



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA INSTALADORA DE PANELES
FOTOVOLTAICOS**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

FELIPE ANDRÉS TORO REYES

**PROFESOR GUÍA:
JORGE ALBERTO LARA BACCIGALUPPI**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DANIEL ANTONIO ESPARZA CARRASCO
LEONARDO AUGUSTO ANIBAL CAMENT RIVEROS**

**SANTIAGO DE CHILE
2018**

RESUMEN

PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA INSTALADORA DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Este trabajo de tesis tiene como objetivo diseñar un Plan de Negocios para una empresa que realice la instalación y mantención de sistemas fotovoltaicos, cuyo fin es crear valor al segmento de clientes del rubro industrial y comercial.

Los continuos avances en la tecnología fotovoltaica, regulaciones a favor de las energías renovables no convencionales, la condición solar del país y la mayor conciencia por parte de la ciudadanía en el uso de energías limpias, contribuyen a evaluar la creación de una empresa que se dedique a la instalación y mantención de sistemas fotovoltaicos.

La metodología comienza con analizar el sector de la industria, identificando los clientes potenciales, competencia, segmentación, entre otros. Luego, mediante un análisis PEST se detectan los factores más relevantes del entorno. A continuación, por medio de un análisis de las cinco fuerzas de Porter, se determina el nivel de competencia de la industria. Para identificar la propuesta de valor del Negocio, se utiliza el modelo Canvas de Alexander Osterwalder. Una vez identificada la propuesta de valor, se desarrolla el plan de marketing, plan organizacional, plan operacional y el plan financiero.

Uno de los factores críticos del Modelo de Negocios, es la definición de la propuesta de valor, la que consiste en resaltar el beneficio económico de la instalación fotovoltaica (FV) y de la creación de una imagen amigable con el medio ambiente. Del Plan de Marketing, se obtiene una lista de potenciales clientes, los cuales se asignan y distribuyen por área geográfica a la fuerza de ventas. El Plan de ventas considera un aumento paulatino de las instalaciones FV y el primer año corresponde a promocionar la solución y beneficios a los clientes.

La evaluación económica del Negocio demuestra que se trata de un negocio rentable, obteniendo un VAN de 130 MMUS\$ y una TIR del 60%; para un periodo de evaluación de 5 años y una tasa de descuento del 17,5%. Sin embargo, para que sea exitoso, se requiere que la propuesta de valor sea transmitida por la fuerza de ventas.

La recomendación es implementar este plan de negocios, debido a las condiciones del mercado actual y regulación vigente, se observa una gran oportunidad para desarrollar este Negocio. Como trabajo futuro, se recomienda ahondar en la factibilidad de importar y certificar parte del Suministro.

AGRADECIMIENTOS

Dedicado a mis dos hermosas hijas y amada esposa...gracias por el tiempo.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo General.....	2
1.2 Objetivos Específicos	2
1.3 Marco Teórico.....	2
1.4 Metodología	3
2. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO.....	4
2.1 Sistema Eléctrico Chileno.....	4
2.2 Energías Renovables No Convencionales (ERNC)	5
2.3 Energía Solar Fotovoltaica.....	5
2.4 Ley 20.571	6
2.5 Instalaciones de Paneles Fotovoltaicos con Inyección a la Red	7
2.6 Empresas instaladoras de paneles fotovoltaicos	7
2.7 Cliente con tarifas eléctricas reguladas.....	9
3 ANÁLISIS PEST.....	11
3.1 Político	11
3.2 Económico	11
3.3 Socialcultural	13
3.4 Tecnológico	14
4 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter.....	17
4.1 Amenaza de nuevos entrantes.....	17
4.2 El poder de negociación de los proveedores.....	17
4.3 El poder de negociación de los clientes	18
4.4 La amenaza de productos y servicios sustitutos	18
4.5 Rivalidad entre competidores	19
5 PROPUESTA DE VALOR	20
5.1 Segmento de clientes	20
5.2 Propuesta de valor.....	21
5.3 Canales de distribución y comunicación	22
5.4 Relación con el cliente.....	22
5.5 Flujo de ingresos.....	23
5.6 Recursos claves.....	23
5.7 Actividades clave.....	23
5.8 Red de socios	24
5.9 Estructura de costos	24

6	Plan de Marketing.....	25
6.1	Compañía, Competencia, Clientes.....	25
6.1.1	Compañía	25
6.1.2	Competencia.....	25
6.1.3	Clientes.....	25
6.2	Segmentación, Targeting y Posicionamiento.....	26
6.2.1	Segmentación y Targeting.....	26
6.2.2	Posicionamiento	28
6.3	Producto, Precio, Plaza, Promoción.....	28
6.3.1	Producto	28
6.3.2	Precio.....	29
6.3.3	Plaza	30
6.3.3	Promoción	30
6.4	Plan de Ventas	30
7	Plan Organizacional	32
7.1	Organigrama propuesto.....	32
7.2	Definición de cargos	32
7.2.1	Administración.....	32
7.2.2	Fuerza de Ventas	34
7.2.3	Equipo Técnico	35
7.3	Remuneraciones.....	36
7.3.1	Administración.....	36
7.3.2	Fuerza de Ventas	37
7.3.3	Equipo Técnico	37
8	Plan de Operaciones	39
8.1	Proceso de Venta	40
8.2	Diseño Sistema FV	40
8.3	Proceso de Compra	40
8.4	Instalación del Sistema FV	41
8.5	Mantenimiento	41
9	Plan Financiero	42
9.1	Horizonte de evaluación	42
9.2	Tasa de descuento	42
9.3	Ingresos.....	42
9.4	Costos Variables	43
9.5	Costos Fijos.....	44

9.5.1 Personal	44
9.5.2 Arriendo Oficinas y Gastos de Servicio	44
9.6 Inversión	45
9.8 Capital de Trabajo.....	45
9.7 Resultados	46
9.8 Análisis de sensibilidad	46
10 Conclusiones.....	48
11 Bibliografía.....	49
ANEXO A	50
ANEXO B	51
ANEXO C	53
ANEXO D	56
ANEXO E.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Capacidad instalada al 2016, fuente Comisión Nacional de Energía.....	4
Tabla 2: Instalaciones inscritas en la SEC, Fuente: elaboración propia con datos de la CNE.....	7
Tabla 3: Proyección consumo eléctrico por sector económico, Fuente CNE.	10
Tabla 4: Consumos y Costos anuales según potencia contratada. Elaboración Propia.	26
Tabla 5: Generación y ahorros de energía según potencia instalada. Elaboración Propia.	27
Tabla 6: Ahorros según potencia contratada e instalada. Elaboración Propia.....	27
Tabla 7: Costos y Precio según potencia instalada. Elaboración Propia.	29
Tabla 8: Distribución visitas clientes.....	31
Tabla 9: Ventas para el primer año.....	31
Tabla 10: Plan de Ventas. Elaboración Propia.	31
Tabla 11: Evolución del personal para los primeros 5 años.	37
Tabla 12: Remuneraciones del personal.....	38
Tabla 13: Plan de Ventas para el primer año.....	42
Tabla 14: Evolución de Ingresos para los primeros 5 años.	43
Tabla 15: Costo KWp instalado Sistema FV. Fuente: Elaboración propia.	43
Tabla 16: Personal según año de operación. Fuente: Elaboración propia.	44
Tabla 17: Costos por Arriendo y Gastos de Servicio. Fuente: Elaboración propia.....	44
Tabla 18: Inversiones. Fuente: Elaboración Propia.....	45
Tabla 19: Flujo de caja mensual para determinar capital de trabajo. Fuente, elaboración propia.	45
Tabla 20: Flujo de Caja. Elaboración Propia.....	46
Tabla 21: Sensibilización Ventas	46
Tabla 22: Sensibilización Costos Variables	47
Tabla 23: Tarifas de suministro Eléctrico para clientes sujetos a regulación de precios.	50
Tabla 24: Autoconsumo e Inyección a la red.	55
Tabla 25: Empresas proveedoras de Paneles FV.....	56
Tabla 26: Empresas proveedoras de Inversores FV	56

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Sistema Fotovoltaico con inyección a la red, elaboración propia.	5
Ilustración 2: Precio de los sistemas fotovoltaico, fuente NREL.....	6
Ilustración 3: Evolución demanda SIC en MW, fuente Ministerio de Energía.....	12
Ilustración 4: Evolución demanda SING en MW, fuente Ministerio de Energía.....	12
Ilustración 5: Evolución del precio equivalente en \$/kW, fuente Ministerio de Energía.....	13
Ilustración 6: Generación de corriente eléctrica, fuentes Libro Técnico ABB.	14
Ilustración 7: Evolución de la tecnología, elaboración propia con datos fuente de NREL.....	15
Ilustración 8: Evolución del precio de las celdas fotovoltaica, fuente pv.energytrend	15
Ilustración 9: Estructura Organizacional propuesta. Elaboración propia.	32
Ilustración 10: Diagrama de Operaciones. Elaboración Propia.....	39
Ilustración 11: Consumo de energía diario promedio. Elaboración propia.	53
Ilustración 12: Generación FV mensual. Fuente: Simulación propia con ayuda de Explorador Solar.....	54
Ilustración 13: Generación FV diaria. Fuente: Simulación con ayuda de Explorador Solar.....	54
Ilustración 14: Generación FV y consumo.	55

1. INTRODUCCIÓN

La Ley 20.571 incentiva el desarrollo de la energía a pequeña escala, posibilitando la generación de energías renovables y su inyección a la red de distribución eléctrica. Esta ley entrega la oportunidad a los clientes de distribuidoras eléctricas, de poder disminuir sus cuentas de electricidad a través del ahorro energético. Además, debido a la geografía del país, se cuenta con las mayores radiaciones solares del mundo, las que pueden ser convertidas en energía eléctrica mediante un sistema fotovoltaico.

En los últimos años el precio de la electricidad ha aumentado en forma sostenida y, por el contrario, el precio de los sistemas fotovoltaicos ha disminuido considerablemente. Esto se debe principalmente al incentivo mundial por el uso de energías renovables no convencionales y a la masificación en la fabricación de paneles fotovoltaicos. Los avances en esta tecnología han aumentado la eficiencia de conversión de energía solar en energía eléctrica.

El trabajo de esta tesis se enfoca en desarrollar un plan de negocio para una empresa que realice la instalación y mantención de sistemas fotovoltaicos, cuyo objetivo será crear valor al segmento de clientes definido.

1.1 Objetivo General

Diseñar un Plan de Negocios para una empresa que realice la instalación y mantenimiento de paneles fotovoltaicos, con un servicio de calidad, posicionándola como la más atractiva para un segmento de clientes determinado, con el objetivo de obtener rentabilidad.

1.2 Objetivos Específicos

- Definir las ventajas competitivas del servicio ofrecido y generar una propuesta de valor atractiva para los clientes.
- Determinar el segmento objetivo para la empresa.
- Establecer el servicio según el segmento objetivo.
- Determinar el Modelo de Negocio.
- Desarrollar un plan de marketing para el servicio ofrecido, posicionando a la empresa en el segmento objetivo.
- Determinar la rentabilidad que tendrá la Empresa.

1.3 Marco Teórico

Para el desarrollo de la tesis se requieren una serie de herramientas y modelos en cuanto a teorías administrativas, que permitan el desarrollo del plan de negocio. Dentro de los modelos que nos guiarán en planear estrategias y los planes de marketing, operacional y financiero, se encuentran los siguientes referentes:

Modelo Canvas: En el diseño del modelo de negocio, se utilizará el modelo Canvas de Alexander Osterwalder, el que describe de manera lógica y estructurada cómo una organización crea, captura y entrega valor a sus clientes. Este modelo permite describir el tipo de negocio de una empresa a través de nueve bloques que cubren sus principales áreas: segmento de clientes, propuesta de valor, canales de distribución y comunicación, relación con el cliente, flujo de ingresos, recursos claves, actividades claves, red de socios y estructura de costos. Adicionalmente, para complementar la información recogida por el modelo, se realizará una investigación del mercado, correspondiente a entrevistas a posibles clientes y proveedores.

Fuerzas de Michael Porter: Para conocer el atractivo de la industria se empleará el modelo de las cinco fuerzas de Porter, con el cual se analizará la relevancia que tiene para el negocio el poder de los proveedores, las amenazas de entrada, la rivalidad de la industria, amenaza de sustitutos y el poder del cliente.

Análisis PEST: Esta herramienta nos permitirá identificar los factores más relevantes del entorno de la industria en donde la empresa pertenece, que la afectarán de manera directa o indirecta. Los factores se clasifican en cuatro aspectos: Político, Económico, Social y Tecnológico.

Plan de Marketing: Tomará como información de entrada los datos obtenidos de los puntos anteriores para desarrollar un Plan de Marketing para el segmento objetivo que se determine. Se realizará mediante el análisis de 3C: Compañía, Competencia, Clientes y STP: Segmentación, Targeting y Posicionamiento. El diseño del Marketing táctico se realizará mediante el análisis 4P: Producto, Precio, Plaza, Promoción.

Plan de Operaciones: Como guía se utilizará el libro Administración de Operaciones de R. Chase y R. Jacobs, que servirá para planificar las operaciones de la empresa, en especial a los procesos de apoyo logístico requeridos para la compra de suministro, transporte, construcción y puesta en operación para los proyectos que desarrollará la Empresa. Además, se utilizarán los contenidos aprendidos en Gestión de Operaciones 1, 2 y Dirección de Operaciones.

Evaluación Financiera: Se determinará el tamaño de la inversión y los costos para formar una empresa instaladora de paneles fotovoltaicos, cuya dimensión debe estar en línea con los objetivos de venta y posicionamiento definidos en el Plan de Marketing. Se desarrollará el flujo de caja y la determinación del VAN y TIR. Como apoyo se utilizarán los contenidos aprendidos en Gestión Financiera 1 y 2, entre los que destaca, el libro de Finanzas de Joan Masons.

1.4 Metodología

Se comienza por analizar el sector de la industria, identificando los clientes potenciales, competencia, segmentación, entre otros. El objetivo es conocer el sector industrial en donde se desarrollará la empresa instaladora de paneles fotovoltaicos. Mediante un análisis PEST se detectarán los factores más relevantes del entorno.

A continuación, por medio de un análisis de las cinco fuerzas de Porter, se determina el nivel de competencia de la industria. Las cinco fuerzas de Porter incluyen: la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de los clientes, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de productos y servicios sustitutos y la intensidad de la rivalidad entre competidores.

Para identificar la propuesta de valor del Negocio, se utiliza el modelo Canvas de Alexander Osterwalder. Este nos permitirá describir el negocio a través de nueve bloques que abarcan las principales áreas de un negocio (clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera).

Una vez identificada la propuesta de valor se desarrollarán los planes de negocio. El plan de marketing se realizará mediante un análisis de las 3C (Compañía, Competencia, Clientes), análisis STP (Segmentación, Targeting, Posicionamiento) y análisis de las 4P (Producto, Precio, Plaza, Promoción). Con el plan organizacional se describe la estructura de la organización, definición de los cargos, competencias y esquema de remuneraciones. Se continúa con el plan operacional para identificar los procesos necesarios para poder comercializar el servicio ofrecido, determinar los recursos y la infraestructura. Se finaliza con el plan financiero, donde se elabora la estrategia financiera, presupuestos, estructuras de costos e indicadores de rentabilidad.

2. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

2.1 Sistema Eléctrico Chileno

En Chile existen 4 sistemas eléctricos interconectados¹:

- El Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), el cual cubre el territorio comprendido entre las ciudades de Arica por el norte y Antofagasta por el sur. En este sistema se encuentra el 28% de la capacidad total instalada en el país. La capacidad instalada es principalmente termoeléctrica (99.1% es generación a base de carbón, fuel, diésel y ciclos combinados a gas natural). La demanda está constituida principalmente por mineras e industriales, no sometidos a regulación de precios según la normativa legal.

- El Sistema Interconectado Central (SIC), el que se extiende entre la localidad de Taltal en la Segunda Región, hasta la Isla Grande de Chiloé por el sur. Este sistema representa un 71% de la capacidad instalada total del país. La misma es 55% térmica, 43% hidroeléctrica, y el resto eólico y solar. Es el mayor sistema del país, abasteciendo a más del 90% de la población total.

- El Sistema de Aysén atiende el consumo de la Región XI (Aysén). La capacidad instalada es 51% termoeléctrica, 45% hidroeléctrica y el resto eólica. Representa el 0.3% de la capacidad total instalada de Chile. Este sistema está compuesto por los siguientes sistemas medianos (SSMM): Aysén, General Carrera y Palena.

- El Sistema de Magallanes abastece la Región XII (Magallanes y Antártica Chilena). La capacidad instalada es térmica, representando algo menos del 0.7% de la capacidad total en el país. Este sistema está compuesto por los siguientes SSMM: Punta Arenas, Puerto Natales, Puerto Williams y Porvenir.

El 21 de noviembre de 2017 el SIC y SING se interconectaron. Esto significa que el SING podrá recibir energía térmica o hidroeléctrica producida en la zona central, así como también, el centro del país se podrá abastecer con la electricidad originada en Mejillones o el Desierto de Atacama.

En la Tabla N°1 se detalla la capacidad instalada al 2016 por cada sistema del país y según el tipo de energía:

Tipo de energía	SING [MW]	SIC [MW]	SEA [MW]	SEM [MW]	Total
Biomasa	0,00%	2,26%	0,00%	0,00%	2,26%
Carbón	9,43%	11,47%	0,00%	0,00%	20,90%
Eólica	0,43%	3,96%	0,02%	0,00%	4,40%
Gas Natural	7,07%	14,38%	0,00%	0,48%	21,93%
Hidráulica Embalsa	0,00%	16,45%	0,00%	0,00%	16,45%
Hidráulica de pasada	0,00%	12,63%	0,00%	0,00%	12,63%
Petróleo Diésel	1,93%	12,85%	0,16%	0,01%	14,95%
Solar Fotovoltaica	0,78%	3,01%	0,00%	0,00%	3,79%
Mini Hidráulica de pasada	0,08%	2,50%	0,11%	0,00%	2,69%
Total	19,72%	79,50%	0,29%	0,49%	100,00%

Tabla 1: Capacidad instalada al 2016, fuente Comisión Nacional de Energía

¹ <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/07/Informe-Final-RESUMEN-EJECUTIVO.pdf>

2.2 Energías Renovables No Convencionales (ERNC)

Las energías renovables se caracterizan porque en sus procesos de transformación y aprovechamiento en energía útil no se consumen, ni se agotan en una escala humana². Entre estas fuentes de energías se encuentran: la hidráulica, la solar, la eólica y la de los océanos. Además, dependiendo de su forma de explotación, también pueden ser catalogadas como renovables aquellas energías provenientes de la biomasa, la geotérmica y la de los biocombustibles.

Las energías renovables suelen clasificarse en convencionales y no convencionales, según sea el grado de desarrollo de las tecnologías para su aprovechamiento y la penetración en los mercados energéticos que presenten. Dentro de las convencionales, la más importante es la hidráulica a gran escala.

En Chile se define como fuentes de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) a la eólica, la pequeña hidroeléctrica (centrales hasta 20 MW), la biomasa, el biogás, la geotermia, la solar y la energía de los mares (Referencia Min Energía).

2.3 Energía Solar Fotovoltaica

La energía fotovoltaica es aquella que permite la transformación de energía solar, específicamente la radiación solar en energía eléctrica, mediante el uso de celdas o paneles fotovoltaicos, para uso residencial, comercial, industrial, entre otros.



Ilustración 1: Sistema Fotovoltaico con inyección a la red, elaboración propia.

Los principales componentes de un sistema fotovoltaico con inyección a la red de distribución eléctrica son los paneles fotovoltaicos, el inversor y el medidor bidireccional. A continuación, se describe brevemente la función de cada uno:

Los paneles fotovoltaicos son los dispositivos encargados de producir electricidad a partir de la radiación solar que incide sobre ellos. Debido a la excitación de semiconductores de silicio que componen los paneles, se movilizan los electrones libres, generando un flujo que produce corriente directa. Mediante una adecuada cantidad y configuración de paneles, es posible obtener diferentes

² <http://www.energia.gob.cl/energias-renovables>

capacidades de energía a generar. Desde hace años que se vienen realizando estudios y mejoras de los paneles solares, lo que ha permitido mejorar la eficiencia y con esto reducir su tamaño.

