financiado con crédito a largo plazo: 25%:

- Impuesto a la renta: 27 %
- Tasa de descuento: 18 %
- Tasa de interés del crédito: 3,78 %.
- Monto financiado con crédito a largo plazo: 137,85 [UF].

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos	0,00	16.433,49	21.130,41	26.386,75	32.202,52	38.577,72
-	Egresos	0,00	-14.933,37	-17.732,03	-22.468,58	-25.933,90	-30.584,15
=	Margen Operacional	0,00	1.500,12	3.398,38	3.918,17	6.268,62	7.993,57
-	Depreciación	0,00	-196,60	-76,32	-29,63	-7,87	-16,94
+	Valor residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,60
-	Valor libro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
-	Perdida ejercicio anterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Interés largo plazo	0,00	-4,69	-3,70	-2,68	-1,62	-0,52
-	Interés corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad antes de impuestos	0,00	1.298,83	3.318,36	3.885,86	6.259,13	8.041,95
-	Impuesto	0,00	-350,68	-895,96	-1.049,18	-1.689,97	-2.171,33
=	Utilidad después de impuestos	0,00	948,15	2.422,40	2.836,68	4.569,16	5.870,62
+	Perdida ejercicio anterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Amortización largo plazo	0,00	-25,48	-26,46	-27,47	-28,53	-29,63
-	Amortización corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación	0,00	196,60	76,32	29,63	7,87	16,94
-	Inversión	-340,06	0,00	-26,32	-85,49	-36,13	-75,37
-	Gastos puesta en marcha	-158,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Imprevistos	-52,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo de caja antes financiamiento	-551,39	1.119,27	2.445,94	2.753,35	4.512,37	5.782,56
+	Crédito largo plazo	137,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+	Crédito corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+/-	Capital de trabajo	-559,30	0,00	0,00	0,00	0,00	559,30
=	Flujo de caja neto	-972,84	1.119,27	2.445,94	2.753,35	4.512,37	6.341,86
=	Flujo de caja actualizado	-972,84	948,53	1.756,64	1.675,77	2.327,43	2.772,09
=	Flujo de caja actualizado acumulado	-972,84	-24,31	1.732,33	3.408,10	5.735,53	8.507,62

Tabla n°26, flujo de caja financiamiento 25%. Fuente: elaboración propia.

Resultados:

- VAN: 8.507,62 [UF].
- TIR: 176 %
- PRI: año 2

Flujo de caja con monto financiado con crédito a largo plazo: 75%:

- Impuesto a la renta: 27 %
- Tasa de descuento: 18 %
- Tasa de interés del crédito: 3,78 %.
- Monto financiado con crédito a largo plazo: 413,54 [UF].

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos	0,00	16.433,49	21.130,41	26.386,75	32.202,52	38.577,72
-	Egresos	0,00	-14.933,37	-17.732,03	-22.468,58	-25.933,90	-30.584,15
=	Margen Operacional	0,00	1.500,12	3.398,38	3.918,17	6.268,62	7.993,57
-	Depreciación	0,00	-196,60	-76,32	-29,63	-7,87	-16,94
+	Valor residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,60
-	Valor libro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
-	Perdida ejercicio anterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Interés largo plazo	0,00	-14,06	-11,09	-8,03	-4,85	-1,55
-	Interés corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad antes de impuestos	0,00	1.289,46	3.310,97	3.880,51	6.255,90	8.040,92
-	Impuesto	0,00	-348,16	-893,96	-1.047,74	-1.689,09	-2.171,05
=	Utilidad después de impuestos	0,00	941,31	2.417,01	2.832,77	4.566,81	5.869,87
+	Perdida ejercicio anterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Amortización largo plazo	0,00	-76,42	-79,36	-82,42	-85,59	-88,88
-	Amortización corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación	0,00	196,60	76,32	29,63	7,87	16,94
-	Inversión	-340,06	0,00	-26,32	-85,49	-36,13	-75,37
-	Gastos puesta en marcha	-158,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-	Imprevistos	-52,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
=	Flujo de caja antes financiamiento	-551,39	1.061,49	2.387,65	2.694,49	4.452,96	5.722,56
+	Crédito largo plazo	413,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+	Crédito corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+/-	Capital de trabajo	-559,30	0,00	0,00	0,00	0,00	559,30
=	Flujo de caja neto	-697,15	1.061,49	2.387,65	2.694,49	4.452,96	6.281,86
=	Flujo de caja actualizado	-697,15	899,57	1.714,77	1.639,95	2.296,79	2.745,86
=	Flujo de caja actualizado acumulado	-697,15	202,42	1.917,19	3.557,14	5.853,93	8.599,78

Tabla n°27, flujo de caja financiamiento 75%. Fuente: elaboración propia.

Resultados:

- VAN: 8.599,78 [UF].
- TIR: 223 %
- PRI: año 1

3.7 Resumen de resultados.

A continuación se realiza un resumen de los resultados obtenidos luego de calcular los flujos de caja del proyecto:

Financiamiento externo [%]	VAN [UF]	TIR [%]	PRI [años]
0	8.217,09	160	2
25	8.507,62	176	2
75	8.599,78	223	1

Tabla n°28, resumen de los resultados de los flujos de caja. Fuente: elaboración propia.

Tal como se puede apreciar en la tabla n°28, la mejor alternativa para realizar el proyecto es mediante el financiamiento externo del 75 %, ya que al cabo de los 5 años analizados en este trabajo se obtiene una rentabilidad de 8.599,78 [UF], entrega una tasa interna de retorno de 223% y se puede recuperar la inversión en 1 años.

3.8 Sensibilizaciones.

La sensibilización sirve para proyectar cuanto pueden variar algunos indicadores de desempeño relevantes del proyecto, en este caso la cantidad de ingresos por ventas anuales y el costo de remuneraciones para que el proyecto continúe siendo rentable. Como se mencionó anteriormente, el flujo de caja con financiamiento externo de 75%, es la alternativa más rentable, debido a esto se utilizará para realizar las sensibilizaciones.

3.8.1 Sensibilización de cantidad de ingresos por ventas anuales.

La variable de ingreso a sensibilizar es la cantidad de ingresos por ventas anuales. En la tabla y gráfico que se muestran a continuación, se aprecia cuanto puede variar el ingreso por ventas anuales hasta que el VAN sea menor a cero. Se realiza una variación del ingreso por ventas anuales en porcentajes respecto del total de ventas calculado para los flujos de caja mostrados en el punto anterior. Mientras menos ingresos por la ventas, disminuye proporcionalmente el VAN hasta incluso llegar a valores negativos al término de los 5 periodos evaluados.

Según los datos calculados, la mayor disminución posible de los ingresos por ventas para que el proyecto no genere pérdidas es de -38%.

Sensibilidad disminución de ingresos por ventas	VAN [UF]	PRI [años]
-10%	6.279,84	2
-20%	3.958,54	2
-30%	1.679,20	4
-40%	-339,67	No
-50%	-452,67	No

Tabla n°29, Sensibilidad disminución de ingresos por ventas. Fuente: elaboración propia.