Los inversores son dispositivos electrónicos que convierten la corriente continua que entregan los paneles fotovoltaicos, en corriente alterna. El inversor está diseñado para suministrar energía a los consumos eléctricos y para inyectar energía en la red pública. Para escoger el inversor, se debe considerar la potencia máxima generada por el conjunto de paneles.

El medidor bidireccional es el encargado de medir la energía consumida e inyectada a la red de distribución eléctrica. Los medidores de última generación permiten leer tanto la energía inyectada como la consumida de forma independiente, con lo cual se puede realizar el cálculo del pago por energía sin problemas para la distribuidora, cuando el precio del kWh comprado a la distribuidora es diferente al precio del kWh vendido a ésta. Además, algunos tienen la capacidad de detectar fallas y entregar información en la nube.

En los últimos años, el precio de los sistemas fotovoltaicos ha caído sostenidamente, lo que se debe principalmente a que la gran mayoría de los países alrededor del mundo están incentivando el uso de energía solar, lo que ha generado un mercado de fabricación de paneles fotovoltaicos de mayor calidad y precios aún más competitivos.

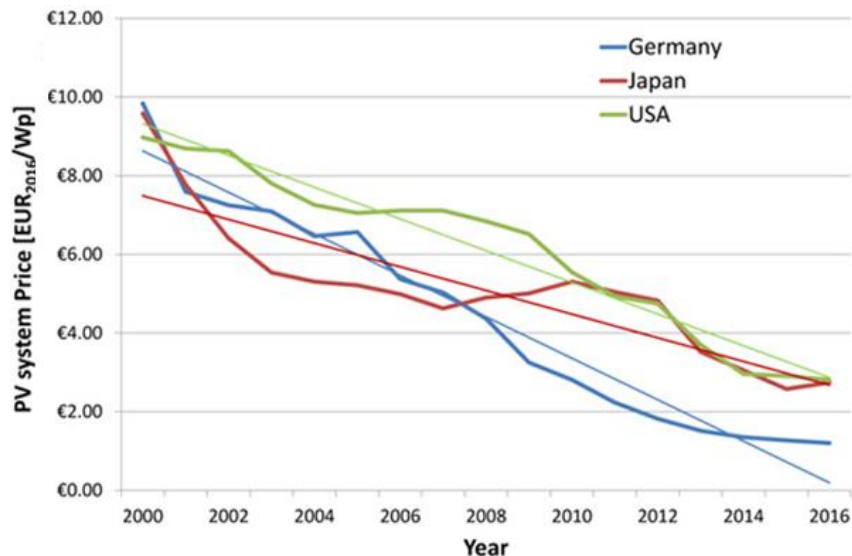


Ilustración 2: Precio de los sistemas fotovoltaico, fuente NREL

2.4 Ley 20.571

La generación distribuida, instaurada en la Ley 20.571, que entró a regir a partir del 2014, establece el derecho a autoabastecer su consumo eléctrico para hogares, centros comerciales, industriales, entre otros (llamados clientes con tarifas reguladas), a través de equipos de generación propia e inyectar los excedentes de energía a la red de distribución eléctrica, recibiendo una compensación económica por ello.

Los sistemas de generación que pueden acogerse a esta ley tienen que corresponder a sistemas basados en ERNC o cogeneración eficiente, estar conectados a líneas de transmisión eléctrica de propiedad de una empresa concesionaria de distribución eléctrica y no superar los 100 kW de capacidad instalada³.

El precio de la energía inyectada a la red de distribución se encuentra regulado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

2.5 Instalaciones de Paneles Fotovoltaicos con Inyección a la Red

Para que las instalaciones Fotovoltaicas puedan inyectar energía a la red de distribución eléctrica tienen que ser inscritas en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) mediante un trámite eléctrico, que consiste en la declaración de comunicación de puesta en servicio de generadoras residenciales (trámite conocido como declaración TE4).

Con datos obtenidos de la comisión nacional de energía (CNE), se puede determinar la cantidad de instalaciones según potencia declarada, a Julio de 2017:

Potencia Instalada	<= 10kW	10kW < P < 20kW	20kW =< P =< 40kW	40kW < P =< 100kW	Total
Cantidad Instalaciones	1569	77	98	79	1823
Porcentaje	86,1%	4,2%	5,4%	4,3%	100,0%

Tabla 2: Instalaciones inscritas en la SEC, Fuente: elaboración propia con datos de la CNE

De donde se puede extraer que sólo el 9,7% de las 1823 instalaciones declaradas corresponden a potencias sobre los 20kW. El resto de las instalaciones son de baja potencia, lo que se debe principalmente a que corresponden a instalaciones domiciliarias o de bajo consumo.

2.6 Empresas instaladoras de paneles fotovoltaicos

En la actualidad existen empresas que se dedican a la instalación de paneles solares fotovoltaicos. Sin embargo, los focos de estas compañías se encuentran en instalaciones domiciliarias, instalaciones de baja potencia, instalaciones sin conexión a la red y en ofrecer KITS de instalación. Entre las principales empresas se encuentran:

- *S-Save*⁴: Empresa que se dedica a instalaciones domiciliarias y a vender KITS fotovoltaicos.

³ Capacidad instalada corresponde a la potencia instalada del sistema Fotovoltaico.

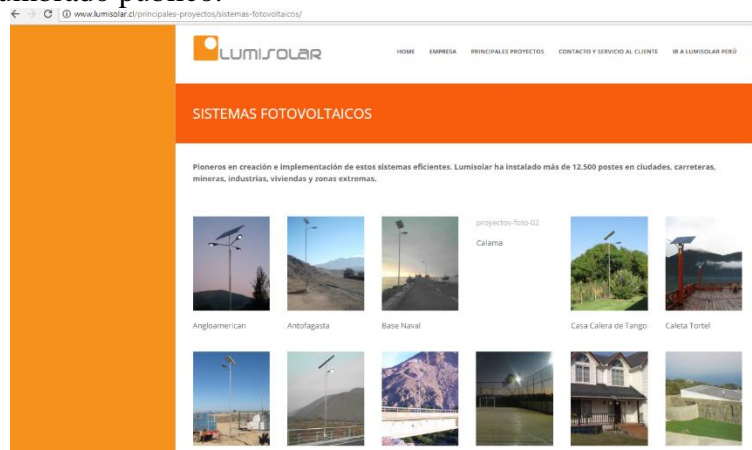
⁴ <http://www.s-save.cl/productos.html>



- *Sodimac*⁵: Empresa de comercio de construcción, ferretería y mejoramiento del hogar, que dentro de sus servicios ofrece el de Proyecto de Paneles Solares. Los tipos de proyectos que se dedican son de muy baja potencia, con un máximo de 3kW.



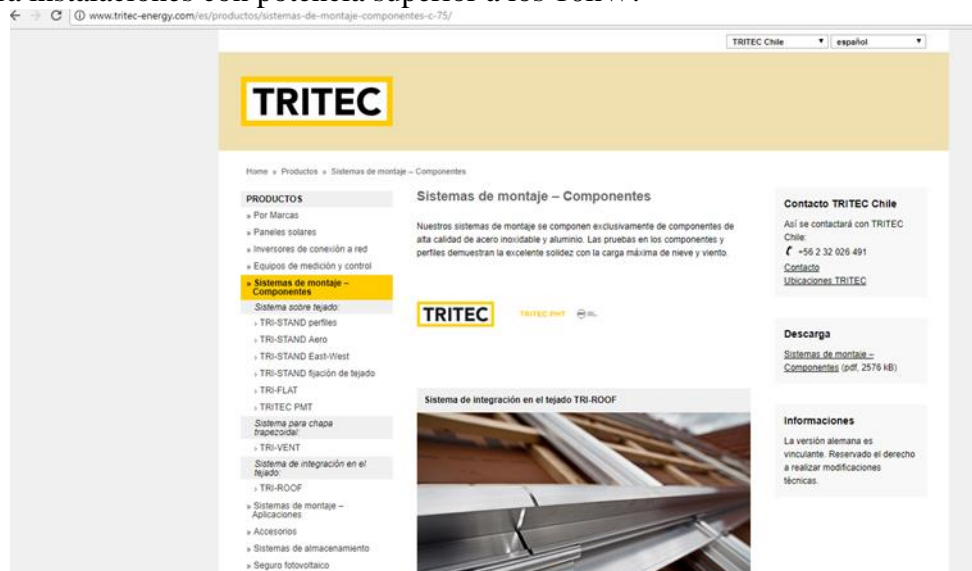
- *Luminasolar*⁶: Empresa que se dedica a la iluminación solar, venta de componentes y electricidad solar. Entre sus proyectos de sistema fotovoltaicos se destacan proyectos de tipo domiciliario y alumbrado público.



⁵ <http://www.sodimac.cl>

⁶ <http://www.luminasolar.cl/principales-proyectos/sistemas-fotovoltaicos/>

- *Tritec-Energy*⁷: Empresa que se dedica a la instalación de sistema fotovoltaicos y comercialización de componentes. Dentro de las empresas investigadas es de las pocas que muestra instalaciones con potencia superior a los 10kW.



Entre otras empresas revisadas se encuentran: sunplicity, solar.inet y solenergy

2.7 Cliente con tarifas eléctricas reguladas

Los clientes en áreas de concesión eléctrica pueden elegir libremente opciones tarifarias, con las limitaciones y condiciones de aplicación establecidas en cada caso y dentro del nivel de tensión que corresponda.

Actualmente, en Chile existen 36 empresas distribuidoras de electricidad que operan en las distintas regiones del país. El mercado que existe dentro del área de concesión puede estar compuesto por dos tipos de clientes: regulados y libres.

Clientes regulados⁸ son aquellos en donde la potencia conectada es inferior a 500 kW. Los precios de los clientes regulados se fijan mediante los decretos de precio de nudo que emite la Comisión Nacional de Energía. A los clientes abastecidos por una empresa de distribución, la distribuidora les traspasa el precio de nudo (precio al que compró la energía) y adiciona el VAD (cargo que cubre los servicios de distribución). Los clientes cuya potencia conectada esté entre 500 y 2.000 kW pueden optar a ser clientes regulados.

Por otro lado se encuentran los clientes libres, que son aquellos que negocian directamente el precio con empresas de distribución. Este tipo de clientes no se encuentra dentro del alcance de este trabajo de tesis.

⁷ <http://www.tritec-energy.com/es/productos>

⁸ <http://www.centralenergia.cl/biblioteca/glosario-mercado-electrico/>

Para los clientes regulados, las proyecciones de consumo eléctrico por sector económico son las siguientes⁹:

Año	Energía (GWh)		
	Sector Residencial	Sector Comercial	Sector Industrial
2013	11,358	1,087	15,951
2014	11,594	1,083	16,798
2015	11,996	1,078	17,781
2016	12,496	1,074	18,989
2017	13,048	1,070	20,409
2018	13,626	1,065	21,992
2019	14,228	1,061	23,724
2020	14,848	1,056	25,588
2021	15,485	1,052	27,578
2022	16,140	1,047	29,694
Tasas anuales acumulativas			
Historico	4.40%	0.01%	6.86%
Proy. 2014-2020	3.98%	-0.42%	7.15%

Tabla 3: Proyección consumo eléctrico por sector económico, Fuente CNE.

⁹ ANÁLISIS DE CONSUMO ELÉCTRICO EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, CNE, 2014.

3 ANÁLISIS PEST

El objetivo de este análisis es identificar los factores más relevantes del entorno de la industria en donde la empresa va a pertenecer, que la afectarán de manera directa o indirecta.

3.1 Político

En los últimos años, las condiciones para el desarrollo de las energías renovables no convencionales (ERNC) en Chile han mejorado significativamente¹⁰. En un esfuerzo compartido, donde el Gobierno, el Parlamento, la sociedad civil, las empresas de energía, la academia y la cooperación internacional han aportado, se han construido las bases para el desarrollo de estas energías. Fundamental para ello ha sido la promulgación de leyes, la implementación de instrumentos de apoyo directo a la inversión, la mejoría del conocimiento de nuestros recursos renovables, la materialización de proyectos de inversión y el establecimiento de un debate nacional respecto de la importancia de una matriz energética diversificada, de las alternativas que el país tiene para lograr esa diversificación y del rol que deben cumplir las energías renovables no convencionales en el suministro de energía en el futuro inmediato.

Entre las principales leyes que buscan desarrollar las ERNC se encuentra la Ley 20.257, denominada Ley ERNC¹¹, que establece un sistema de cuota para las ERNC. Esta ley rige desde el 1 de enero de 2010 por 25 años, y obliga a las empresas eléctricas a certificar ante la dirección de peajes del Centro de Despacho Económico de Carga, que una cantidad equivalente al 10% de la energía proviene de medios de generación renovables no convencionales. Esta normativa señala que el porcentaje exigido a las empresas eléctricas se logrará incrementando gradualmente el volumen de este tipo de energías, de modo tal que, entre los años 2010 y 2014 sea de un 5%, y se incremente en un 0,5% anual a partir del 2015 hasta alcanzar el 10% el año 2024.

Adicional a esta ley, se encuentra la ley para la generación distribuida o ley de generación ciudadana¹², Ley 20.571, que otorga a los clientes regulados de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, el derecho a generar su propia energía eléctrica, mediante medios renovables no convencionales o de cogeneración eficiente, autoconsumirla y vender sus excedentes de energía.

3.2 Económico

El crecimiento de la economía chilena en el 2016 registró un 1,6%. El bajo crecimiento se debe principalmente a la disminución de inversión en el sector minero, a la caída del precio del cobre y a la disminución del consumo privado. El último Informe de Política Monetaria¹³ (IPoM) emitido por el Banco Central estimó el crecimiento para el 2017 de un 1,75%, y proyectó una recuperación en 2018 con un crecimiento entre 2.5% y 3.5%

¹⁰ http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/ernc_mercado_electrico_chileno_baja_resolucion.pdf

¹¹ http://centralenergia.cl/uploads/2009/12/Ley_ERNC_LEY-20257.pdf

¹² http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,5819695&_dad=portal&_schema=PORTAL

¹³ Informe de Política Monetaria, Junio 2017, Banco Central

A nivel de demanda eléctrica¹⁴, en el año 2016, el consumo máximo horario en el Sistema Interconectado Central (SIC) alcanzó los 7.789 MW, siendo un 2,8% mayor que la registrada el año 2015. Por otra parte, se observa una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta de 2,5% desde el 2006.

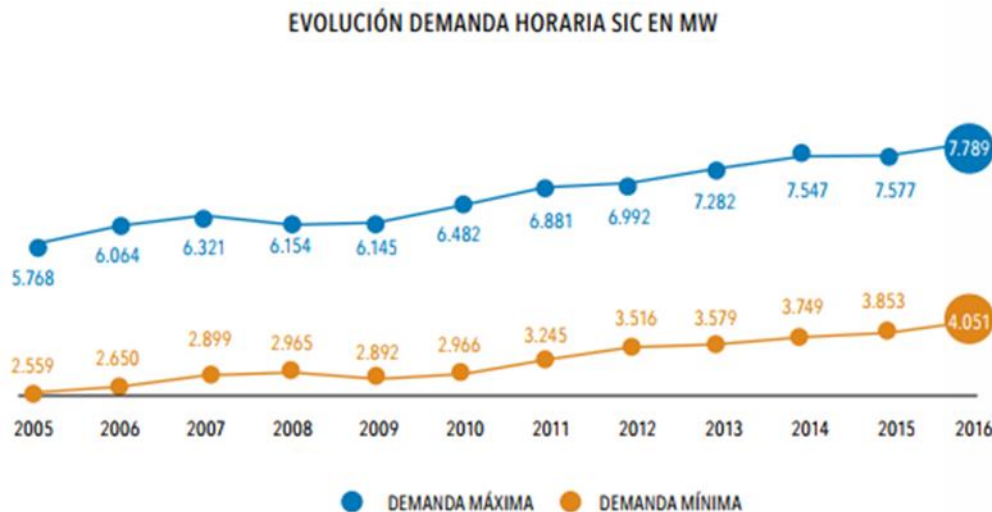


Ilustración 3: Evolución demanda SIC en MW, fuente Ministerio de Energía.

Para el Sistema Interconectado Norte Grande, en el año 2016, la demanda máxima horaria en el SING se registró en los 2.555 MW, siendo un 12% mayor que la registrada el año 2015. Para los últimos 10 años, la tasa de crecimiento anual compuesto es de 4,3%.

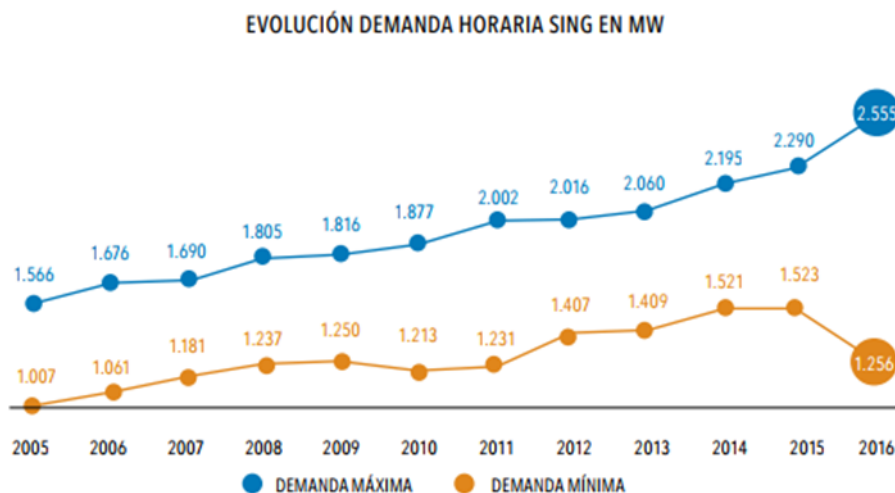


Ilustración 4: Evolución demanda SING en MW, fuente Ministerio de Energía.

Por otro lado, para clientes regulados pertenecientes al Sistema Interconectado Central y Sistema Interconectado del Norte Grande, el Pe (precio equivalente de energía) es el precio de nudo en nivel de distribución a utilizar en las fórmulas tarifarias de las empresas concesionarias de servicio público de distribución, el cual se determina para cada concesionaria y sector de nudo asociado al

¹⁴ <http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/anuarioicne2016final3.pdf>

sistema de subtransmisión, e incorporando el cargo ajuste o recargo. La evolución del precio equivalente de energía entre enero de 2014 y diciembre de 2016 para el SIC ha experimentado un aumento aproximado del 20% (de 50\$/kW a 60\$/kW), en cambio, para el SING ha disminuido un 10% (de 55\$/kW a 50\$/kW).

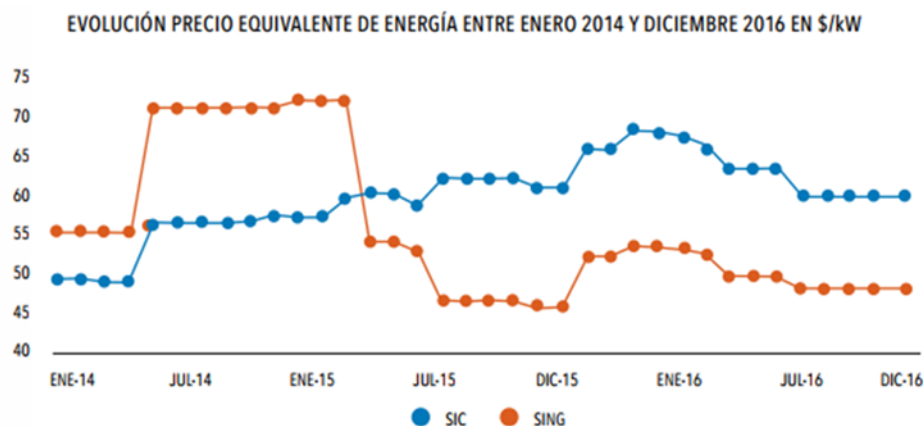


Ilustración 5: Evolución del precio equivalente en \$/kW, fuente Ministerio de Energía.