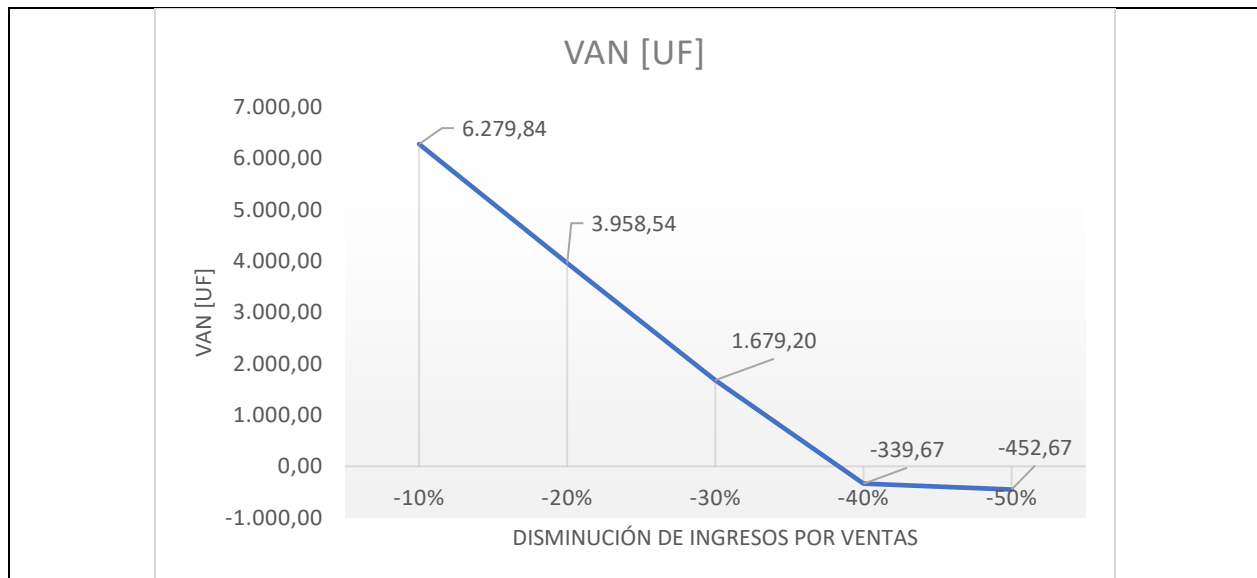


Gráfico n°9, Sensibilidad disminución de ingresos por ventas. Fuente: Elaboración propia.

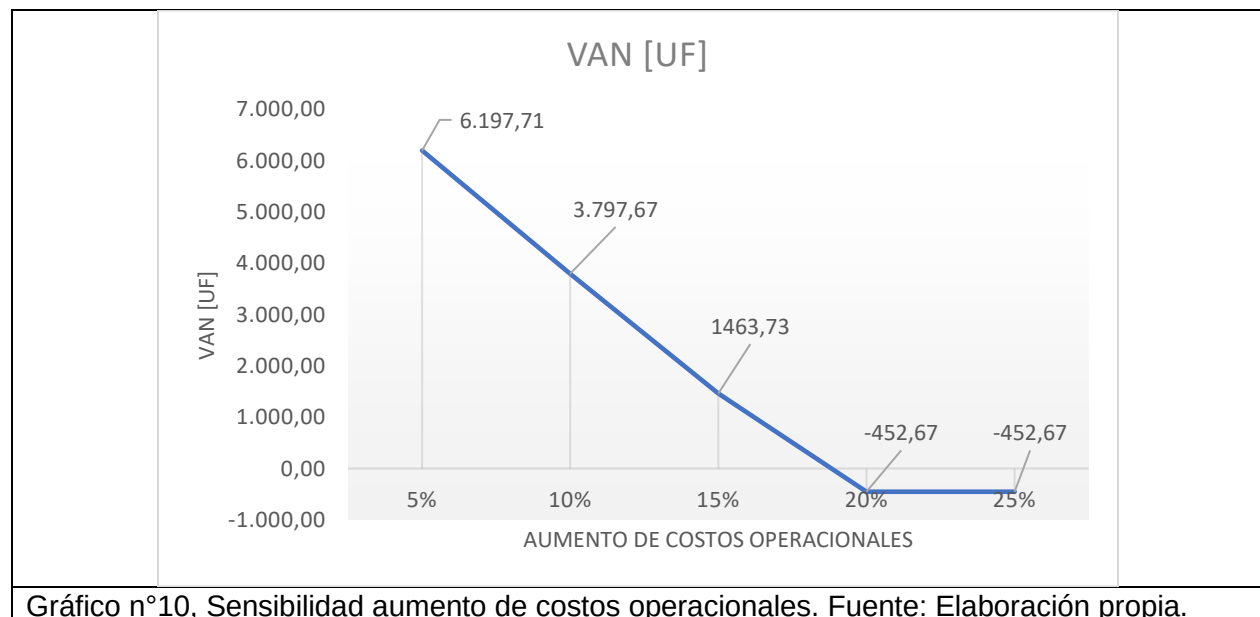
3.8.2 Sensibilización de aumento de costos operacionales.

La variable a sensibilizar corresponde al aumento de los costos operacionales. Vamos a suponer un aumento en el pago de remuneraciones a los trabajadores del proyecto, aumento en los costos fijos y aumento en los costos variables de producción; con esto veremos cuanto pueden aumentar los costos hasta que el VAN sea menor a cero.

Según los datos calculados, el mayor aumento posible de los costos operacionales para que el proyecto no genere perdidas es de 18%.

Sensibilidad aumento de costos operacionales	VAN [UF]	PRI [años]
5%	6.197,71	2
10%	3.797,67	2
15%	1463,73	4
20%	-452,67	No
25%	-452,67	No

Tabla n°30, Sensibilidad aumento de los costos operacionales. Fuente: elaboración propia.



V. Conclusión.

El estudio presentado tiene como principal objetivo evaluar la prefactibilidad para crear empresa de implementación de energía solar fotovoltaica en casas comprendiendo la ingeniería necesaria conceptual, básica y de detalle para realizar el proyecto.

Se plantea que el mercado al que se apunta es el habitacional y como tal considera instalaciones de capacidad entre 1 [kWp] a 10 [kWp], y también se plantea que el servicio de instalaciones se enmarquen dentro de la ley 21.118 de net billing, que implica que las empresas distribuidoras de electricidad deben compensar a los consumidores por la energía producida en sus casas por los paneles fotovoltaicos, llegando incluso a generar ganancias para los consumidores si el saldo de la energía producida es a favor.

Para analizar la demanda por la instalación de los sistemas fotovoltaicos on grid, se tiene que el total de las viviendas del país con condiciones de materialidad aceptable es de 4.520.130 unidades de las cuales 1.890.498 unidades están ubicadas en la región metropolitana y son los potenciales clientes que pueden contratar el servicio, además según las estadísticas manejadas por el CNE, la demanda por instalación de los sistemas FV está en constante aumento y se proyecta una gran demanda a futuro. Por lo tanto se proyecta que hay una demanda suficiente para que el proyecto prospere, con una proyección de 2.827 sistemas FV habitacionales en 2024 a 3.982 sistemas en 2028, se espera que la empresa pueda tener una participación de 6% en 2024 aumentando hasta alcanzar el 10% en 2028. En función del crecimiento de la demanda, se evalúa el aumento de la dotación de trabajadores que trabajan en terreno pasando de 2 team y 1 supervisor a tener 4 team y 2 supervisores.

En lo que respecta a la constitución de la empresa, se detalla el sistema de trabajo para gestionar el servicio, el personal necesario para realizar las tareas y el funcionamiento de la empresa, también se detallan los equipos a utilizar para las instalaciones, las herramientas, EPP y el equipamiento para la oficina. Se realiza también un análisis de locación para escoger la ubicación de la empresa.

Para simplificar el cálculo de la unidad de venta se toma como referencia un kit de sistema FV de 3 [kWp] precio total de 96,87 [UF], que al calcular el precio de venta del servicio corresponde a 39,15 [UF] y como costos de instalación 57,72 [UF].

Luego de realizar todos los cálculos de los ingresos y egresos del proyecto se procede con los cálculos de los flujos de caja, arrojando como resultado que la mejor alternativa es con un 75% de financiamiento externo, que luego de los 5 periodos de la evaluación da como resultado un VAN de 8.599,78 [UF], un TIR de 223% y PRI al año 1.

Se analiza la sensibilización de la disminución de ingresos por ventas anuales, indicando que aunque disminuyan en 38% respecto de lo proyectado, el proyecto no genera pérdidas económicas. También se analiza la sensibilización aumento de costos operacionales, indicando que el mayor aumento posible de los sueldos para que el proyecto no genere pérdidas es de 18%, entonces se cuenta con un amplio margen de acción para los distintos escenarios desfavorables.

Por lo tanto en conclusión las condiciones de mercado son favorables para ejecutar el proyecto y que este genere rentabilidad económica.