3.3 Socialcultural

La Encuesta Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático¹⁵ de 2016 fue aplicada a una muestra de 2.170 personas, con un margen de error total de +/- 2,1%, trabajando al 95% de confianza. Entre los resultados más importantes del estudio se destaca:

- Existe una evaluación principalmente negativa del estado del medio ambiente en el país, siendo considerado como malo o pésimo por un 43.2% de los encuestados. En la zona metropolitana dicho porcentaje llega al 65%.
- Una gran mayoría considera que el cambio climático sí está ocurriendo (84%) y es causado total o parcialmente por la actividad humana (89%).
- El cambio climático está asociado a elementos bastante negativos, donde resaltan altos niveles de preocupación (77.2%); la percepción de que los impactos serán bastante o muy graves (89.8%), afectando múltiples ámbitos del país y a todas las personas por igual, y en un país muy poco preparado (95%).
- Respecto a la responsabilidad en la solución del cambio climático, los encuestados ubicaron en primer lugar a las grandes empresas, seguidos de los países ricos y los gobiernos y municipalidades, mientras que las organizaciones sociales mantienen el último lugar de las preferencias, seguido de la responsabilidad del encuestado junto a su familia y amigos.

¹⁵ Informe Final Encuesta Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático, Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile, 10/04/2017.

No obstante, lo anterior, la ciudadanía hace un tiempo ha tomado un papel primordial en la protección del medio ambiente. Esto se ha manifestado en una serie de movilizaciones en rechazo a iniciativas de índole energético y/o minero, ya que consideran que son una amenaza para el medio ambiente. Entre las principales manifestaciones sociales, se destacan el rechazo al proyecto de Hidro Aysén, a la termoeléctrica de Punta de Choros y el reciente proyecto minero-portuario Dominga.

3.4 Tecnológico

El principio de funcionamiento que hace posible la generación de electricidad lo explica el efecto fotovoltaico enunciado por A. Einstein. Cuando la luz incide sobre un semiconductor, como por ejemplo el silicio, se genera electricidad debido a la diferencia de potencia que se genera.

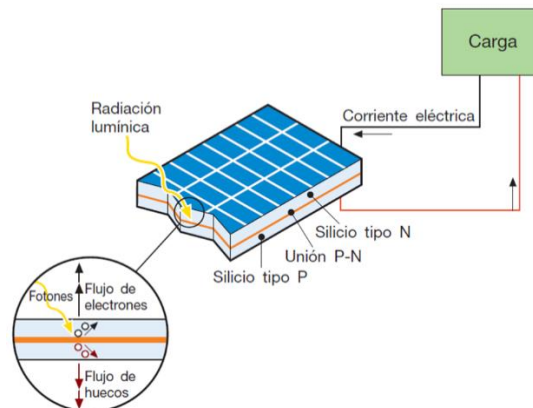


Ilustración 6: Generación de corriente eléctrica, fuentes Libro Técnico ABB.

Hay 3 tipos de celdas fotovoltaicas de generación: monocristalinas, policristalinas y amorfas. Las monocristalinas están formadas por un solo cristal, de alta pureza y alcanzan una eficiencia del 27.6%. Las policristalinas están compuestas por silicio de baja pureza por lo que su rendimiento es inferior, alcanzando el 20,4% de eficiencia. Y, por otro lado, están las amorfo, de fabricación más simple con un rendimiento de 13-15%. Estos 3 tipos de celdas mencionadas anteriormente son de índole comercial.

En la siguiente Ilustración se muestra la evolución de esta tecnología a lo largo de los años. La investigación en el desarrollo de celdas fotovoltaicas ha sido impulsada por la navegación aeroespacial y por centros de investigación. Desde hace más de 40 años que se encuentra en desarrollo, en donde la eficiencia ha aumentado sostenidamente.

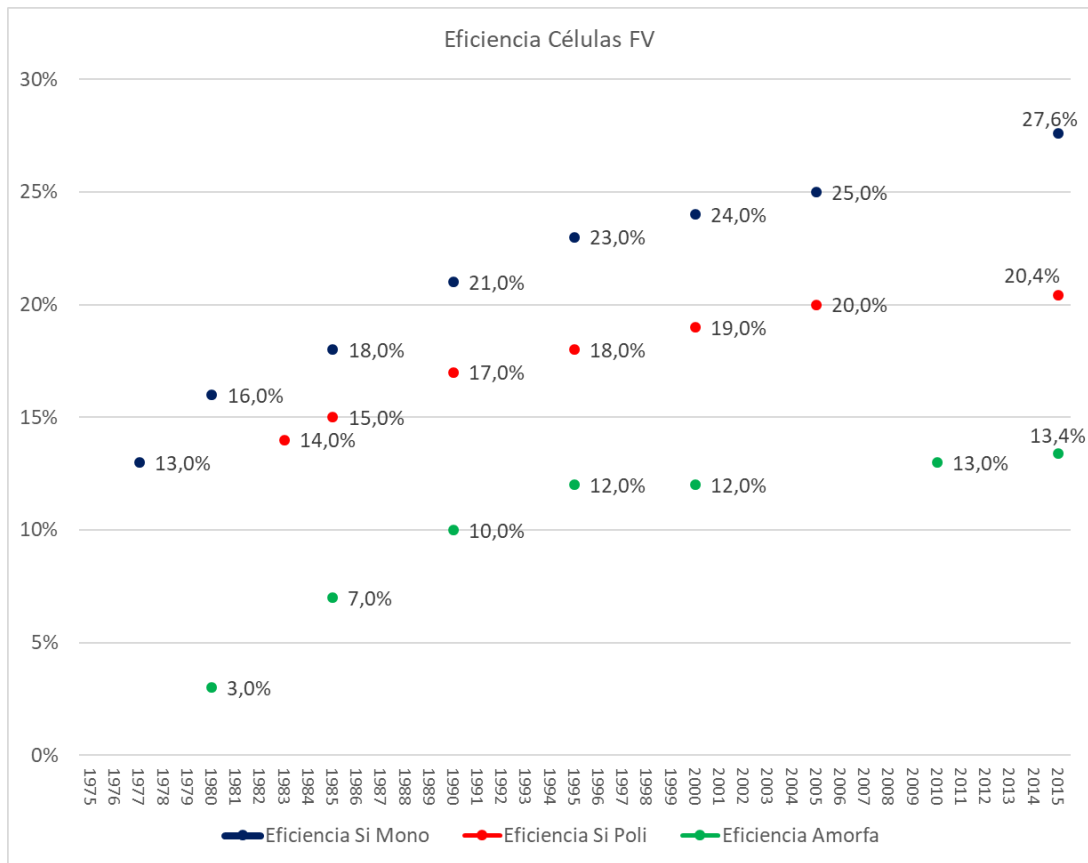


Ilustración 7: Evolución de la tecnología, elaboración propia con datos fuente de NREL

Junto con la mejora en la eficiencia de las celdas fotovoltaicas, el precio de los módulos fotovoltaicos ha caído de forma continua, lo cual se explica principalmente por el interés mundial en el desarrollo de este tipo de energía y la fabricación de paneles en China por parte de varias firmas.

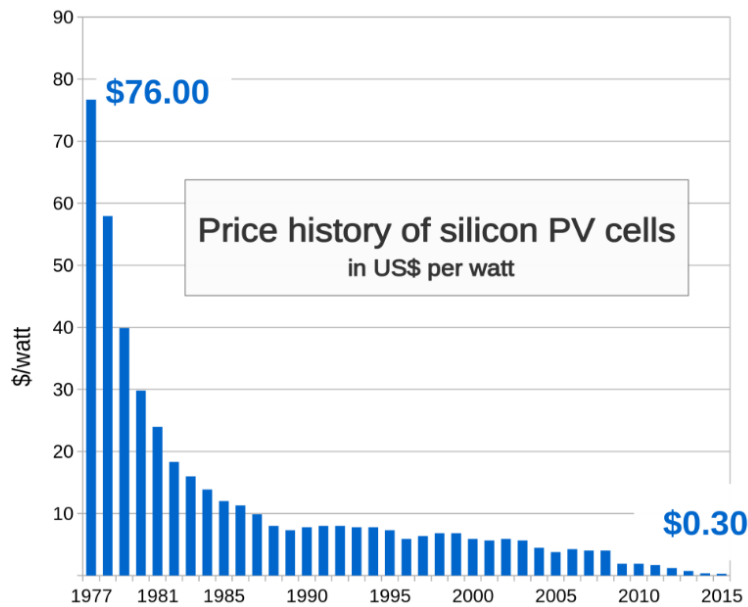


Ilustración 8: Evolución del precio de las celdas fotovoltaica, fuente pv.energytrend

Al analizar el entorno se puede concluir que al 2016, sólo el 3.8% de la matriz energética del país corresponde a origen solar fotovoltaica. Sin embargo, a nivel político, existe un interés en el desarrollo de las ERNC, puesto que se han generado leyes que promueven la instalación de sistemas fotovoltaicos.

El precio de la energía ha aumentado considerablemente los últimos años. Sucede todo lo contrario con los sistemas fotovoltaicos, y en particular con los paneles, que cada vez disminuyen sus costos. Asimismo, debido a la investigación, han aumentado su eficiencia, por lo que el tiempo en recuperar la inversión de implementar un sistema fotovoltaico disminuye cada día.

Según las instalaciones realizadas y declaradas en la SEC a Julio de 2017, sólo el 9.7% corresponden a instalaciones sobre los 20kW de potencia instalada, ya que la gran mayoría corresponden a instalaciones domiciliarias o de baja potencia. Además, son pocas las empresas que actualmente se dedican a las instalaciones de alta potencia.

A pesar de un crecimiento bajo de la economía Chilena en los últimos años, las demandas de energía en el SIC y SING han crecido sostenidamente. Por otro lado, la proyección de consumo eléctrico hasta el 2022 para el sector industrial, aumentará a un ritmo del 7% anual y el del sector comercial se mantendrá constante.

En la actualidad, las empresas tienen la presión social de que deben considerar la protección medioambiental dentro de sus procesos. Por tanto, podría ser ampliamente valorado por sus clientes el uso de sistemas fotovoltaicos para el consumo de energía en sus métodos productivos.

De todo lo anterior, los potenciales clientes serán aquellos regulados, del sector comercial-industrial, quienes tengan un consumo eléctrico alto durante el día (cuentas sobre los \$500.000), que estén en condiciones de desembolsar una inversión importante al principio y a los cuales se les pueda convencer a través de una venta personalizada, que según las proyecciones de ahorro en electricidad que generen, podrán recuperar su inversión en un plazo razonable.

Asimismo, el enfoque del negocio también estará en aquellas empresas que consideren que sus clientes los valorarán por tener el uso de ERNC como parte de sus procesos productivos.

4 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter

El objetivo de esta etapa es determinar el nivel de competencia de la industria. Las cinco fuerzas de Porter incluyen: la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de los clientes, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de productos y servicios sustitutos; y la intensidad de la rivalidad entre competidores.

4.1 Amenaza de nuevos entrantes

Se considera media. Por un lado, se tiene la disminución en los últimos años del precio en los principales componentes que forman un sistema Fotovoltaico (FV), como paneles solares e inversores. Además, el mercado se ha visto favorecido por la Ley 20.571, que permite vender la energía que se inyecta a la red. Sin embargo, los nuevos entrantes que se quieran dedicar a ofrecer soluciones a clientes de alto consumo (sobre los 20kW), van a requerir de una importante inversión inicial y contar con el suficiente capital de trabajo. Además, se necesita de un conocimiento técnico especialista y autorizado¹⁶ por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC), que certifique las instalaciones FV.

En conclusión, se considera que la amenaza de nuevos competidores es media. Chile tiene un alto potencial por las regulaciones actuales y condiciones de radiación, en un mercado que se está continuamente desarrollando, pero la inversión que se requiere inicialmente es elevada lo que puede representar una alta barrera de entrada.

4.2 El poder de negociación de los proveedores

Se considera bajo. Entre los principales proveedores se encuentran los de paneles fotovoltaicos, equipos inversores y proveedores de servicios de instalación y mantenimiento de sistemas FV.

Proveedores de paneles fotovoltaicos: No existe una gran diferenciación entre el gran número de proveedores que existen en el mercado. El principal tipo de panel que se comercia es el monocristalino, el cual se puede obtener en Chile¹⁷ mediante una serie de distribuidores autorizados por la SEC. En la actualidad, la cantidad de marcas de paneles FV registradas en la SEC es de 116 y el número de empresas autorizadas para la distribución de Paneles FV es de 121. Debido a lo anterior, los precios son similares, sin la presencia de un distribuidor dominante.

Hay que señalar que es posible importar los paneles desde el exterior, sin embargo, se tiene que considerar que se requieren certificar por algún laboratorio autorizado por la SEC para poder ser instalados.

¹⁶ www.sec.cl/edeclarador/TE4

¹⁷ http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,5847695,33_5905761&_dad=portal&_schema=PORTAL

Proveedores de inversores: A pesar de que existe una diferenciación en este producto, principalmente en la capacidad de procesamiento y funciones, al igual que los paneles, en Chile existen distribuidores autorizados que ofrecen una variedad de modelos. La cantidad de marcas registradas en la SEC es de 22 y son 33 las Empresas que se dedican a la distribución.

De los proveedores contactados¹⁸, ambos indican que cuentan con un stock de 150 a 300 paneles FV y que en caso de requerir mayores volúmenes se pueden acordar precios y plazos.

Proveedores de servicios de instalación y mantención: En el caso de que estos servicios se externalicen, existen empresas que se dedican al montaje eléctrico, quienes contarían con el conocimiento y autorización para poder realizar este tipo de instalaciones.

4.3 El poder de negociación de los clientes

Según Porter, “Un mercado o segmento no será atractivo cuando los clientes están muy bien organizados, el producto tiene varios o muchos sustitutos, el producto no es muy diferenciado o es de bajo costo para el cliente, lo que permite que pueda hacer sustituciones por igual o a muy bajo costo. A mayor organización de los compradores mayores serán sus exigencias en materia de reducción de precios, de mayor calidad y servicios¹⁹”

La cantidad de clientes es variada en el mercado en donde se desarrollará el negocio. Potenciales clientes serán empresas del sector comercial, agrícola e industrial, que tengan un alto consumo energético. Además, el producto será de alto costo para el cliente, en donde no se puede hacer sustituciones al corto plazo, son inversiones al menos a 20-25 años. Debido a lo anterior, se considera que el poder de negociación de los clientes es media-baja.

4.4 La amenaza de productos y servicios sustitutos

Se considera que la amenaza de servicios sustitutos es media. El producto sustituto de los sistemas FV es la electricidad ofrecida por las empresas distribuidoras. Sin embargo, este sustituto no es perfecto ya que la electricidad que se genera debido a una instalación FV, tiene una característica que la electricidad de la red de distribución no tiene, y es el llamado atributo “verde” o de “Energía Limpia”. Este tipo de energía genera una buena imagen para quien la use en sus procesos productivos. Por lo tanto, es necesario para la promoción de este tipo de energía que su uso sea demostrado. Esto es recomendable sobre todo para el sector comercial o industrial, en donde es posible que sus clientes valoren positivamente el uso de energía limpia.

Entre otros sustitutos similares, considerando ERNC, se encuentran la energía eólica y mini-centrales. Sin embargo, las instalaciones de estos sistemas requieren de grandes áreas, lo cual no se condice con los potenciales clientes que se tienen considerados, ya que estos son clientes comerciales e industriales.

¹⁸ Khun y Punto Solar

¹⁹ Marketing financiero: Estrategia y planes de acción para mercados complejos, Jaime Rivera Camino.

4.5 Rivalidad entre competidores

En Chile existen varias empresas en el rubro de la energía fotovoltaica, la gran mayoría de ellas se dedica a la venta de partes del sistema FV o la venta de kits de instalación; sin embargo, no se encuentran empresas que realicen la venta del servicio completo de instalación y mantenimiento. Actualmente, en el segmento comercial e industrial de alto consumo, es un mercado poco desarrollado. Sin embargo, con las regulaciones actuales y precios de los principales componentes, es probable que en el corto plazo el mercado se desarrolle rápidamente.

Una competencia podría venir de empresas extranjeras que pretendan invertir e instalarse en el País, que consideren como un mercado en potencia. Empresas Españolas como Abengoa o Grupo Cobra han realizado inversiones importantes en ERNC, pero enfocados en plantas generadoras. No obstante, se puede dar el caso de que consideren invertir en clientes finales, como el sector industrial o comercial.

Debido a lo anterior, se considera que la rivalidad entre los competidores es media, principalmente en el caso de que las empresas que distribuyen productos solares se conviertan también en instaladoras, así como también, el ingreso al mercado nacional de empresas extranjeras.

5 PROPUESTA DE VALOR

El objetivo de esta fase es identificar la propuesta de valor del Negocio utilizando el modelo Canvas de Alexander Osterwalder. Este nos permitirá describir el negocio a través de nueve bloques que abarcan las principales áreas de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera.

5.1 Segmento de clientes

El mercado objetivo está conformado por Empresas del sector comercial e industrial, las cuales cumplan con las siguientes características:

- a) El consumo eléctrico se debe encontrar alineado con la generación de energía fotovoltaica: Como lo que se requiere es aprovechar al máximo la generación de energía producida por los paneles FV, en las empresas en donde la demanda eléctrica se concentre durante el día, el beneficio económico será mayor por el ahorro que se generará en el no pago de electricidad a las empresas de distribución de energía.
- b) Disponibilidad de superficie sin uso: A pesar de que cada día los paneles FV son más eficientes y la energía a generar por superficie disminuye²⁰, se requiere la disponibilidad de un área en donde poder instalar los paneles, ya sea techumbre o en planta. Hay que considerar que para poder generar 1kWp se requiere aproximadamente de 6.25m² disponible de área²¹.
- c) Ubicación Geográfica: Como la generación de energía FV depende de la radiación solar, la ubicación en dónde se instalarán los paneles FV toma alta importancia. Chile es un país privilegiado en ese sentido y recibe una alta radiación solar a lo largo del país, siendo mayor en las primeras regiones, pero también son potencialmente utilizables hasta la Octava región. Lo que toma mayor importancia es que el área en donde se instalen los paneles FV se encuentre libre de sombras.
- d) Clientes regulados, con una potencia contratada de a lo menos 20 kW y menor a 500 kW: Para poder acogerse a la Ley 20.571 y poder vender los excedentes de energía, los clientes tienen que tener una potencia contratada menor a 500 kW. Por otra parte, para que el ahorro de electricidad sea notorio y el periodo de recuperación sea menor, las empresas potenciales serán aquellas que tengan un consumo de electricidad alto. Si consideramos empresas con una potencia contratada sobre 20 kW, se puede estimar que, al mes, una aproximación del consumo mensual sería de 3.520 kWh²². Al tomar como valor de energía 70\$/kWh (Ver Anexo A), un cliente con una potencia contratada de 20 kW tendría un consumo de 249.920 pesos mensuales por concepto de consumo y si agregamos un 25% más por cargos fijos, demanda máxima y cargos por demanda punta, el valor mensual para un cliente de 20 kW sería de 312.400 pesos.

²⁰ <https://www.nrel.gov/pv/national-center-for-photovoltaics.html>

²¹ Considerando Paneles Comerciales Tipo de dimensiones: 1956 x 992 mm

²² 20kW * 8hrs * 22 días = 3.520 kWh

- e) Empresas interesadas en proyectar una imagen verde: Sin ser un requisito técnico-económico como los anteriores, pueden existir empresas que busquen cuidar el medio ambiente en sus fases productivas, lo cual puede ser valorado por sus clientes.

Como la cantidad de clientes que cumplen con las características descritas anteriormente es amplia y dispersa por toda la Región Metropolitana, se ha generado una lista de potenciales clientes. De esta manera, se facilita en parte la tarea a la fuerza de ventas. En el Anexo B se encuentra el listado con el detalle de los clientes. En resumen, corresponden a 121 potenciales clientes, 99 clientes del sector comercial y 22 del sector industrial.

5.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor se fundamenta principalmente en el ahorro económico que se genera a los clientes el optar por una solución FV. El precio de la energía ha aumentado los últimos años. Sucede todo lo contrario con los sistemas fotovoltaicos, que cada vez disminuyen sus costos, por lo que el tiempo en recuperar la inversión de implementación de un sistema fotovoltaico es considerablemente más bajo. Por ejemplo, una solución de 30kWp, con un consumo eléctrico en fase con la generación FV, se recupera en un plazo de 6 a 8 años aproximadamente.

Los clientes notarán desde el primer mes el ahorro de electricidad. El ahorro será variable según el mes, pero se puede garantizar anualmente la energía generada y, por consiguiente, un ahorro económico anual según la potencia instalada del sistema FV. Mediante un Contrato se garantizará el ahorro de energía que se generará con la solución FV, de forma tal que la Empresa instaladora se compromete con el cliente a la disminución en el pago de la cuenta de electricidad. Por ejemplo, si un cliente instala un sistema FV de 40kWp, la energía potencial a generar en un año será de 60.000kwh (el valor definitivo saldrá del estudio de ingeniería). Debido a que el cliente tiene asociada una tarifa por kwh, se podrá asegurar, y por ende, garantizar que se ahorrará dinero.