VI. Bibliografía.

Ítem	Página o fuente
Gráfico IPC energía	https://www.df.cl/economia-y-politica/macro/precios-de-los-combustibles-continuaran-presionando-al-alza-la-inflacion
Gráfico de precios de sistemas solares	https://www.revistaei.cl/2020/11/25/estudio-revela-que-el-valor-de-paneles-solares-bajo-hasta-16-en-el-ultimo-ano/
Net billing	https://tritec-intervento.cl/como-funciona-la-ley-netbilling/
Explorador solar simulación de generación FV	https://solar.minenergia.cl/fotovoltaico
Consumo artefactos eléctricos en el hogar, ENEL	https://www.enel.cl/es/clientes/tarifas-y-regulacion/consumo-artefactos-electricos.html
Análisis del mercado de energía solar en el sector residencial.pdf	https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139154/Analisis-del-mercado-de-energia-solar-en-el-sector-residencial.pdf
Estadísticas viviendas del INE 2017	https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/informacion-historica-censo-de-poblacion-y-vivienda
Estadísticas CCHC	https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/MACH50-2019.pdf
Guía de sistemas fotovoltaicos	http://energiaabierta.cne.cl/estudios/?categoria-e=solar&organismo-e=&from=&to=
Evolución capacidad instalada	https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2021/12/AnuarioCNE2020.pdf
Composición de la capacidad instalada según tipo de propiedad	https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2021/12/AnuarioCNE2020.pdf
Lista de proveedores e instaladores que han inscrito TE4 en SEC	https://www.sec.cl/gda/proveedores-e-instaladores/
Subsidio casa solar	https://bonosdelgobierno.com/casa-solar-del-ministerio-de-energia-postula-para-acondicionar-tu-casa-con-paneles-solares/
Crédito verde Banco estado	https://www.bancoestado.cl/content/bancoestado-public/cl/es/home/home/productos-/mundo-verde/mundo-verde-personas---bancoestado-personas/credito-para-energias-limpias-y-eficiencia-energetica---bancoest.html#/
Índice precios NAMA	http://energiaabierta.cne.cl/estudios/?categoria-e=solar&organismo-e=&from=&to=
Guía de Sistemas Fotovoltaicos web 2020	http://energiaabierta.cne.cl/estudios/?categoria-e=solar&organismo-e=&from=&to=