Se cuenta con un equipo profesional especialista en sistemas eléctricos y fotovoltaicos. En el servicio de postventa se reportará mensual y anualmente el ahorro que se ha generado, se ofrecerá rapidez en los tiempos de respuesta en caso de fallas, mantenimiento correctivo y predictivo. Al contratar el servicio de mantenimiento se puede asegurar una duración del sistema de 25 años. Los inversores actuales tienen la capacidad de registrar la cantidad de energía que se consume e inyecta a la red, por lo tanto, será sumamente fácil cuantificar y reportar el monto ahorrado (ya que el valor del kwh es un dato previamente conocido).

Por último, para las empresas en donde se instalen los sistemas FV, podría ser valorado por sus clientes, el uso de sistemas fotovoltaicos para el consumo de energía en sus métodos productivos.

5.3 Canales de distribución y comunicación

Según Kotler y Armstrong²³: *“Los compradores industriales por lo general enfrentan decisiones de compra más complejas que los compradores para consumo final. Las compras industriales a menudo implican grandes cantidades de dinero, cuestiones técnicas y económicas complejas, así como interacciones entre muchas personas en muchos niveles de la organización del comprador. Puesto que las compras son más complejas, los compradores de negocios suelen tardar más tiempo en tomar sus decisiones. El proceso de compra industrial también tiende a estar más formalizado que el proceso de compra de los consumidores. Las compras grandes de negocios por lo regular exigen especificaciones detalladas de los productos, órdenes de compra por escrito, búsquedas cuidadosas de proveedores y una aprobación formal”*.

Debido a que la transacción es entre empresas o Business-to-Business (B2B), el canal de distribución de la solución FV va a estar a cargo de la fuerza de ventas. Como los montos de la solución FV son elevados (sobre los 20MM de pesos) y se trata de una venta industrial, en donde, en el proceso de adquisición interviene un departamento de compra, el equipo de ventas tiene que trabajar de cerca con los clientes, durante toda la etapa del proceso de compra. Esto significa que la Empresa instaladora de paneles FV es la que debe salir en busca de los clientes, por lo que un canal tipo Tienda no se adapta. Como se trata de una empresa que está naciendo, sin una cartera de clientes, prestigio y experiencia, es poco probable que los clientes la conozcan.

Además, se tiene considerado utilizar como canal Internet, en donde a través de un sitio Web los clientes interesados pueden realizar evaluaciones de los beneficios que se obtienen al instalar un sistema FV. Esto ayuda al cliente a contar con una idea del sistema FV, una simulación de los ahorros, características de la mantención y el contrato tipo. Los clientes también pueden solicitar mediante la web que sean contactados y asesorados por un especialista.

Para generar el conocimiento de la oferta de la solución FV, el equipo de ventas efectuará llamadas por teléfono y visitas a potenciales clientes. La evaluación de la oferta se realizará de forma presencial a través de reuniones entre cliente-proveedor, en donde se detalle el beneficio económico y se comprometan ahorros de energía generada por el sistema FV. Para la entrega de la propuesta de valor, será necesario contar con un equipo de técnicos e ingenieros, quienes realizarán el dimensionamiento e instalarán el sistema fotovoltaico. Finalmente, la Fuerza de Ventas será el canal mediante el cual se ofrezca el servicio de post venta comprometido.

5.4 Relación con el cliente

Los compradores industriales responden a factores económicos y personales. Lejos de ser fríos, calculadores e impersonales, los compradores de negocios también son seres humanos y sociales; reaccionan tanto a la razón como a las emociones. A largo plazo los mercadólogos industriales

²³ Marketing, Kotler y Armstrong, Decimocuarta Edición, 2012.

*continúan vendiendo al cliente y crean valor para él si cumplen con sus necesidades actuales y si se asocian con él para ayudarlo a resolver sus problemas*²⁴.

Como se trata de una venta industrial, la relación que se quiere ofrecer y mantener es de asistencia personal y dedicada. Para cumplir con esto, los clientes se relacionarán con un equipo de fuerza de venta, para promover el desarrollo de una relación a largo plazo, en donde la interacción entre personas es la más íntima de todas las relaciones, buscando la creación de lazos de confianza, por medio de asistencia técnica y el cumplimiento en los tiempos de respuesta.

5.5 Flujo de ingresos

Los ingresos van a provenir de la venta de la solución Fotovoltaica completa y el posterior servicio de mantención que se ofrecerá a los clientes. Para asegurar la duración del sistema por 25 años es requisito para los clientes contratar el servicio de mantención. El valor del costo anual de la mantención corresponderá al 2% de la venta del sistema.

5.6 Recursos claves

El recurso fundamental es el sistema FV que se venderá al cliente. Es el centro del negocio y está formado por paneles fotovoltaicos e inversores. Al comienzo, las ventas serán bajas por lo que la cantidad de paneles que se requieran no será elevada, no obstante, a medida que la empresa aumente las ventas, se tendrá que considerar la alternativa de importar directamente los paneles, por lo que será fundamental crear alianza con fabricantes extranjeros.

Otro recurso clave es la capacidad económica y financiera que permita realizar la compra o poder endeudarse en una entidad bancaria. Se tiene que contar con un gran capital inicial.

Desarrollar relaciones con los clientes, por lo que el recurso humano es importante, ya que la relación de la Empresa se fundamenta en la Fuerza de Ventas.

Un equipo de ingenieros a cargo del diseño de la solución FV. El personal encargado de la instalación tiene que poseer los conocimientos técnicos y certificaciones necesarias.

5.7 Actividades clave

Una actividad clave es la excelente gestión de la Fuerza de Ventas. Esta gestión incluye la búsqueda de nuevos clientes y proveedores, planificación de la compra de suministros, supervisión de la instalación, medición de la energía ahorrada y servicio de post venta.

La evaluación de las características técnicas y el continuo estudio de los componentes que se adquirirán tanto dentro como fuera del país.

Servicio de post-venta. Realizar las mantenciones, mantener al cliente informado de los ahorros generados, envío de informes, entre otros.

²⁴ ²⁴ Marketing, Kotler y Armstrong, Decimocuarta Edición, 2012.

Detalle de las actividades claves se desarrollará en el Plan de Marketing.

5.8 Red de socios

Para el correcto funcionamiento del modelo de negocio se deben tener los siguientes socios:

- a) Fabricantes de paneles e inversores: Como se trata de una empresa instaladora que está naciendo, al primer año las ventas serán bajas por lo que el volumen de paneles que se requieran no será elevado. Para este escenario se puede establecer alianzas con distribuidores nacionales para no contar con Stock inmovilizado. En el Anexo E se muestran algunas de las cotizaciones y listas de precios de proveedores.

Una vez que la empresa se consolide y las ventas aumenten, se tiene que considerar la alternativa de importar directamente los paneles y certificarlos en la SEC. En este caso la alianza será con fabricantes extranjeros.

- b) Fabricantes de los soportes: Alianza con fabricantes nacionales que tengan la capacidad de respuesta y puedan suministrar los soportes adecuados para todo tipo de solución.

5.9 Estructura de costos

Los costos asociados al negocio son los costos fijos, costos variables y la inversión.

Entre los costos fijos se incluyen la remuneración del personal, gastos administrativos, el arriendo de oficina y bodegas, stock y pago de servicios básicos.

Entre los costos variables se encuentran bonos de producción para el equipo de ventas y los encargados de la instalación.

Por otro lado, en las inversiones se encuentran los paneles FV, inversores, soportes de paneles, cables eléctricos y protecciones eléctricas.

6 Plan de Marketing

En esta parte se desarrolla el plan de marketing, se realizará mediante un análisis de las 3C (Compañía, Competencia, Clientes), análisis STP (Segmentación, Targeting, Posicionamiento) y análisis de las 4P (Producto, Precio, Plaza, Promoción)

6.1 Compañía, Competencia, Clientes

6.1.1 Compañía

Corresponde a una nueva empresa que ofrece el servicio de instalación y mantenimiento de sistemas FV. Es una empresa que se diferenciará del resto de la competencia al centrarse en un segmento de clientes del sector comercial e industrial, de alto consumo eléctrico y ofreciendo un servicio en donde se garantizan, mediante un contrato, ahorros económicos.

6.1.2 Competencia

Del análisis de las 5 fuerzas de Porter, no se detectaron competidores directos, al menos no para la propuesta ofrecida. La mayor parte de las soluciones ofrecidas en el mercado corresponden a instalaciones de baja potencia (domiciliarias) y a la venta de KITs de instalación. Este nuevo negocio, se mostrará como solución integral para el cliente, entregando los servicios el diseño de ingeniería, instalación, postventa y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos. De las empresas investigadas, Tritec-Energy es la que tiene mayor trayectoria, sin embargo, se dedican principalmente a instalaciones FV en Pequeños Medios de Generación Distribuida, PMGD, por lo que no representarían una competencia directa.

6.1.3 Clientes

En el desarrollo del trabajo de tesis se define como clientes potenciales aquellas Empresas del sector comercial e industrial que cumplan los siguientes requisitos:

- a) Clientes Regulados: Sólo se considerarán clientes que tengan contrato con alguna compañía de electricidad y con una potencia contratada²⁵ inferior a los 500kW. Esto es para acogerse a la Ley 20.571 y aprovechar el beneficio económico por la venta de inyección de energía a la red de distribución eléctrica.
- b) Factibilidad Técnica: Dispongan de un área, sin sombras, en donde sea posible instalar el sistema fotovoltaico. Por ejemplo, para poder instalar 10KWp²⁶ se requiere de un área aproximadamente de 50m².

Para conocer el interés de los clientes de la solución FV se realizó una entrevista a Marcelo Heredia, encargado de Planificación de la Empresa FlowServe²⁷. Es una empresa que fabrica sellos, bombas, válvulas para clientes como Codelco, Escondida y ENAP.

²⁵ Potencia Contratada es la potencia que los clientes tienen contratada con las compañías de electricidad.

²⁶ Considera la utilización de Paneles de 310W de dimensiones 1956 x 992 x 40 mm.

²⁷ Marcelo Heredia, Encargado Planificación FlowServe, +56 9 , audio entrevista completa en link:

<https://www.dropbox.com/sh/pzp14naf4z9easc/AABYrI0IEKDCY0emEAacz1G0a?dl=0>

De la entrevista se destaca que Codelco es una empresa que siempre está consultando a FlowServe por mejoras continuas y si cuenta con certificaciones, por lo que contar con un medio de generación de Energía Solar puede resultar en un plus. Otro hecho importante, es que el cliente estaría dispuesto a que se realice un levantamiento y se entregue una evaluación técnico-económica de la solución, ya que toda propuesta que genere ahorro de costos es bienvenida. Finalmente, en caso de aceptar la instalación del sistema FV, la frecuencia con que requerirían los informes de ahorros generados sería mensual.

6.2 Segmentación, Targeting y Posicionamiento

6.2.1 Segmentación y Targeting

La comprensión de las necesidades de los clientes es el primer paso de una aplicación exitosa de una estrategia de segmentación. La segmentación es fundamental para las empresas con una gestión orientada al mercado y es una herramienta para conseguir mejoras en la rentabilidad y productividad del marketing²⁸. Los criterios a utilizar para la segmentación del mercado son:

- a) Geográfico: Como se trata de un Startup y, además, se quiere aprovechar la radiación solar, en un comienzo se considerarán aquellos clientes que se encuentren entre la cuarta y sexta región, quienes presentan una alta radiación.
- b) Potencia Contratada: Los clientes para hacer uso de la Ley 20.571 requieren de una potencia máxima contratada de 500kW. Y si consideramos que los clientes del sector comercial e industrial, tienen un consumo eléctrico de 8 horas diarias, se pueden obtener los siguientes valores anuales aproximados de consumo y costo de electricidad según potencia contratada²⁹:

Potencia Contratada [kW]	Consumo Anual [kW]	Costo Electricidad Anual
20	42.240	\$ 2.956.800
40	84.480	\$ 5.913.600
60	126.720	\$ 8.870.400
80	168.960	\$ 11.827.200
100	211.200	\$ 14.784.000
150	316.800	\$ 22.176.000
200	422.400	\$ 29.568.000
300	633.600	\$ 44.352.000
400	844.800	\$ 59.136.000
500	1.056.000	\$ 73.920.000

Tabla 4: Consumos y Costos anuales según potencia contratada. Elaboración Propia.

²⁸ Marketing Estratégico, Roger Best, 4ta Edición.

²⁹ Cálculos consideran que el consumo eléctrico es a plena carga de la potencia contratada, con un valor de tarifa de energía de 70\$/kWh. Ejemplo, para Potencia Contratada de 40kW se tiene: $40\text{kW} \cdot 8\text{hr} \cdot 22\text{días} \cdot 12\text{meses} \cdot 70\$/\text{kWh} = \$ 5.913.600$.

Por otra parte, para un sistema FV ubicado entre la cuarta y sexta región, con una potencia instalada de 10kW_p, la generación anual estimada es de 15.000 kWh³⁰.

De lo anterior se puede estimar la generación de energía eléctrica anual según la potencia instalada del Sistema FV:

Potencia Instalada Sistema FV [kW]	Generación de energía anual [kWh]	Ahorro Electricidad Anual
20	30000	\$ 1.890.000
40	60000	\$ 3.780.000
60	90000	\$ 5.670.000
80	120000	\$ 7.560.000
100	150000	\$ 9.450.000

Tabla 5: Generación y ahorros de energía según potencia instalada. Elaboración Propia.

Hay que recordar que la Ley 20.571 establece que la potencia instalada del sistema FV no puede ser mayor a la potencia contratada por el cliente. Esto quiere decir que si un Cliente tiene una potencia contratada de 40kW no se puede instalar un sistema FV con una potencia instalada de 60kW_p.

Si tomamos en cuenta que los clientes instalarán un sistema FV según la máxima potencia posible determinada por su potencia contratada, los ahorros anuales serían:

Potencia Contratada [kW]	Potencia Instalada [kW]	Ahorro Anual [%]
20	20	53%
40	40	53%
60	60	53%
80	80	53%
100	100	53%
150	100	36%
200	100	27%
300	100	18%
400	100	13%
500	100	11%

Tabla 6: Ahorros según potencia contratada e instalada. Elaboración Propia.

Por lo tanto, en la segmentación de clientes, se considerarán aquellos con una potencia contratada de hasta 200kW, ya que el ahorro anual para potencias superiores no representa un porcentaje considerable.

³⁰ Guía de Evaluación de Sistema Fotovoltaica, Ministerio de Energía.

6.2.2 Posicionamiento

En relación al posicionamiento, el valor y diferenciación para el cliente son los siguientes:

- a) **Beneficio Económico:** Los clientes notaran los ahorros por concepto de electricidad desde el primer mes. Los ahorros serán variables según el mes, pero se puede garantizar anualmente la energía generada y, por consiguiente, un ahorro económico anual según la potencia instalada del sistema FV. Mediante un contrato se establecerá claramente el ahorro generado al año, que en caso de no cumplir, el cliente tendrá asegurado el reembolso correspondiente por la energía no cubierta.
- b) **Equipo profesional especialista** en sistemas eléctricos y fotovoltaicos, con asesoramiento en las distintas etapas del proyecto, desde la evaluación inicial con el cliente, hasta el montaje, pruebas y mantenimiento del Sistema FV. En el Anexo C se adjunta un reporte tipo de una evaluación inicial.
- c) **Servicio de postventa:** En forma mensual, semestral y anual se generarán informes con un detalle de la energía generada por el sistema y los ahorros de electricidad. Además, con un servicio de mantenimiento con el cual se asegura una duración del sistema de 25 años. Se tiene que dejar contemplado en el Contrato que la garantía del sistema está sujeto a la contratación del mantenimiento durante todo el periodo, así como también se debe indicar que se excluyen eventos de fuerza mayor, tales como desastres naturales, lo que no impedirá que se podrán realizar las reparaciones necesarias, todo ello con cargo al cliente.
- d) **Utilización de las ERNC** en sus procesos productivos, energía limpia y amigable con el medio ambiente.

6.3 Producto, Precio, Plaza, Promoción

6.3.1 Producto

Servicio de Preventa: Se realizarán visitas técnicas en las dependencias del cliente para poder dimensionar la solución. Se diseñará el sistema FV a instalar según el consumo eléctrico, potencia contratada y condiciones físicas del área. Con el diseño definido se puede establecer y garantizar mediante un contrato los ahorros que se pueden generar con el Sistema FV.

Servicio de Instalación: Una vez aprobada la solución por parte del cliente, se procede con la adquisición de los diferentes componentes y materiales a utilizar. Entre los principales se encuentran:

- a) Paneles FV
- b) Inversores
- c) Medidores Bidireccional

La instalación estará a cargo de un profesional acreditado por la SEC, quien además realizará toda la tramitación correspondiente ante las entidades necesarias, como las compañías de electricidad y la Superintendencia de Electricidad.

Servicio de Postventa: Con el sistema FV instalado, la empresa entregará el servicio de mantención del sistema. En general, con una a dos mantenciones al año se puede garantizar una vida útil de 25 años. Además, en la postventa se reportará periódicamente al cliente los ahorros generados por el sistema FV.

6.3.2 Precio

Para la fijación del precio se usará el modelo de valor económico, EVM³¹, en donde las empresas calculan el ahorro económico de adquirir el producto de una empresa frente a obtener el producto de otros proveedores. La EVM se aplica principalmente a entornos B2B, el que conlleva por lo general cálculos matemáticos muy detallados del ahorro económico y de los beneficios que los clientes reciben por utilizar un producto en comparación con productos sustitutos.

El costo del Sistema FV va a depender principalmente de la potencia instalada, asociados a los costos de los paneles FV y el inversor. Sin lugar a duda que los costos van a variar según las condiciones de instalación del cliente, pero aproximadamente el 80% de los costos corresponden a los componentes Paneles-Inversor.

Un Precio de Venta estimativo correspondería a un 30% sobre el costo del sistema. Este valor se revisará posteriormente cuando se realice el plan de operaciones y financiero y se determinen todos los costos asociados al Negocio. Por otro lado, el Precio va a tener una componente variable que depende de las condiciones del terreno de instalación y del perfil de consumo del Cliente. Por lo que el Precio de Venta va a ser diferente para cada Cliente.

En la siguiente tabla se resumen Costos, Precios, Ahorros y Periodos de Recuperación estimativos para diferentes potencias instaladas.

Lo importante es que el Precio tiene que ser tal, que en base al EVM se demuestren los beneficios económicos que consigue el cliente al optar por la solución FV. El precio anual de la mantención corresponde a un 2% de la venta del sistema.

Potencia Instalada Sistema FV [kW]	Costos Paneles \$	Inversor \$	Medidor \$	Instalacion \$	Costo Sistema FV \$	Precio Venta \$	Ahorro Electricidad Anual \$	PayBack años
20	\$ 6.451.613	\$ 4.000.000	\$ 350.000	\$ 2.000.000	\$12.801.613	\$ 16.642.097	\$ 1.890.000	8,80534
40	\$12.903.226	\$ 8.000.000	\$ 350.000	\$ 3.000.000	\$24.253.226	\$ 31.529.194	\$ 3.780.000	8,34106
60	\$19.354.839	\$10.000.000	\$ 350.000	\$ 5.000.000	\$34.704.839	\$ 45.116.290	\$ 5.670.000	7,95702
80	\$25.806.452	\$10.000.000	\$ 350.000	\$ 7.000.000	\$43.156.452	\$ 56.103.387	\$ 7.560.000	7,42108
100	\$32.258.065	\$10.000.000	\$ 350.000	\$ 9.000.000	\$51.608.065	\$ 67.090.484	\$ 9.450.000	7,09952

Tabla 7: Costos y Precio según potencia instalada. Elaboración Propia.

³¹ Smith G.E. and Nagle T. A Question of Value. Marketing Management

6.3.3 Plaza

Es una venta compleja en el sentido de que los montos de inversión son elevados y en la decisión de compra participa un departamento o gerencia encargada de compras, por lo que el canal principal es la venta directa. Se realizarán visitas técnico-comerciales a los clientes, en donde se presentará la oferta de valor de la solución.

Se tiene considerado un sitio web corporativo que permita realizar una pre-evaluación de los beneficios y costos de implementar un sistema fotovoltaico. Esto permitirá al cliente tener una primera evaluación de cómo será su sistema fotovoltaico, cuáles serán las características referenciales para su contrato y cuánto será el ahorro que se generará con el sistema. A partir de la visita al sitio web, los clientes podrán solicitar ser contactados para realizar una visita técnica personalizada.

6.3.3 Promoción

Debido a que la venta del servicio de instalación FV es B2B, la promoción estará a cargo de un equipo de ventas a través del contacto directo con el cliente. El equipo de venta y la promoción de la implementación FV se enfocará en mostrar los beneficios económicos de utilizar ERNC y los atributos de Energía Limpia.

Además, se promocionará el sistema resaltando que la vida útil es de 25 años, para lo cual se tiene que contratar el servicio de mantención. Esta mantención corresponde a la limpieza de los paneles, revisión de las conexiones y del inversor, pero tiene que ser realizada por personal calificado. Se indicará que es un sistema escalable, en donde la potencia a instalar se puede aumentar añadiendo paneles hasta una potencia máxima de 100kWp.

En las instalaciones de la Empresa se considera un lugar en donde se promocionará el sistema FV. Se instalará en las dependencias un sistema FV con una potencia de 20 kW, de forma de mostrar a los potenciales clientes los principales componentes y los ahorros que se generan producto del uso de la energía y de la inyección a la red de distribución. Se destacará que la construcción es simple, fácil de operar y de mantener.

Se resaltarán en la promoción de la solución el hecho de que la Energía Solar es una energía renovable, que ayuda a disminuir las emisiones de CO₂ que perjudican el cambio climático.

6.4 Plan de Ventas

A la Fuerza de Ventas se le asignará un listado de 121 potenciales clientes (Ver Anexo B). Cada integrante del equipo de venta, que al principio estará formada por 3 profesionales, se distribuirá por área geográfica y se encargarán de visitar y transmitir los beneficios de la solución FV a cada potencial cliente.

El programa de ventas se diseñará con metas de ventas anuales. Como se trata de un Star-Up, al comienzo la fuerza de ventas promocionará la solución y el aumento de las ventas aumentará de forma paulatina. Las ventas serán en función de la potencia a instalar.

En la Tabla 8 se muestra la cantidad de clientes a visitar por la fuerza de ventas para el primer año.

	Año 1											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Fuerza Venta 1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Fuerza Venta 2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Fuerza Venta 3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3

Tabla 8: Distribución visitas clientes.

Al inicio, la fuerza de ventas se dedicará a promocionar y dar a conocer la solución a los clientes, por lo que se proyecta que recién al quinto mes se concretarán las primeras ventas. Estas ventas se muestran en kWp, ya que los clientes pueden contratar soluciones FV desde los 20 a 100kWp. Por ejemplo, un integrante del equipo de ventas puede concretar una venta de 50kWp en el quinto mes o dos integrantes gestionar ventas por 20 y 30 kWp respectivamente y se estaría cumpliendo con lo proyectado según la siguiente tabla.

	Año 1											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Venta kWp	0	0	0	0	50	50	80	80	100	100	150	150

Tabla 9: Ventas para el primer año.

Para poder cumplir con el plan de ventas, en el primer año se tiene que cumplir que los 3 integrantes de la fuerza de ventas concreten cada uno 5 ventas de 50 kWp aproximadamente.

En la siguiente tabla se propone el programa de venta, con un total de 760 kW para el año 1, de 1600 kW para el año 2 y luego un aumento de un 10% para los siguientes años. En el Plan Financiero se detalla la evolución de las ventas en el primer año.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Potencia a instalar kWp	760	1600	1760	1936	2130

Tabla 10: Plan de Ventas. Elaboración Propia.

Recordemos que el segmento objetivo son empresas del sector comercial e industrial, con un perfil de consumo diario, de jornada laboral, en donde la potencia a instalar se encuentre entre los 20 y 100 kW, por lo que la cantidad de ventas de soluciones va a depender de la potencia a instalar.

7 Plan Organizacional

El objetivo de esta etapa es describir la estructura de la organización, definición de los cargos, competencias y esquema de remuneraciones.

7.1 Organigrama propuesto.

La empresa se organizará en tres áreas: la fuerza de ventas, el equipo técnico y la administración. En la ilustración 9 se muestra la estructura organizacional para la Empresa, donde el objetivo es cubrir las distintas etapas de la operación del Negocio.

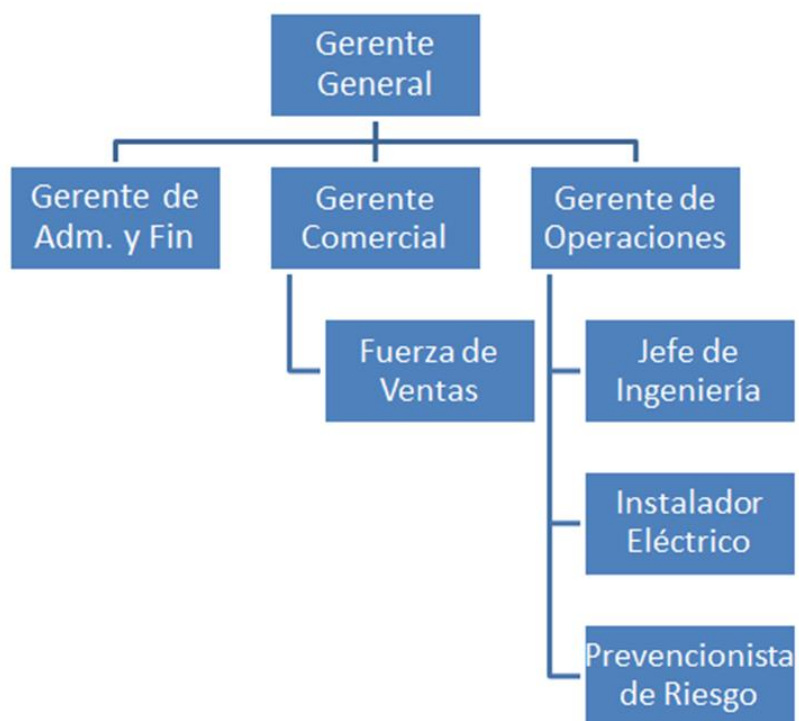


Ilustración 9: Estructura Organizacional propuesta. Elaboración propia.

7.2 Definición de cargos

7.2.1 Administración

La Administración estará formada por el Gerente General, Gerente Comercial y Gerente de Operaciones.

- **Gerente General:** dirigirá a toda la organización con el fin de cumplir los objetivos estratégicos, entre los que está el desempeñar el plan de ventas. Realizará el control de las principales operaciones de la empresa y se encargará del rendimiento.

Competencias Técnicas: Ingeniero Comercial o Civil Industrial con al menos 10 años de experiencia en industrias de montaje eléctrico. Se privilegiará profesionales con experiencia liderando equipos en entornos similares, como por ejemplo Emprendimientos.

Competencias de Gestión: Liderazgo y gestión estratégica, orientado a la acción. Responsabilidad, compromiso y orientación al negocio.

- **Gerente Comercial:** será el encargado de la dirección de la Fuerza de Ventas y de la coordinación para incrementar la cartera de clientes. Ejecutará las estrategias comerciales.

Competencias Técnicas: Ingeniero Comercial o Civil Industrial con al menos 8 años de experiencia en cargos similares, sin ser requisito excluyente que sean en el rubro de montaje o eléctrico.

Competencias de Gestión: Liderazgo, trabajo en equipo. Capacidad de contagiar y motivar al equipo de trabajo. Retroalimentar positivamente al equipo de ventas. Responsabilidad, compromiso y orientación al negocio.

- **Gerente de Operaciones:** gestionará los recursos técnicos y humanos, en forma eficiente, asegurando que la instalación y mantención del sistema FV se realice en los tiempos y calidad comprometidos con el cliente. El perfil del cargo corresponde a un Ingeniero Civil Industrial.

Competencias Técnicas: Ingeniero Civil Industrial con al menos 8 años de experiencia profesional en funciones de operaciones, en empresas del rubro de montaje eléctrico.

Competencias de Gestión: Liderazgo, trabajo en equipo. Flexible y tolerante al trabajo bajo presión. Capacidad de resolución de conflictos, responsabilidad, compromiso y orientación al negocio.

- **Gerente Administración y Finanzas:** Se encargará de liderar, planificar y gestionar las actividades de dirección de estrategia y control de gestión. Responsable de la elaboración, ejecución y coordinación presupuestaria.

Competencias Técnicas: Ingeniero Comercial con al menos 8 años de experiencia liderando áreas de administración y/o recursos humanos, conocimientos en sistemas asociados a la función: Compras, Evaluación de Desempeño, Capacitación, Financiero Contable, Gestión de Recursos Humanos.

Competencias de Gestión: Liderazgo, trabajo en equipo. Con sentido analítico para la solución de problemas. Práctico y con capacidad resolutiva. Responsable, comprometido, autónomo, con iniciativa.

7.2.2 Fuerza de Ventas

Serán los encargados de cumplir los objetivos asignados por la Gerencia Comercial. Las actividades que desarrollará el equipo de venta son:

- Búsqueda de nuevos clientes: Por tratarse de una empresa nueva, no se cuenta con una cartera de clientes, por lo que se requiere conseguirlos. Se partirá con una lista de potenciales clientes (Anexo B), los cuales serán asignados al equipo de ventas con el objetivo de ofrecer los beneficios económicos al implementar una solución FV.

- Proceso de Venta: Una vez evidenciados los beneficios de la solución y una pre-aprobación por parte del cliente, el equipo de ventas continuará con un proceso de negociación, en donde tiene que quedar claramente establecido las condiciones del servicio a entregar.

- Relación con Proveedores: En la actualidad, la cantidad de marcas³² de paneles FV registradas en la SEC es de 116 y el número de empresas autorizadas para la distribución de Paneles FV es de 121. Al ser variada la oferta de este Suministro, el Equipo de Ventas se encargará de mantener un contacto permanente de proveedores, buscando obtener precios competitivos, calidad y oportunidad en la entrega. De igual forma, el área de ventas será la encargada de la relación con los proveedores de Inversores, en donde la cantidad de marcas es de 22 y empresas 33.

- Planificación y ejecución de la compra del Suministro correspondiente al Sistema FV: Según las indicaciones entregadas por el área técnica, el equipo de ventas se encargará de planificar y ejecutar la compra de componentes con los diferentes proveedores. En una etapa inicial del Negocio, la compra de los diferentes componentes del Sistema FV se realizará una vez concretada la venta. Posteriormente, una vez que las ventas aumenten paulatinamente, se pueden realizar contratos con proveedores de forma de mantener un Stock en sus dependencias.

- Entrega de informes a los clientes indicando la energía generada por el sistema FV: En forma periódica el equipo de ventas se encargará de enviar reportes de los ahorros generados por la solución. En la actualidad, los inversores cuentan con tecnología que va almacenando en la nube los registros diarios de energía consumida por el uso de paneles, la energía que se inyecta a la red y la energía que se consume desde las compañías de electricidad.

- Servicio de Postventa: Para entregar una atención personalizada, la relación con el cliente tiene que ser cercana y de forma permanente. El equipo de ventas deberá interactuar con el cliente y apoyarlo con las posibles dudas que se presenten en el uso del sistema, con solicitudes de asistencia que este requiera, así como también realizar los controles de calidad necesarios para evitar o anticiparse a alguna falla que se pudiera ocasionar en el sistema. A pesar de que el área técnica es quien realiza la mantención, el encargado de realizar las coordinaciones e informar al cliente, es el área de ventas.

³² http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,5847695,33_5905757&_dad=portal&_schema=PORTAL

Como se mencionó, al inicio el equipo de ventas se encargará de promocionar y realizar visitas a una cartera de potenciales clientes asignados y a medida que las ventas aumenten, se tiene contemplado ir contratando mayor personal.

Competencias Técnicas: Ingenieros Industriales con al menos 3 años de experiencia profesional en funciones similares, que tengan un conocimiento claro de las operaciones de la empresa.

Competencias de Gestión: Persuasivo, empático y entusiasta. Saber escuchar y saber hablar: Tener disposición a escuchar y demostrar empatía con el posible cliente. Capacidad en presentar y resaltar las potencialidades del Sistema FV.

7.2.3 Equipo Técnico

El equipo técnico será el encargado de realizar el diseño, instalación y mantenimiento del sistema fotovoltaico. Además, apoyará a la fuerza de ventas en todo el proceso de venta de solución FV con el cliente.

Inicialmente el equipo estará conformado por un Jefe de Ingeniería, un Instalador Eléctrico y un Previsionista de Riesgos, todos con contrato indefinido.

- **Jefe de Ingeniería:** Se encargará de realizar los estudios de factibilidad, asesorar al equipo de ventas, diseño de ingeniería del sistema FV y detalle de todos los componentes a instalar. Además, realizará la gestión con las empresas de distribución eléctrica y la declaración de la instalación ante la Superintendencia de Electricidad y Combustible.

Competencias Técnicas: El perfil corresponde a un Ingeniero Civil Eléctrico, con experiencia de al menos 5 años en energías renovables, específicamente instalaciones fotovoltaicas y en instalaciones eléctricas de baja tensión.

Competencias de Gestión: Liderazgo, Responsabilidad, cumplimiento de compromisos. Colaboración y trabajo en equipo.

El Instalador Eléctrico se encargará de realizar la instalación y mantenimiento del sistema FV. El perfil corresponde a un técnico eléctrico, con licencia de instalador SEC, al menos clase B, con experiencia en montaje eléctrico.

A medida que se concreten las primeras ventas de los servicios y dependiendo de la potencia a instalar en los proyectos, se realizará un contrato por faena para incorporar instaladores eléctricos. Por ejemplo, una instalación eléctrica estándar de 20 kWp requiere de 2 instaladores eléctricos más

un Supervisor, función que realizaría el instalador eléctrico de planta. Una instalación de mayor potencia va a requerir de más instaladores para poder realizarla en un plazo prudente. Cuando se realice el Plan Financiero, los instaladores eléctricos que se subcontraten se considerarán como un costo variable, que dependerá de la potencia a instalar.

El Prevencionista de Riesgo se encargará de la Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores, realizará los procedimientos de trabajos, realizará inspecciones en las faenas y se asegurará de que todas las actividades se realicen según los protocolos de seguridad.

El servicio de asesoramiento estructural será externalizado. No se justifica tener un ingeniero estructural de forma indefinida. Para cada venta que se concrete se contratará un servicio de estudio estructural, el cual asegure que el sector en dónde se instalen las estructuras y paneles FV, esté en condiciones de soportar las cargas. (Requisito SEC)

7.3 Remuneraciones

Debido a que el capital humano es fundamental para las Empresas³³, la gestión de personas será de forma tal de motivar la retención del talento. Las remuneraciones, dependiendo de la responsabilidad y cargo, tendrán una estructura con una componente fija y otra variable.

7.3.1 Administración

Las remuneraciones para la Administración tienen una componente fija y otra variable.

Para el Gerente General se considera un sueldo fijo de \$4.500.000 mensual más un bono anual, de un sueldo, según cumplimiento del plan de ventas.

Por otra parte, para el Gerente Comercial se contempla un sueldo fijo de \$3.500.000 mensual más un bono anual, de un sueldo, según cumplimiento del plan de ventas y retención de clientes.

Por otra parte, para el Gerente de Administración y Finanzas se contempla un sueldo fijo de \$3.500.000 mensual más un bono anual, de un sueldo, según cumplimiento del plan de ventas y retención de clientes.

Finalmente, para el Gerente de Operaciones se considera un sueldo fijo de \$3.500.000 mensual más un bono anual, de un sueldo, sujeto al cumplimiento en los plazos y calidad de los sistemas instalados.

³³ Curso Comportamiento Organizacional 2017, Sebastián Conde.

7.3.2 Fuerza de Ventas

La estructura de remuneraciones de la Fuerza de Ventas tiene que estar compuesta de una parte variable para motivar la venta de soluciones FV. No puede ser sólo variable ya que puede haber meses sin concretar ventas, en los que se requiere que el personal permanezca en la empresa. Por lo anterior, el sueldo se compone de una base fija de \$800.000 y una variable, correspondiente al 1% de las ventas obtenidas.

7.3.3 Equipo Técnico

La remuneración del Equipo Técnico tendrá una componente fija y variable, dependiendo del perfil y responsabilidad.

El Jefe de Ingeniería tendrá una remuneración fija de 1.800.000 y una variable, mediante un bono anual de un sueldo, sujeto al cumplimiento de los objetivos del Negocio y al desempeño en los tiempos y calidad de las instalaciones FV.

El instalador eléctrico tendrá una remuneración fija de 800.000 y una variable, mediante un bono anual de un sueldo, sujeto al cumplimiento en los tiempos y calidad de las instalaciones.

El Prevencionista de Riesgo tendrá una remuneración fija de 700.000 y una variable, mediante un bono anual de un sueldo, que dependerá si en el año se han producido o no accidentes laborales.

A continuación, en la Tabla 11, se muestra la evolución del personal de la organización en un plazo de 5 años. Como se trata de un StartUp y al inicio se quiere ahorrar costos, el Gerente General realizará las funciones comerciales, de operaciones y financieras, para luego en el año 1 ingresar un gerente de operaciones, para el año 2 en adelante ingresar el gerente comercial y el año 3 ingresar el gerente de administración y finanzas. De forma similar ocurre con la fuerza de ventas y los instaladores eléctricos, los cuales crecerán de forma gradual a medida que aumenta la cantidad de ventas y clientes.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente General	1	1	1	1	1	1
Gerente Comercial	0	0	1	1	1	1
Gerente de Operaciones	0	1	1	1	1	1
Gerente de Adm. y Finanzas	0	0	0	1	1	1
Fuerza de Ventas	3	3	3	4	4	4
Jefe de Ingeniería	1	1	1	1	1	1
Instalador Eléctrico	1	1	2	2	3	3
Prevencionista	1	1	1	1	1	1
Total	7	8	10	12	13	13

Tabla 11: Evolución del personal para los primeros 5 años.

En la siguiente tabla se resumen los cargos y el costo anual para la Empresa.

	Mensual	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente General	\$ 4.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000
Gerente Comercial	\$ 3.500.000	\$ -	\$ -	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000
Gerente de Operaciones	\$ 3.500.000	\$ -	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000
Gerente de Finanzas	\$ 3.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000
Fuerza de Ventas	\$ 800.000	\$ 31.200.000	\$ 31.200.000	\$ 31.200.000	\$ 41.600.000	\$ 41.600.000	\$ 41.600.000
Jefe de Ingeniería	\$ 1.800.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000
Instalador Eléctrico	\$ 800.000	\$ 10.400.000	\$ 10.400.000	\$ 20.800.000	\$ 20.800.000	\$ 31.200.000	\$ 31.200.000
Prevencionista	\$ 700.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000
		\$132.600.000	\$178.100.000	\$234.000.000	\$289.900.000	\$300.300.000	\$300.300.000

Tabla 12: Remuneraciones del personal

Los costos anuales por remuneraciones del personal ascienden a 132.6 MM\$ para el inicio e irá aumentando en forma gradual. Se incluyen los bonos por cumplimiento para todo el personal, salvo el de Fuerza de Ventas, que se considerará como variable en el Plan Financiero.