Información netbilling SEC	https://sec.custhelp.com/app/answers/list/st/5/kw/21.118/p/422/page/1
Información netbilling ENEL	https://www.enel.cl/es/clientes/tarifas-y-regulacion/generacion-distribuida-netbilling.html
Hp pavilion 15-eh0011la [310h1la]	https://www.solotodo.cl/products/111639-hp-pavilion-15-eh0011la-310h1la
Escritorio para Oficina y Hogar WEB-0812	https://officetop.cl/producto/escritorio-para-oficina-y-hogar-web-0812-2/?utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Google%20Merchant&utm_medium=cpc&utm_term=8399
Sofá 3 cuerpos, Knisa gris claro	https://www.ikea.com/cl/es/p/angersby-sofa-3-cuerpos-knisa-gris-claro-90499066/?utm_source=google&utm_medium=surfaces&utm_campaign=shopping_feed&utm_content=free_google_shopping_clicks%20Livingroomseating
Teléfono sobremesa con visor LCD 12 dígitos negro tecnolab	https://www.paris.cl/telefono-fijo-sobremesa-con-visor-lcd-tecnolab-MKR6YKPBWT.html?gclid=CjwKCAjw5_GmBhBIEiwA5QSMxMdBxVZf971BcGfNl4jlvI7K8eCqQ387M08pyT6K1JQiXmqamnbMhoC6ZAQAvD_BwE&gclid=aw.ds
Silla ejecutiva workup	https://drinal.cl/producto/silla-ejecutiva-workup/
Silla de visita ston strong	https://drinal.cl/producto/silla-de-visita-ston-strong/
Canon PIXMA G3110 (2315C005)	https://www.solotodo.cl/products/46519-canon-pixma-g3110-2315c005
Mesa de centro 88x54x29,5 cm Negro/Cedro	https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl/product/110035809/Mesa-de-centro-30,5x80,1x40-cm-wengue/110035812?exp=sodimac
Juego De Comedor Koliat Némesis Rectangular 8 Sillas Caramelo	https://www.abcdin.cl/juego-de-comedor-koliat-nemesis-rectangular-8-sillas-caramelo-1164940?srlid=AR5OiO1riN89MbfV5dR_vnQf2Zirdag0Uk7cagKlit3uxxhPv3kpSw-hl8E
Microondas ut-classy720 700 w silver	https://www.abcdin.cl/microondas-ursus-trotter-ut-classy720-20-litros-1125227?gclid=Cj0KCQjwhY-aBhCUARisALNIC064ehaRxpVpLWqp3Qxdh5SmGvmQ9fQU01Mzotzopk5dsagsEd_dsx4aAmSOEALw_wcB
Locker casillero metálico 3 cuerpos 6 puertas	https://www.falabella.com/falabella-cl/product/16026114/Locker-Casillero-Metalico-3-Cuerpos-6-Puertas/16026115?rid=Recs%21PDP%21CL_F.com%21Rec1%21Productos_Similares%21Similares_ModeloAA_v2_Ctrl%2116026107%2116026115%212%2115
Kit cocina 12 puertas 1 cajón Coll carvalho/blanco Home Mobili	https://www.easy.cl/kit-cocina-12-puertas-1-cajon-coll-carvalho-blanco-home-mobili-1289776/p?idsku=63357&gclid=Cj0KCQjwhY-aBhCUARisALNIC05xliL73AIW3OISvt3unSJIA2IAus5HsgWbiR_mhUX1iBjvEbwT4aAvbaEALw_wcB
Refrigerador no frost 251 litros brvt265nfnnc1	https://www.paris.cl/refrigerador-no-frost-251-litros-brvt265nfnnc1-615682999.html?gclid=Cj0KCQjwhY-aBhCUARisALNIC07awPbURjKk9wgmZGCS-Qybi4ibnVXIeQ8hYEzXriOhTaSKLici6VUaAqL0EALw_wcB&gclid=aw.ds
Led caixun 50" cs50s1usm UHD smart tv	https://simple.ripley.cl/led-caixun-50-cs50s1usm-uhd-smart-tv-2000380764408p?color_80=negro&s=mdco
Panel solar sunova 550w	https://www.naturaenergy.cl/product/panel-solar-sunova-550w-24v-monocristalino-perc-144-media-celdas-sec
Inversor con conexión a red 3 [kW]	https://enertik.com/cl/tienda/energia-solar-fotovoltaica/inversores-con-conexion-a-red/sin-backup/inversor-con-conexion-a-red-3000w-2/
Folletos soportes	https://enertik.cl/folletos/sp/folleto_soportes.pdf
Tuberías EMT y Tuberías IMC	http://domotip.com/canalizaciones_portacable-2/
Taladro atornillador 3/8" 12v maxcxt 0-1,700rpm/0-	https://makitaespecialista.cl/taladro_rotacion/5042-taladroatornillador3812vmaxcxt01700rpm0-088381872560.html
Set Alicates y Destornilladores	https://www.gobantes.cl/set-alicates-y-destornilladores-aislados-9-pcs-whirlpower.html

Aislados 9 PCS Whirlpower	
Amperímetro de tenaza digital 2000 cuentas	https://www.patíoferretero.cl/ficha/2853/amperimetro-de-tenaza-digital-2000-cuentas
Set de herramientas	https://www.patíoferretero.cl/ficha/3076/set-de-herramientas-
Escalera aluminio multiuso 4,6 Mts	https://qrubber.cl/producto/escalera-aluminio-multiuso-46-mts/
Microsoft office 2021	https://www.programasoriginales.cl/microsoft/microsoft-office-2021-professional-plus-permanente/
Software Autocad specialized toolsets	https://www.programasoriginales.cl/autodesk/licencia-de-autocad-2022/
Arnés redhawk lumbar	https://rac.cl/collections/arneses/products/arnes-3d-con-cinturon
Cabo de Vida Stone Cuerda	https://rac.cl/products/cabo-de-vida-stone?pr_prod_strat=copurchase&pr_rec_id=08e779c43&pr_rec_pid=6591194038466&pr_ref_pid=4294585810996&pr_seq=uniform
Retráctil Deltaplus AN12010T Cable acero 10mt	https://rac.cl/collections/equipos-retractiles/products/retractil-cable-de-acero-15-mts-111-035
Casco altura granite peak	https://rac.cl/products/casco-altura-granite-peak?pr_prod_strat=copurchase&pr_rec_id=202697f21&pr_rec_pid=4294565134388&pr_ref_pid=6591194038466&pr_seq=uniform
Antiparras daumer combate dual	https://rac.cl/collections/anteojos/products/anteojos-daumer-combate-dual
Guante multiflex cut - 5 pu	https://rac.cl/collections/quantes-anticorte/products/quante-multiflex-cut-5-pu
Botín de Seguridad Norseg 585 Black	https://rac.cl/products/botin-norseg-585-black?pr_prod_strat=copurchase&pr_rec_id=c20f7ceb4&pr_rec_pid=4296309309492&pr_ref_pid=4294565134388&pr_seq=uniform
Polera para hombre pique m/ larga	https://rac.cl/collections/poleras-y-camisas/products/polera-pique-hombre-m-larga?variant=31207966375988
Pantalón cargo executive gabardina hombre azul	https://rac.cl/collections/pantalones/products/pantalon-cargo-gabardina-hombre
Chaleco geólogo poplin c/ref.	https://rac.cl/collections/chalecos-geologos/products/ch-geologo-poplin-c-ref
Micropolar para hombre manga larga	https://rac.cl/collections/micropolar-y-polerones/products/micropolar-con-mangas-hombre-108-203?variant=42750274076900
Cuerda Semi-Estática Industrie 11mm Roja Beal	https://rutaoutdoor.cl/collections/cuerda-semi-estatica/products/cuerda-semi-est-tica-industrie-11mm-white
Locación alternativa 1	https://www.propiedades.emol.com/propiedad/ficha/local-o-casa-comercial-en-arriendo-en-santiago-3-banos-codR76671290-8L0-205384415.html
Locación alternativa 2	https://chilepropiedades.cl/ver-publicacion/arriendo-mensual/santiago/local-comercial/san-ignacio-1521/8038859
Locación alternativa 3	https://www.propiedades.emol.com/propiedad/ficha/local-o-casa-comercial-en-arriendo-en-santiago-codR76888194-4L0-205064066.html
Arriendo de furgón	https://furgorent.cl/renting-furgorent/
Servicio web hosting	https://www.bluehosting.cl/?gclid=CjwKCAjw2OiaBhBSEiwAh2ZSP0ac6mh7c330pFwfH0Hxoh0i7XJluxIDNpAmx8EN4keSG-Kk1q7y3xoCzQQQAvD_BwE

Cuanto gastar para crear una empresa	https://www.valorpyme.cl/blog/cuanto-dinero-necesito-para-iniciar-empresa-chile
Página SII valor UTM	https://www.sii.cl/valores_y_fechas/utm/utm2022.htm
Gobantes, cotización materiales eléctricos	https://www.gobantes.cl/
Software ERP defontana	https://www.defontana.com/cl/productos/erp/?id=software_erp&utm_term=software%20erp%20chile&utm_campaign=Search+%7C+Software+ERP&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9615379638&hsa_campaign=1077625327&hsa_grp=58824783002&hsa_ad=325826328929&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-315491813202&hsa_kw=software%20erp%20chile&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&qclid=Cj0KCQjwWfiaBhC7ARIsAGvcPe4kLE39sDm9w0-2sTfg7Wu_XZxRnVFO5tX0k07oIDqaVSJD7tReA_caAoThEALw_wcB
Guía creación de empresas y tipos	https://asesormipyme.cl/sitio/creacion-de-empresas/?qclid=CiwKCAjw5P2aBhAlEiwAAdY7dMek0P6QH6mGGzh8aRjllNdxyUlkq5TFXLVsXQKcG_qMErWhObr_BoC5IMQAvD_BwE
SEC información Generación Distribuida para Autoconsumo	https://www.sec.cl/GDA/
Municipalidad de Santiago, patentes comerciales	https://www.santiagoonlinea.cl/2-1-1-1-patente-comercial/
Página de banco central tasa libre de riesgo	https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_16/T312?cbFechaInicio=2012&cbFechaTermino=2022&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=
Página bolsa de Santiago, estadísticas IPSA	https://www.bolsadesantiago.com/estadisticas_sintesis
Listado de coeficiente beta	http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
Tasa de interés banco estado	https://www.bancoestado.cl/bancoestado/inteditorformularios/genera.asp?datos=152