8 Plan de Operaciones

Las operaciones del Negocio se pueden dividir en varias etapas: Proceso de Venta, Diseño del Sistema FV, Proceso de Compra de los Componentes, Instalación del Sistema FV y Mantenimiento. En el siguiente diagrama se muestran los principales procesos del Negocio:

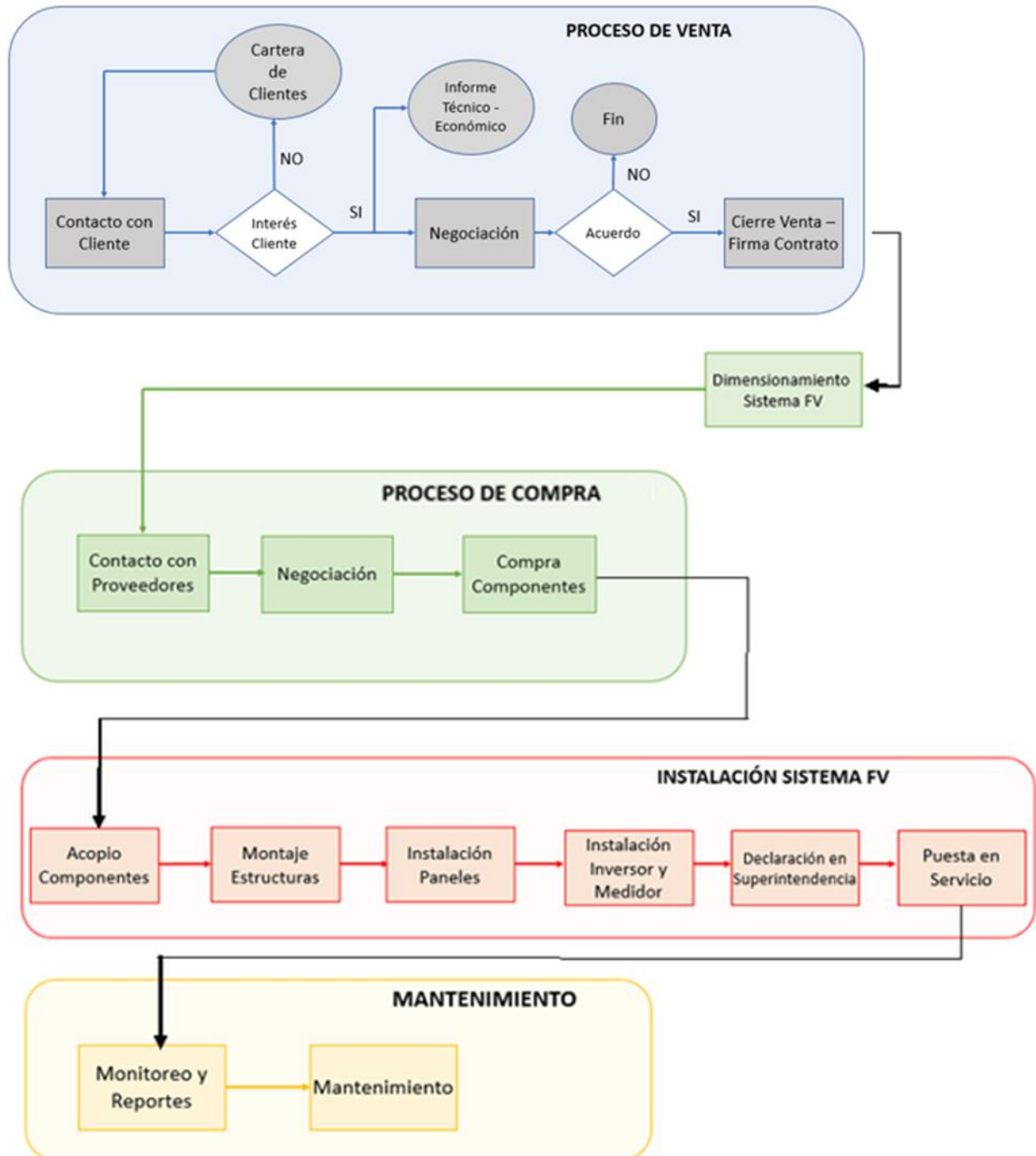


Ilustración 10: Diagrama de Operaciones. Elaboración Propia.

8.1 Proceso de Venta

Es el comienzo de las operaciones de la Empresa y los encargados del proceso son la Fuerza de Ventas. De la cartera de clientes obtenida del Plan de Marketing, el equipo de ventas se encargará de contactarlos según el área asignada, para transmitir la propuesta de valor, de tal forma de captar el interés del cliente. Una vez que el cliente esté interesado, se realiza una visita técnica en sus instalaciones con el objetivo de realizar un levantamiento, con el cual el área de ingeniería se encargará de realizar el respectivo estudio que finaliza con la elaboración de un informe técnico-económico, ver Anexo C.

Con este informe, el equipo de ventas comienza la fase de negociación, en la cual se detallan los beneficios económicos que se obtendrían con la solución FV, se indica cantidad y tipo de paneles e inversores y el plazo de recuperación de la inversión. Además, se resalta la nueva imagen que se proyectará hacia sus clientes por el concepto del uso de “Energía Limpia”. Si se logra un acuerdo con el cliente, se procede a la finalización del proceso de venta con la realización de un Contrato, en dónde se establecen detalladamente los ahorros anuales que se generarían, frecuencia de los reportes y la cantidad de las mantenciones.

8.2 Diseño Sistema FV

El diseño del sistema FV comienza con un análisis y estudio del consumo eléctrico del Cliente obtenidos del levantamiento en terreno en la parte inicial. Se determina la radiación solar del sector y disposición del área en dónde se realizará la instalación de la suportación.

Luego, el Área de Ingeniería se encarga de realizar la ingeniería básica y de detalles. Se define claramente la disposición y cantidad de los componentes y equipos. Se confecciona un documento llamado “Especificaciones Técnicas”, en el cual se definen las características de los componentes a utilizar.

Asimismo, de toda la documentación que se genera por los procesos anteriores, se realiza un informe, que se entrega al área de compra, en donde se detalla la cantidad y tipo de cada componente y material a utilizar.

8.3 Proceso de Compra

Con la lista de componentes y materiales a utilizar, la fuerza de ventas realiza contacto con los proveedores correspondientes (Ver Anexo D, donde se detallan potenciales proveedores), para iniciar un proceso de negociación con el objetivo de alcanzar los mejores precios, calidad y tiempos de entrega. Una vez que se llegue a un acuerdo, se procede a la compra de los componentes, estableciendo claramente que el lugar y fecha de entrega sea en las dependencias del cliente.

No se descarta adoptar una estrategia de compra de importación directa de los paneles FV, de forma de evitar los costos por los intermediarios. Hay que considerar que esta opción requiere de la respectiva certificación de los productos internados. Sin embargo, esta alternativa no está considerada para el inicio del Negocio.

8.4 Instalación del Sistema FV

El proceso de instalación comienza con el acopio del material. Luego, el equipo técnico se encarga de realizar el montaje de las estructuras y suportación en el área dispuesta para la instalación. Se continúa con la instalación de los paneles FV, instalación del inversor y medidor. Finalizado el montaje, se procede a la declaración de la instalación en la Superintendencia de Electricidad y Combustible. Una vez obtenida la certificación por parte de la SEC, se procede con la puesta en servicio del Sistema FV.

8.5 Mantenimiento

Cuando se ha iniciado la operación del sistema, se realiza el monitoreo de la generación de energía y consumos producidos, con sus respectivos informes periódicos al cliente, en donde se detallan los ahorros.

El equipo técnico, realizará mantenciones preventivas al sistema para asegurar que el sistema FV opere en forma eficiente. Las mantenciones serán planificadas y coordinadas por el Equipo de Ventas.

9 Plan Financiero

Para la evaluación financiera se consideraron supuestos y parámetros que se explican a continuación.

9.1 Horizonte de evaluación

Se establece un horizonte de evaluación de 5 años, debido al dinamismo que presenta este mercado, en donde los precios de los componentes tienden a la baja, y el continuo aumento del precio de venta de la Energía por parte de las distribuidoras y las regulaciones, fomentan el uso de las ERNC.

9.2 Tasa de descuento

$$TD = Rf + (PRM \times \text{Beta sin deuda}) + \text{Premio por Liquidez}$$

- *Tasa libre de riesgo, Rf*: El valor considerado para RF es de un 5% entregado por el Banco Central de Chile para operaciones licitadas del mercado de Bonos BcCH en pesos a 5 años.
- *Beta de la Industria*: Se utilizará el beta de *Green & Renewable Energy* de Damodaran³⁴ de 1.14.
- *Premio por Riesgo de Mercado, PRM*: Se considera el valor de los países emergentes de Damodaran³⁵ de un 6,55%.
- *Premio por Liquidez*: Será de un 5%, por tratarse de un emprendimiento y para obtener un rendimiento exigente.

$$TD = 5\% + (6,55\% \times 1,14) + 5\% = 17,46\%$$

9.3 Ingresos

Por tratarse de un emprendimiento, para el primer año se considera un crecimiento de forma gradual. El plan de ventas para el año 1 toma en cuenta que para los primeros meses no se concreta ninguna venta ya que el Equipo de Ventas estará dedicado en la promoción de la solución FV. Recién en el cuarto mes se realiza la primera venta, las cuales irán aumentando gradualmente hasta diciembre, para el año 2 contar con un crecimiento sostenido.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año 1
kWp	0	0	0	0	50	50	80	80	100	100	150	150	760

Tabla 13: Plan de Ventas para el primer año.

³⁴ http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

³⁵ http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

En la Tabla 14 se muestra la evolución de ingresos para los primeros 5 años, en donde se está considerando que para fines del año 2 se alcanza un crecimiento sostenido de 10% para los siguientes años.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plan de Ventas kWp	760	1600	1760	1936	2130
Ingresos por Venta Sistema FV	\$724.280.000	\$1.524.800.000	\$1.677.280.000	\$1.845.008.000	\$2.029.508.800

Tabla 14: Evolución de Ingresos para los primeros 5 años.

9.4 Costos Variables

Por economía de escala, los costos van a variar si el sistema FV que se instala es de 20kWp en vez de 100kWp. Por lo que una buena aproximación sería calcular los costos variables de instalación de un sistema de 50kWp para luego derivar el valor por kWp.

Si consideramos que el costo promedio de un Panel FV de 310Wp es de \$120.000, el costo en paneles FV por 50kWp instalado es de \$19.354.839.

El inversor o arreglo de inversores para obtener una capacidad de 50kWp tiene un costo de \$9.410.000. El medidor bidireccional no depende de la capacidad a instalar y el costo de mercado es de \$350.000 aproximadamente.

Una instalación de 50kWp va a requerir del apoyo de personal externo que realice el montaje, por lo que se considera un subcontrato, de un equipo de 3 montajistas, por un periodo de 15 días.

Por último, consideramos como parte del costo variable, toda la suportación y materiales eléctricos necesarios, por un monto aproximado de \$6.000.000 (30% de todos los costos anteriores) para una instalación de 50kWp.

Según lo anterior, se resume en la siguiente Tabla 15:

Sistema FV 50kWp	
Item	Valor
Paneles FV	\$ 19.354.839
Inversor	\$ 9.410.000
Medidor Bidireccional	\$ 350.000
Personal Subcontrato	\$ 1.050.000
Soportes y Material Eléctrico	\$ 6.032.968
TOTAL	\$ 36.197.807
COSTO KWp	\$ 723.956

Tabla 15: Costo KWp instalado Sistema FV. Fuente: Elaboración propia.

9.5 Costos Fijos

Los costos fijos están compuestos por la remuneración del personal, arriendo de Infraestructura y gastos de servicios.

9.5.1 Personal

Como se detalló en el plan organizacional, al inicio de las operaciones el Gerente General realizará las funciones de Gerente de Operaciones, Comercial y Administración y Finanzas. A medida que aumente la cantidad de clientes, se considera integrar a la organización personal que ocupe dichas funciones. De forma similar, para la fuerza de ventas e instaladores eléctricos, se considera un aumento de estos a partir del segundo año. En la Tabla 16 se muestran en detalle los costos de forma mensual y anual del personal, según el año de operación.

	Mensual	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente General	\$ 4.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000	\$ 58.500.000
Gerente Comercial	\$ 3.500.000	\$ -	\$ -	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000
Gerente de Operaciones	\$ 3.500.000	\$ -	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000
Gerente de Finanzas	\$ 3.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000	\$ 45.500.000
Fuerza de Ventas	\$ 800.000	\$ 31.200.000	\$ 31.200.000	\$ 31.200.000	\$ 41.600.000	\$ 41.600.000	\$ 41.600.000
Jefe de Ingeniería	\$ 1.800.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000	\$ 23.400.000
Instalador Eléctrico	\$ 800.000	\$ 10.400.000	\$ 10.400.000	\$ 20.800.000	\$ 20.800.000	\$ 31.200.000	\$ 31.200.000
Previsionista	\$ 700.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000	\$ 9.100.000
		\$132.600.000	\$178.100.000	\$234.000.000	\$289.900.000	\$300.300.000	\$300.300.000

Tabla 16: Personal según año de operación. Fuente: Elaboración propia.

9.5.2 Arriendo Oficinas y Gastos de Servicio

Los costos anuales por concepto de arriendo y gastos de servicio se muestran en la Tabla 17. El Arriendo de Infraestructura considera oficinas, sector de bodega y un espacio suficiente en donde se pueda instalar un sistema FV, que en total se considera un área de aproximadamente 1.000 m2.

	Costo Mensual	Costo Anual
Arriendo Infraestructura	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Presupuesto Marketing	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Cuenta Agua	\$ 25.000	\$ 300.000
Cuenta Electricidad	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Combustible	\$ 450.000	\$ 5.400.000
Arriendo 2 Vehículos	\$ 700.000	\$ 8.400.000
Insumos de Oficina	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Telefonía Móvil	\$ 105.000	\$ 1.260.000
Telefonía Fija + Internet	\$ 30.000	\$ 360.000
Total	\$ 3.010.000	\$ 36.120.000

Tabla 17: Costos por Arriendo y Gastos de Servicio. Fuente: Elaboración propia.

9.6 Inversión

En la Tabla 18 se muestran las inversiones a realizar. Se destaca la inversión en un Sistema FV de capacidad de 20kWp, el cual se instalará en las dependencias de la Empresa con el objetivo de mostrar a los clientes las características de la solución. Dentro de Licencia de SW se considera MS Windows, MS Office y AutoCad.

Ítem	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Notebooks	7	\$ 400.000	\$ 2.800.000
Impresora	2	\$ 50.000	\$ 100.000
Ploter	1	\$ 600.000	\$ 600.000
Licencia SW	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Habilitación Oficinas	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Sistema FV 20kWp	1	\$ 14.479.123	\$ 14.479.123
Herramientas e Instrumentos	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Total			\$22.979.123

Tabla 18: Inversiones. Fuente: Elaboración Propia

9.8 Capital de Trabajo

Se construye un flujo de caja mensual considerando los ingresos y costos descritos anteriormente. Para determinar el Capital de Trabajo se utiliza el método del déficit acumulado máximo. Según este método, la inversión que se requiere en Capital de Trabajo para financiar una operación normal es de \$ 66.506.526.

kWp Plan de Ventas	0	0	0	0	50	50
MES	1	2	3	4	5	6
+ Ingresos por Venta Sistema FV	\$-	\$-	\$-	\$-	\$47.650.000	\$47.650.000
+ Ingresos por Mantenimiento Sistema FV (3%)	\$-	\$-	\$-	\$-	\$953.000	\$953.000
- Costos Variables Venta Sistema FV	\$-	\$-	\$-	\$-	\$36.197.807	\$36.197.807
- Costos Variables por Mantenimiento	\$-	\$-	\$-	\$-	\$953.000	\$953.000
- Costos Fuerza Ventas (1% Ingreso)	\$-	\$-	\$-	\$-	\$476.500	\$476.500
Margen Bruto	\$-			\$-	\$10.975.693	\$10.975.693
- Costos Fijos Personal	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000
- Costos Fijos Arriendo y Servicios	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000
- Depreciación	\$382.985	\$382.985	\$382.985	\$382.985	\$382.985	\$382.985
Utilidad Antes de Impuestos	\$-14.742.985	\$-14.742.985	\$-14.742.985	\$-14.742.985	\$-3.767.292	\$-3.767.292
Saldo Acumulado	\$ -14.742.985	\$ -29.485.971	\$ -44.228.956	\$ -58.971.942	\$ -62.739.234	\$ -66.506.526

kWp Plan de Ventas	80	80	100	100	150	150
MES	7	8	9	10	11	12
+ Ingresos por Venta Sistema FV	\$76.240.000	\$76.240.000	\$95.300.000	\$95.300.000	\$142.950.000	\$142.950.000
+ Ingresos por Mantenimiento Sistema FV (3%)	\$1.524.800	\$1.524.800	\$1.906.000	\$1.906.000	\$2.859.000	\$2.859.000
- Costos Variables Venta Sistema FV	\$57.916.491	\$57.916.491	\$72.395.614	\$72.395.614	\$108.593.420	\$108.593.420
- Costos Variables por Mantenimiento	\$1.524.800	\$1.524.800	\$1.906.000	\$1.906.000	\$2.859.000	\$2.859.000
- Costos Fuerza Ventas (1% Ingreso)	\$762.400	\$762.400	\$953.000	\$953.000	\$1.429.500	\$1.429.500
Margen Bruto	\$17.561.109	\$17.561.109	\$21.951.386	\$21.951.386	\$32.927.080	\$32.927.080
- Costos Fijos Personal	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000	\$11.050.000
- Costos Fijos Arriendo y Servicios	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000	\$3.310.000
- Depreciación	\$382.985	\$382.985	\$382.985	\$382.985	\$382.985	\$382.985
Utilidad Antes de Impuestos	\$2.818.124	\$2.818.124	\$7.208.401	\$7.208.401	\$18.184.094	\$18.184.094
Saldo Acumulado	\$ -63.688.402	\$ -60.870.278	\$ -53.661.877	\$ -46.453.476	\$ -28.269.382	\$ -10.085.288

Tabla 19: Flujo de caja mensual para determinar capital de trabajo. Fuente, elaboración propia.

9.7 Resultados

La evaluación económica nos entrega un VAN de \$130MM, una TIR del 60% y un periodo de recuperación de 1,86 años. Debido a que el VAN es positivo y la TIR es mayor a la tasa de descuento, se concluye que el negocio es rentable económicamente.

En la Tabla 20 se muestra el flujo de caja para el periodo de evaluación.

kWp Plan de Ventas	0	760	1600	1760	1936	2130
AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos por Venta Sistema FV	0	\$724.280.000	\$1.524.800.000	\$1.677.280.000	\$1.845.008.000	\$2.029.508.800
Ingresos por Mantenición Sistema FV (3%)	0	\$14.485.600	\$30.496.000	\$33.545.600	\$36.900.160	\$40.590.176
Costos Variables Venta Sistema FV	0	\$550.206.663	\$1.158.329.818	\$1.274.162.799	\$1.401.579.079	\$1.541.736.987
Costos Variables por Mantenición	0	\$14.485.600	\$30.496.000	\$33.545.600	\$36.900.160	\$40.590.176
Costos Fuerza Ventas (1% Ingreso)	0	\$7.242.800	\$15.248.000	\$16.772.800	\$18.450.080	\$20.295.088
Margen Bruto	0	\$166.830.537	\$351.222.182	\$386.344.401	\$424.978.841	\$467.476.725
Costos Fijos Personal	0	\$132.600.000	\$178.100.000	\$234.000.000	\$289.900.000	\$300.300.000
Costos Fijos Arriendo y Servicios	0	\$36.120.000	\$36.120.000	\$36.120.000	\$36.120.000	\$36.120.000
Depreciación	0	\$4.595.825	\$4.595.825	\$4.595.825	\$4.595.825	\$4.595.825
Utilidad Antes de Impuestos		\$-6.485.288	\$132.406.358	\$111.628.576	\$94.363.016	\$126.460.900
Impuesto a la Renta	0	\$-	\$33.101.589	\$27.907.144	\$23.590.754	\$31.615.225
Utilidad Despues de Impuesto	0	\$-6.485.288	\$99.304.768	\$83.721.432	\$70.772.262	\$94.845.675
Depreciación	0	\$4.595.825	\$4.595.825	\$4.595.825	\$4.595.825	\$4.595.825
inversión Inicial	-22.979.123					
Capital de Trabajo	-64.706.526					\$64.706.526
FLUJO DE CAJA	-87.685.649	\$-1.889.463	\$103.900.593	\$88.317.257	\$75.368.087	\$164.148.026
TASA DEDESCUENTO	17,5%					
VAN	\$130.649.150					
TIR	60%					
PAYBACK	1,86					

Tabla 20: Flujo de Caja. Elaboración Propia.

9.8 Análisis de sensibilidad

El análisis permitirá demostrar cómo las variables influyen en los resultados financieros. Las variables a considerar en este análisis serán las ventas y costos variables, para lo cual se considerará un escenario pesimista y otro optimista.

	Escenario base	Escenario Disminución 10% Ventas	Escenario Aumento 10% Ventas
VAN	\$130.649.150	\$33.813.074	\$178.226.542
TIR	60%	31%	79%
PAYBACK	1,86	2,5	1,54

Tabla 21: Sensibilización Ventas

	Escenario base	Escenario Aumento 10% Costos Var.	Escenario Disminución 10% Costos Var.
VAN	\$130.649.150	\$-86.079.450	\$442.532.534
TIR	60%	-38%	164%
PAYBACK	1,86	-	1,01

Tabla 22: Sensibilización Costos Variables

Del análisis se desprende que la variación de los costos variables son los que más influyen en la rentabilidad del negocio, un aumento del 10% en los costos resultaría en un proyecto no viable económicamente.

10 Conclusiones

Debido a las condiciones de radiación solar del país, el desarrollo constante en la tecnología fotovoltaica, el aumento de los precios de la energía, la mayor conciencia de la ciudadanía por el medio ambiente y una regulación que fomenta el uso de las ERNC, están dadas las condiciones para crear una empresa que se dedique a la instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos.

Una vez examinado el entorno interno y realizado el análisis de las cinco fuerzas de Porter, se utilizó la metodología CANVAS para estudiar el negocio y desarrollar los respectivos planes.

Para determinar el segmento objetivo, se consideraron clientes del sector comercial e industrial, que tienen una potencia contratada superior a los 20kW y que cuentan con la factibilidad técnica para la instalación de paneles FV.

Para facilitar a la fuerza de ventas el despliegue, se generó una lista de potenciales clientes, los cuales se distribuyen por área geográfica. El Plan de ventas considera que para el primer año se establece como meta la instalación de 760 kW, para luego en el segundo año, una meta de 1600 kW, y así crecer a un 10% anual.

Uno de los factores críticos del Modelo de Negocios, es la definición de la propuesta de valor, la que consiste en resaltar el beneficio económico de la instalación FV y de la creación de una imagen amigable con el medio ambiente. Además, se considera la venta del servicio de mantenimiento, con la cual se puede asegurar una vida útil de 25 años del sistema. El Equipo de ventas mantendrá una relación cercana con el cliente, reportando periódicamente los ahorros generados.

La evaluación económica del Negocio demuestra que se trata de un negocio rentable, obteniendo un VAN de 130 MMUS\$, y una TIR del 60%. Del análisis de sensibilidad realizado se tiene que la variación de los costos variables resultan los más sensibles.

Por las condiciones del mercado actual y regulación vigente, se tiene una gran oportunidad para desarrollar este Negocio, pero se requiere de un despliegue y protagonismo de la Fuerza de Ventas para ofrecer y distribuir la propuesta de valor.

11 Bibliografía

- Estrategia y Ventaja Competitiva de Michael Porter.
- Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros, Richard Chase y Robert Jacobs, 13° Edición.
- Best, Roger. Marketing Estratégico. 4ª Edición. Pearson Educación.
- Centrales de energías renovables, J.Carta, R.Calero, A. Colmenar, M. Castro. Pearson Educacion, 2009
- Universidad de Chile, Memorias de Alumnos. <http://www.tesis.uchile.cl/>
- Finanzas de Joan Masons.
- Comisión Nacional de Energía, <http://www.cne.cl>.
- Ministerio de Energía, <http://www.energia.gob.cl/>
- Diseño de un plan de negocios para una organización proveedora de productos y servicios de energía eléctrica fotovoltaica tesis, Jimena Soledad Toledo Bustamante, 2014.

ANEXO A

En la siguiente tabla se muestra un extracto de las tarifas de suministro para clientes de Enel.

VALORES NETOS y C/IVA TARIFAS DE SUMINISTRO			ÁREA 1 A		ÁREA 1 A		ÁREA 1 A		ÁREA 1 A	
			(a)		(b)		(c) SIC 2		(c) SIC 3	
			VIGENCIA 1-07-2017		VIGENCIA 1-07-2017		VIGENCIA 1-07-2017		VIGENCIA 1-07-2017	
			\$ NETO	\$ C/IVA	\$ NETO	\$ C/IVA	\$ NETO	\$ C/IVA	\$ NETO	\$ C/IVA
BT-1	Cargo Fijo (\$/cliente)		633,5294	753,90	880,0588	1.047,27	1.003,7647	1.194,48	1.003,7647	1.194,48
	Energía Base (\$/kWh)		92,5126	110,090	97,6848	116,245	108,5941	129,227	104,1630	123,954
	E. Adicional de Invierno (\$/kWh)		121,5277	144,618	131,8705	158,928	153,0705	182,154	148,4470	176,652
BT-2	Cargo Fijo (\$/cliente)		633,5294	753,90	880,0588	1.047,27	1.003,7647	1.194,48	1.003,7647	1.194,48
BT-3	Cargo Fijo (\$/cliente)		990,1848	1.178,32	1.406,0924	1.673,25	1.624,0756	1.932,65	1.624,0756	1.932,65
	Energía (\$/kWh)		63,4983	75,563	63,4983	75,563	64,1184	76,301	59,8781	71,255
	Cons. Parc. Pte. Pta (\$/kW/mes)		5.571,5966	6.630,20	6.709,3697	7.984,15	8.963,1512	10.666,15	8.930,9243	10.627,80
	Cons. Pte. Punta (\$/kW/mes)		9.012,9159	10.725,37	10.719,5798	12.756,30	14.108,3109	16.788,89	14.051,9159	16.721,78
BT-4	Cargo Fijo BT - 4.1 (\$/cliente)		633,5294	753,90	880,0588	1.047,27	1.003,7647	1.194,48	1.003,7647	1.194,48
	Cargo Fijo BT - 4.2 (\$/cliente)		990,1848	1.178,32	1.406,0924	1.673,25	1.624,0756	1.932,65	1.624,0756	1.932,65
	Cargo Fijo BT - 4.3 (\$/cliente)		1.087,7478	1.294,42	1.754,0252	2.087,29	1.761,7563	2.096,49	1.761,7563	2.096,49
	Energía (\$/kWh)		63,4983	75,563	63,4983	75,563	64,1184	76,301	59,8781	71,255
	Pot Total Cont o Leída (\$/kW/mes)		1.685,0672	2.005,23	2.090,9831	2.488,27	3.350,0924	3.986,61	3.350,0924	3.986,61
	Dem. Máx. de Punta (\$/kW/mes)		7.327,8487	8.720,14	8.628,5966	10.288,03	10.758,2184	12.802,28	10.701,8235	12.735,17
AT-2	Cargo Fijo (\$/cliente)		633,5294	753,90	880,0588	1.047,27	1.003,7647	1.194,48	1.003,7647	1.194,48
AT-3	Cargo Fijo (\$/cliente)		990,1848	1.178,32	1.406,0924	1.673,25	1.624,0756	1.932,65	1.624,0756	1.932,65
	Energía (\$/kWh)		60,2621	71,712	60,2621	71,712	60,8504	72,412	56,8268	67,624
	Cons. Parc. Pte. Pta (\$/kW/mes)		3.646,4033	4.339,22	4.339,3781	5.163,86	5.084,7899	6.050,90	5.051,3697	6.011,13
	Cons. Pte. Punta (\$/kW/mes)		5.388,9663	6.412,87	6.255,1848	7.443,67	7.197,1680	8.564,63	7.145,1764	8.502,76
AT-4	Cargo Fijo AT - 4.1 (\$/cliente)		633,5294	753,90	880,0588	1.047,27	1.003,7647	1.194,48	1.003,7647	1.194,48
	Cargo Fijo AT - 4.2 (\$/cliente)		990,1848	1.178,32	1.406,0924	1.673,25	1.624,0756	1.932,65	1.624,0756	1.932,65
	Cargo Fijo AT - 4.3 (\$/cliente)		1.087,7478	1.294,42	1.754,0252	2.087,29	1.761,7563	2.096,49	1.761,7563	2.096,49
	Energía (\$/kWh)		60,2621	71,712	60,2621	71,712	60,8504	72,412	56,8268	67,624
	Pot Total Cont o Leída (\$/kW/mes)		540,6806	643,41	944,9159	1.124,45	1.360,2436	1.618,69	1.360,2436	1.618,69
	Dem. Máx. de Punta (\$/kW/mes)		4.848,2857	5.769,46	5.310,2689	6.319,22	5.836,9243	6.945,94	5.784,9327	6.884,07
Todas las Tarifas	Cargo Único por uso Troncal (\$/kWh)		1,24300	1,47917	1,24300	1,47917	1,24300	1,47917	1,24300	1,47917

VALORES NO AFECTOS A IVA TARIFAS DE INYECCIÓN			AREA 1 A		AREA 1 A		AREA 1 A		AREA 1 A	
			(a)		(b)		(c) SIC 2		(c) SIC 3	
			VIGENCIA 1-07-2017		VIGENCIA 1-07-2017		VIGENCIA 1-07-2017		VIGENCIA 1-07-2017	
Energía inyectada en baja tensión (\$/kWh)			63,4983		63,4983		64,1184		59,8781	
Energía inyectada en media tensión (\$/kWh)			60,2621		60,2621		60,8504		56,8268	

Tabla 23: Tarifas de suministro Eléctrico para clientes sujetos a regulación de precios.

ANEXO B

Detalle clientes potenciales para el Plan de Marketing.

N	Cliente	Dirección	Comuna	Rubro
1	Laboratoria Saval	Pdte Eduardo Frei Montalva 4600	Renca	Industrial
2	Sandvik Hyperion	Pdte Eduardo Frei Montalva 9990	Quilicura	Industrial
3	Cabal S.A	Pdte Eduardo Frei Montalva 16200	Quilicura	Industrial
4	Anwo S.A	Pdte Eduardo Frei Montalva 17001	Quilicura	Industrial
5	Fibra Fast	Sta Margarita 0601	San Bernardo	Industrial
6	PRECISION S.A	Gral Velásquez 10350	San Bernardo	Industrial
7	Implementos S.A.	Gral Velásquez 10701	San Bernardo	Industrial
8	Solmax Chile	Gral Velásquez 11001	San Bernardo	Industrial
9	Melman	Gral Velásquez 2966	San Bernardo	Industrial
10	Fibra Ingeniería y Construcción	Sta Margarita 0750	San Bernardo	Industrial
11	Tressa	Sta Rita 3480	San Bernardo	Industrial
12	Faval Ltda	Av. Las Acacias 2503	San Bernardo	Industrial
13	Walford Detergentes Industriales	San Ignacio de Loyola	San Bernardo	Industrial
14	Alimentos Fruna Ltda	Camino a Melipilla 11030	Maipu	Industrial
15	Ferrocenro	Vicente Reyes 840	Maipu	Industrial
16	Fabrica Toallas Lourdes	Esq Blanca 811	Maipu	Industrial
17	Madesa S.A	Pdte Eduardo Frei Montalva 9415	Quilicura	Industrial
18	Panimex	Pdte Eduardo Frei Montalva 8710	Quilicura	Industrial
19	Termomin Limitada	Pdte Eduardo Frei Montalva 9231	Quilicura	Industrial
20	Servi Form Limitada	El Totoral 451	Quilicura	Industrial
21	Incometal S.A	Caupolicán 8999	Quilicura	Industrial
22	Tottus	AVENIDA KENNEDY 5601	Las Condes	Comercio
23	Tottus	ALAMEDA 3470	Estacion Central	Comercio
24	Tottus	San Martin 174	Santiago	Comercio
25	Tottus	Catedral 1850	Santiago	Comercio
26	Tottus	Av. Recoleta 888	Recoleta	Comercio
27	Tottus	Av. Del Parque 4722	Huechuraba	Comercio
28	Tottus	Avda. CONCEPCION 47	Colina	Comercio
29	Tottus	Av. Larrain 5861	La Reina	Comercio
30	Tottus	PEDRO FONTOVA 5810	Conchali	Comercio
31	Tottus	Avda. Santa Marta 7300	Huechuraba	Comercio
32	Tottus	AMERICO VESPUCIO 7310	La Florida	Comercio
33	Tottus	AV.AMERICOVESPUCIO 1501	Cerrillos	Comercio
34	Tottus	Av. Tobalaba 11201	Peñalolen	Comercio
35	Tottus	AV. CONCHA Y TORO 1477	Puente Alto	Comercio
36	Tottus	DEL TRIGAL 250	Quilicura	Comercio
37	Tottus	Vicuña Mackenna 665	Santiago	Comercio
38	Tottus	Avda. Vitacura 9019	Vitacura	Comercio
39	Tottus	Fermín Vicaceta 1018	Independencia	Comercio
40	Tottus	Walker Martínez 3600	La Florida	Comercio
41	Tottus	O HIGGINS 528	San Bernardo	Comercio
42	Sodimac	Pedro Fontova 5810	Huechuraba	Comercio
43	Sodimac	Av. Américo Vespucio 7310	La Florida	Comercio
44	Sodimac	Av. Vicuña Mackenna 1700	Ñuñoa	Comercio
45	Sodimac	Av. Las Condes 11049	Las Condes	Comercio
46	Sodimac	Av. Vicuña Mackenna 9101	La Florida	Comercio
47	Sodimac	Avenida Padre Hurtado Sur 875	Las Condes	Comercio
48	Sodimac	Gran Avenida José Miguel Carrera 10375	El Bosque	Comercio
49	Sodimac	Av. Concha y Toro 1315	Puente Alto	Comercio
50	Sodimac	Avenida Presidente Kennedy 5601	Las Condes	Comercio
51	Sodimac	Av. Pajaritos 4444	Maipu	Comercio
52	Sodimac	Av. Jorge Alessandri 1347	La Reina	Comercio
53	Sodimac	Av. Américo Vespucio 1501	Cerrillos	Comercio
54	Sodimac	Av. José Pedro Alessandri 6402	La Florida	Comercio
55	Sodimac	Vicuña Mackenna 680	Ñuñoa	Comercio
56	Sodimac	Av. Américo Vespucio 1737	Huechuraba	Comercio
57	Sodimac	Av. Pajaritos 2418	Maipu	Comercio
58	Sodimac	Av. Camilo Henríquez 3692	Puente Alto	Comercio
59	Sodimac	Av. Manuel Antonio Matta 581	Quilicura	Comercio
60	Sodimac	Gran Avda. José M. Carrera 5508	San Miguel	Comercio

61	Sodimac	Av. Las Condes 12422	Lo Barnechea	Comercio
62	Jumbo	Avda. Andrés Bello 2465	Providencia	Comercio
63	Jumbo	Av. Santa María 14.601	Colina	Comercio
64	Jumbo	Eduardo Marquina 3412	Vitacura	Comercio
65	Jumbo	Avda. Francisco Bilbao 4144	Las Condes	Comercio
66	Jumbo	El Llano Subercaseaux 3519	San Miguel	Comercio
67	Jumbo	Avda. Kennedy 9001	Las Condes	Comercio
68	Jumbo	Av. La Dehesa 1445	Lo Barnechea	Comercio
69	Jumbo	Avda. Vicuña Mackenna 6100	La Florida	Comercio
70	Jumbo	Av. Francisco Bilbao 8750	Las Condes	Comercio
71	Jumbo	Avda. Camino el Alba 11.969	Las Condes	Comercio
72	Jumbo	Av. Camino Los Trapenses #3515	Lo Barnechea	Comercio
73	Jumbo	Av. Américo Vespucio 1001	Maipu	Comercio
74	Jumbo	Av. Pajaritos 3302	Maipu	Comercio
75	Jumbo	Av. Sánchez Fontecilla 12.000	Peñalolen	Comercio
76	Jumbo	Santo Domingo 67	Puente Alto	Comercio
77	Lider	Av Libertador Bernardo O'Higgins 5199	Lo Prado	Comercio
78	Lider	Av. Padre Alberto Hurtado 60	Estacion Central	Comercio
79	Lider	Pedro Fontova 7455	Huechuraba	Comercio
80	Lider	Av. Américo Vespucio 1737	Huechuraba	Comercio
81	Lider	IV Centenario 1016	Las Condes	Comercio
82	Lider	Av. Las Condes 10295	Las Condes	Comercio
83	Lider	Av. Américo Vespucio Sur 1790	Las Condes	Comercio
84	Lider	Av. Apoquindo 6060	Las Condes	Comercio
85	Lider	Tomás Moro 1590	Las Condes	Comercio
86	Lider	Av La Plaza 590	Las Condes	Comercio
87	Lider	Camino El Alba 11865	Las Condes	Comercio
88	Lider	Jorge Alessandri 1131	La Reina	Comercio
89	Lider	Príncipe de Gales 9140	La Reina	Comercio
90	Lider	Sánchez Fontecilla 8968	La Florida	Comercio
91	Lider	Av. Vicuña Mackenna 7196	La Florida	Comercio
92	Lider	Av. Américo Vespucio 6325	La Florida	Comercio
93	Lider	Sta Amalia 1763	La Florida	Comercio
94	Lider	El Rodeo 12850	Lo Barnechea	Comercio
95	Lider	Av. Las Condes 12916	Lo Barnechea	Comercio
96	Lider	José Pedro Alessandri 2127	Macul	Comercio
97	Lider	Av. Grecia 245	Ñuñoa	Comercio
98	Lider	Irarrázaval 2401	Ñuñoa	Comercio
99	Lider	Irarrázaval 2928	Ñuñoa	Comercio
100	Lider	Av. Américo Vespucio Sur 881	Ñuñoa	Comercio
101	Lider	Nonato Coo 3108	Puente Alto	Comercio
102	Lider	Av. Diego Portales 6303	Puente Alto	Comercio
103	Lider	Av. Mexico 1589	Puente Alto	Comercio
104	Lider	Los Toros 5441	Puente Alto	Comercio
105	Lider	Av. Concha Y Toro 1149	Puente Alto	Comercio
106	Lider	Av. Eyzaguirre 650	Puente Alto	Comercio
107	Lider	Lo Marcoleta 361	Quilicura	Comercio
108	Lider	Av. Bernardo O'Higgins 314	Quilicura	Comercio
109	Lider	Matucana 1202	Quinta Normal	Comercio
110	Lider	Recoleta 3501	Recoleta	Comercio
111	Lider	Av. Miraflores 8702	Renca	Comercio
112	Lider	Av Vitacura 4100	Vitacura	Comercio
113	Lider	Buenaventura 1770	Vitacura	Comercio
114	Sigdotek	Pdte Eduardo Frei Montalva 4230	Renca	Comercio
115	Tecnored	Pdte Eduardo Frei Montalva 5280	Renca	Comercio
116	Finning Sudamérica	Pdte Eduardo Frei Montalva 8771	Quilicura	Comercio
117	Salomon SACK	San Ignacio 031	Quilicura	Comercio
118	Alo Rental: Centro Comercial	Av. Eduardo Frei Montalva 9800	Quilicura	Comercio
119	Outlet Flex Chile	Gral Velásquez 10000	San Bernardo	Comercio
120	Supermercado Del Neumático	Gral Velásquez 10901	San Bernardo	Comercio

ANEXO C

Informe Propuesta Técnica y Económica

De información suministrada por el cliente y el levantamiento realizado en las instalaciones, se tiene la siguiente información:

- Potencia Contratada: 40kW (Información se obtiene de la cuenta de electricidad)
- Tarifa Contratada: BT3 (Información se obtiene de la cuenta de electricidad)
- Potencia Instalada: 35kW (Información se consigue realizando un levantamiento de los consumos instalados, es decir, máquinas, motores, herramientas, equipos, etc.)
- Perfil de consumo de energía: De las mediciones realizadas durante una semana en las instalaciones del cliente³⁶ se tiene el siguiente perfil de consumo promedio por día:

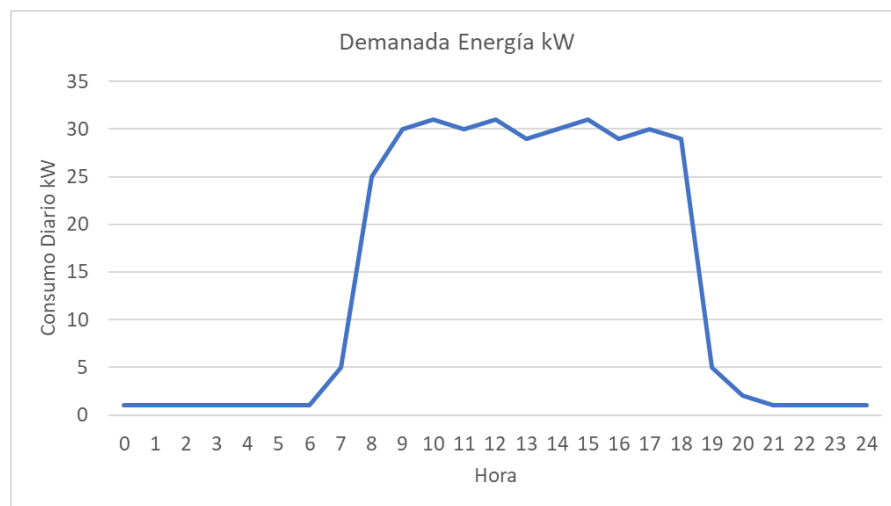


Ilustración 11: Consumo de energía diario promedio. Elaboración propia.

Propuesta Técnica

Por las condiciones del terreno es factible instalar los paneles fotovoltaicos en la techumbre de las instalaciones. Se propone instalar una potencia de 40kWp³⁷ que equivale a la instalación de 130 paneles solares de 310W. A continuación, se detalla los principales componentes a instalar:

- Paneles Solares Marca X de 310W
- Inversor Solar Marca X
- Medidor Bidireccional

(Se tiene que describir brevemente las principales características de los ítems anteriores)

³⁶ Existe en el mercado analizadores de red, que son equipos que se instalan y registran el consumo de energía en un periodo determinado, desde horas hasta un mes.

³⁷ kWp=kilowatt pico, es la potencia máxima que puede generar el sistema FV en las horas de máxima radiación.

Propuesta Económica

Con el equipamiento propuesto, al año se generarían 59.909kWh y la siguiente generación fotovoltaica mensual promedio:

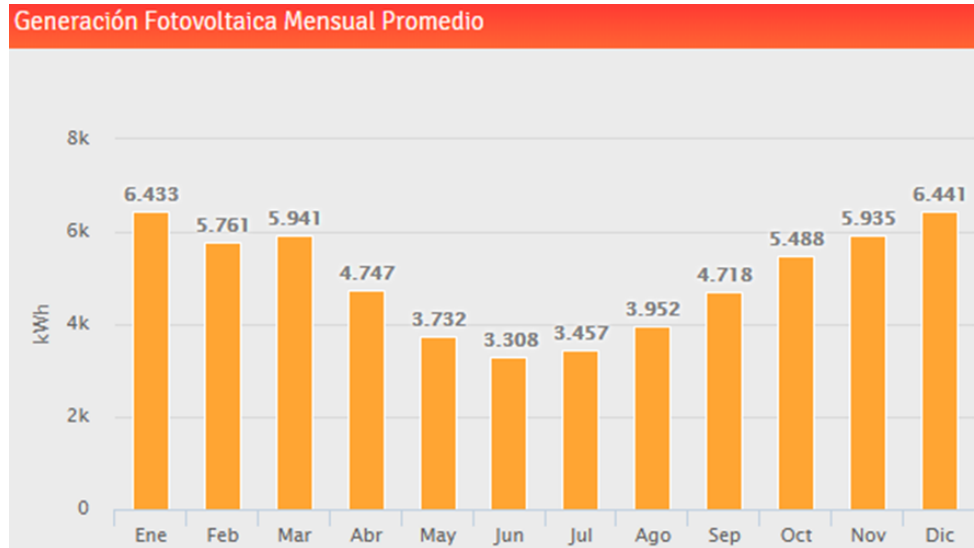


Ilustración 12: Generación FV mensual. Fuente: Simulación propia con ayuda de Explorador Solar³⁸

La generación FV diaria promedio de energía debido al sistema es la siguiente:

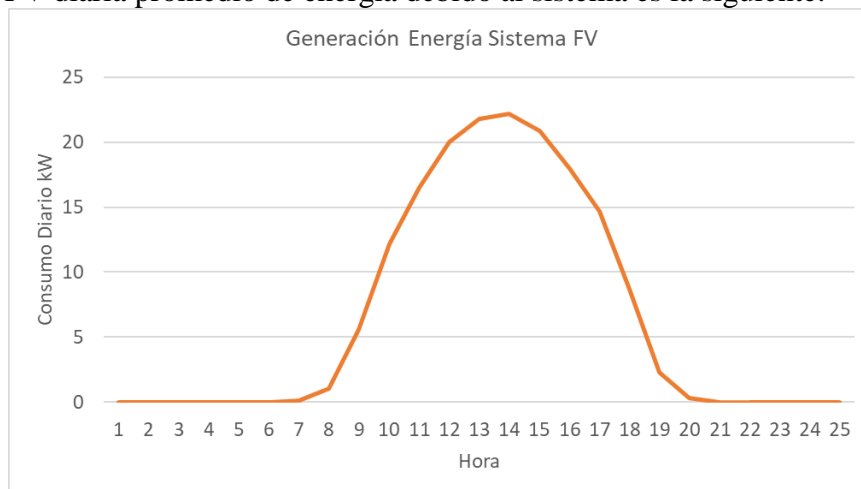


Ilustración 13: Generación FV diaria. Fuente: Simulación con ayuda de Explorador Solar

De acuerdo al perfil de consumo de energía y con la instalación del sistema FV, la energía que se genera con el sistema se autoconsume y en la que no puede ser cubierta, se utiliza la energía de las distribuidoras eléctricas. En el gráfico siguiente, el área bajo la curva naranja corresponde al autoconsumo, y la diferencia entre las áreas de la curva azul y naranja a energía de las empresas de distribución.

³⁸ <http://ernc.dgf.uchile.cl:48080/fotovoltaico>

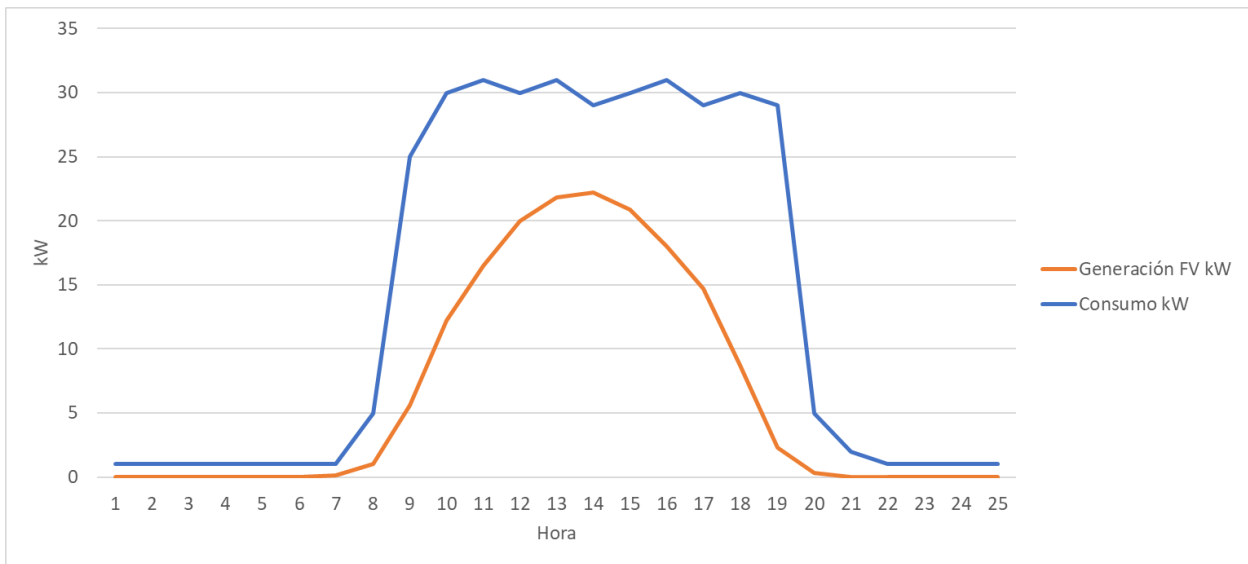


Ilustración 14: Generación FV y consumo.

Con la instalación del sistema FV es posible ahorrar 59.909 kWh al año. Si la jornada laboral del cliente es de lunes a viernes, 42.535kWh es ahorro por autoconsumo y 17.304kWh es inyectado a la red³⁹. Y considerando que el cliente tiene una tarifa BT3 en donde el Precio del kWh es de \$75 se pueden asegurar los siguientes ahorros anuales:

	kWh	Precio \$/kWh	Ahorro \$
Autoconsumo	42535	75	\$ 3.190.125
Inyección a la red	17304	63	\$ 1.090.152
			\$ 4.280.277

Tabla 24: Autoconsumo e Inyección a la red.

En esta parte se detalla el Precio de la instalación del sistema FV y de la mantención. (Va a depender de cada cliente, pero un precio aproximado es de 953.000\$ por kWp)

Luego, una pequeña simulación en donde se calcula el tiempo que demora en recuperar la inversión el cliente.

³⁹ 71% de la potencia generada por el sistema FV corresponde a autoconsumo (5 de 7 días) y un 29% a inyección a la red (2 de 7 días)

ANEXO D

A continuación, se listan proveedores de Paneles e Inversores FV que se encuentran acreditados en la SEC.

N	Empresas Proveedoras Paneles FV
1	Solcor Spa
2	Kuhn Spa
3	Ecoambiente Solar
4	SumSol Chile Ltda
5	Hanergy Solar Power South America SpA
6	BYM Importaciones Ltda
7	Trina Solar (Chile) SpA
8	Sunpower Corporation SpA
9	Christof Horn y Cía Ltda. (Heliplast)
10	Ecoenergías SpA
11	Eco Alliance
12	Kraftwerk Ltda
13	Exin Equipos y Materiales SpA
14	Grammer Solar Chile SpA
15	Sustergy Soluciones Energéticas Limitada
16	STC Sunbelt SpA
17	Axel Jürgen Schmid
18	Suministros Solares Chile Ltda
19	Sunpower Corporation SpA
20	Antusolar Ltda

Tabla 25: Empresas proveedoras de Paneles FV

N	Empresas Proveedoras Inversores FV
1	Parksolar S.A
2	Enertec SpA
3	Andesud Ltda
4	SMA South América SpA
5	Ecotérmica Ltda
6	Voltfix Proyectos Eléctricos Ltda
7	Exin Equipos y Materiales SPA
8	Macrosolar SpA
9	STC Sunbelt SpA
10	Antusolar Ltda
11	SOLCOR SpA
12	Fuenzalida y Santis Ltda
13	RTS Energía S.A
14	Visibility S.A
15	Larce Ltda

Tabla 26: Empresas proveedoras de Inversores FV

ANEXO E

A continuación, se muestran las cotizaciones y listas de precios de los principales componentes de un sistema FV.

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

PANELES FOTOVOLTAICOS



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224294	JINKO SOLAR	PANEL FV POLICRISTALINO 270WP JKM270PP-60	\$ 90.753
224280	JINKO SOLAR	PANEL FV POLICRISTALINO 320WP JKM-320PP	\$ 103.373
224259	ZH SUNENERGY	PANEL FV MONOCRISTALINO 200WP SNM-200M-72	\$ 102.960
224265	ZH SUNENERGY	PANEL FV POLICRISTALINO 300WP SNM300P-72	\$ 98.800
224261	ZH SUNENERGY	PANEL MONOCRISTALINO 100WP CERT	\$ 50.960
224264	ZH SUNENERGY	PANEL POLICRISTALINO 250WP SNM-250P-60	\$ 84.854

INVERSORES OFF GRID



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224054	EP SOLAR	INVERSOR OFFGRID ONDA PURA SHI1000-22 24V 1000W	\$ 150.941
224056	EP SOLAR	INVERSOR OFFGRID ONDA PURA SHI2000-22 24V 2000W	\$ 263.967
224058	EP SOLAR	INVERSOR OFFGRID ONDA PURA SHI3000-22 24V 3000W	\$ 317.867
224050	EP SOLAR	INVERSOR OFFGRID ONDA PURA SHI400-12 12V 400W	\$ 104.267
224052	EP SOLAR	INVERSOR OFFGRID ONDA PURA SHI600-12 12V 600W	\$ 119.616
225011	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX 12/350 SCHUKO OUTLET	\$ 76.407
225012	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX 12/800 SCHUKO OUTLET	\$ 236.434
225017	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX 24/1200 SCHUKO OUTLET	\$ 292.940
225015	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX 24/375 VE.DIRECT	\$ 89.339
225025	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER 24/3000	\$ 746.244
225026	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER 24/5000	\$ 1.401.318
225033	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER 48/3000	\$ 1.171.916
225034	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER 48/5000	\$ 1.198.492
225018	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER C 12/1200	\$ 473.454
225020	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER C 12/2000	\$ 523.126
225022	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER C 24/1200	\$ 426.600
225024	VICTRON ENERGY	INVERSOR ONDA PURA PHOENIX INVERTER C 24/2000	\$ 547.646

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

INVERSORES ONGRID



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
223960	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID 1KW MONOFASICO SOLIS 1K 2G	\$ 306.283
223963	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID 2.5KW MONOFASICO SOLIS-2.5K-2G	\$ 332.796
223964	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID 3KW MONOFASICO SOLIS-3K-2G	\$ 352.371
223966	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID 4KW MONOFASICO SOLIS-4K-2G	\$ 401.312
223968	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID 5KW MONOFASICO SOLIS-5K-2G	\$ 499.193
223972	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID SOLIS 10KW TRIFASICO SOLIS-10K	\$ 1.251.393
223971	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID SOLIS 15 KW TRIFASICO SOLIS-15K	\$ 1.295.176
223969	GINLONG	INVERSOR FV ONGRID SOLIS 6KW TRIFASICO SOLIS-6K	\$ 929.870
223943	SMA	CABLE AC PARA SB240 MI-ACCAB20-10	\$ 3.640
223944	SMA	CABLE DC PARA SB240 MI-DCMC4-10 CABLE DC	\$ 3.640
223906	SMA	INVERSOR SUNNY TRIPOWER 10000TL - ON-GRID STP 10000TL-20	\$ 1.804.843
223904	SMA	INVERSOR SUNNY TRIPOWER 5000TL - ON-GRID STP 5000TL-20	\$ 1.284.485
223900	SMA	MICRO INVERSOR SUNNY BOY 240 SB240-99-10	\$ 53.040
223901	SMA	MULTIGATE PARA MICROINVERSOR	\$ 72.800
223917	SMA	SUNNY BOY 1500TL - ON-GRID SB 1.5-1 VL-40	\$ 498.111
223916	SMA	SUNNY BOY 2500TL - ON-GRID SB 2.5-1 VL-40	\$ 653.112
223947	SMA	SUNNY BOY 4.0-1AV-40	\$ 857.541
223948	SMA	SUNNY BOY 5.0-1AV-40	\$ 1.000.331
223928	SMA	SUNNY BOY 6000TL - ON-GRID SB 6000TL-21	\$ 1.216.800
223938	SMA	SUNNY TRIPOWER 12000TL - ON-GRID STP 12000TL-20	\$ 1.804.553
223929	SMA	SUNNY TRIPOWER STP15000TL-30	\$ 2.274.849

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

INVERSORES CARGADORES



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
223925	SMA	SUNNY ISLAND 3.0M - OFF-GRID SI3.0M-11	\$ 1.872.000
225223	STUDER-INNOTEK	INVERSOR CARGADOR XTH 6000-48 48V	\$ 2.592.123
225217	STUDER-INNOTEK	INVERSOR CARGADOR XTM 2400-24 24V	\$ 1.223.209
225218	STUDER-INNOTEK	INVERSOR CARGADOR XTM 2600-48 48V	\$ 1.223.209
225221	STUDER-INNOTEK	INVERSOR CARGADOR XTM 4000-48 48V	\$ 1.459.628
225213	STUDER-INNOTEK	INVERSOR CARGADOR XTS 1200-24 24V	\$ 698.977
225040	VICTRON ENERGY	INVERSOR CARGADOR MULTIPLUS 24/3000/70-50	\$ 941.867
225045	VICTRON ENERGY	INVERSOR CARGADOR MULTIPLUS 48/3000/35-16	\$ 1.209.032
225046	VICTRON ENERGY	INVERSOR CARGADOR MULTIPLUS 48/3000/35-50	\$ 1.209.032
225038	VICTRON ENERGY	INVERSOR CARGADOR MULTIPLUS C 24/2000/50-30	\$ 771.871
225043	VICTRON ENERGY	INVERSOR CARGADOR QUATTRO 24/5000/120-100/100	\$ 1.773.398

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

REGULADORES DE CARGA



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224032	EP SOLAR	CARGADOR CRESPUSCULAR LS2024R 20A, 12/24V	\$ 18.634
224024	EP SOLAR	CARGADOR MPPT ET4415BND 45A 12 A 48V	\$ 224.267
224034	EP SOLAR	CARGADOR MPPT ET4415N 45A/150V.	\$ 253.458
224026	EP SOLAR	CARGADOR MPPT ET6415BND 60A 12 A 48 V	\$ 263.178
224030	EP SOLAR	CARGADOR MPPT TRACER 2210A 20A, 12/24V	\$ 56.102
224037	EP SOLAR	CARGADOR PWM LS1024B 12/24V 10A	\$ 11.115
224042	EP SOLAR	CARGADOR PWM LS3024B 30A 12/24V	\$ 32.815
800130	STECA	REGULADOR DE CARGA STECA PRS3030 12/24V 30A	\$ 65.520
225252	STUDER-INNOTEK	CONTROLADOR DE CARGA VARIOSTRING VS-120	\$ 1.182.092
225249	STUDER-INNOTEK	CONTROLADOR DE CARGA VARIOTRACK VT-65 150VMAX	\$ 390.604
225066	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR MPPT 100/15 (12/24V-15A)	\$ 70.821
225068	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR MPPT 100/50 (12/24V-50A)	\$ 186.027
225078	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR MPPT 150/100-TR (12/24/48V-100A)	\$ 546.825
225071	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR MPPT 150/45-MC4 (12/24/48V-45A)	\$ 277.286
225073	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR MPPT 150/60-MC4 (12/24/48V-60A)	\$ 360.235
225065	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR MPPT 75/15 (12/24V-15A)	\$ 57.945
225087	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR PWM-LIGHT 12/24 - 10A (SENSOR CREPUSCULAR)	\$ 17.998
225059	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR PWM-PRO 12/24V-20A	\$ 46.584
225060	VICTRON ENERGY	CARGADOR BLUESOLAR PWM-PRO 12/24V-30A	\$ 77.175

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

BATERÍAS



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224893	CURTISS	BATERIA CT121500 AGM C10 @12V/150AH	\$ 144.463
224894	CURTISS	BATERIA CT122000 AGM C10 @12V/200AH	\$ 223.765
224897	CURTISS	BATERIA CT122500 AGM @12V/250AH	\$ 223.138
224887	CURTISS	BATERIA CT12260 AGM C10 @12V/26AH	\$ 43.911
224889	CURTISS	BATERIA CT12440 AGM C10 @12V/44AH	\$ 59.407
224882	CURTISS	BATERIA CT1270 AGM C10 @12V/7AH	\$ 9.822
224883	CURTISS	BATERIA CT1290 AGM C10 @12V/9AH	\$ 10.978
224830	ELTRIK-BAT	BATERIA PB CICLO PROFUNDO AGM LP 12-100(12V 100AH)	\$ 91.520
224832	ELTRIK-BAT	BATERIA PB CICLO PROFUNDO AGM LP 12-150(12V 150AH)	\$ 137.280
224834	ELTRIK-BAT	BATERIA PB CICLO PROFUNDO AGM LP 12-200(12V 200AH)	\$ 185.120
224836	ELTRIK-BAT	BATERIA PB CICLO PROFUNDO AGM LP 12-250(12V 250AH)	\$ 225.680
224838	ELTRIK-BAT	BATERIA PB CICLO PROFUNDO GEL LPG12-100S(12V 100AH)	\$ 100.880
224840	ELTRIK-BAT	BATERIA PB CICLO PROFUNDO GEL LPG12-200S(12V 200AH)	\$ 186.917
224850	TROJAN	BATERIA PLOMO ÁCIDO T105@225AH/6V	\$ 118.628

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

INVERSORES PARA BOMBAS



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224534	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA MONOFÁSICA PB1500S-G2A (SOL/AC)	\$ 556.400
220935	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA MONOFÁSICA PB3700-G2A (SOL/AC)	\$ 728.000
224533	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA MONOFÁSICA PB750S-G2A (SOL/AC)	\$ 540.800
220919	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PB11KH	\$ 1.090.038
220922	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PB22KH	\$ 2.219.141
220916	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PB3700H	\$ 519.544
220917	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PB5500H	\$ 675.030
220918	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PB7500H	\$ 812.544
225002	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PF1500L	\$ 415.243
225001	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PF2200L	\$ 446.483
225003	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBA PF750L	\$ 396.195
224535	SOLARTECH	INVERSOR PARA BOMBAS MONOFASICA PB2200S-G2A (AC/SOLAR)	\$ 611.496

BOMBAS DE CORRIENTE CONTÍNUA



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
220952	SOLARTECH	BOMBA SOLAR CON CONTROLADOR SPM 1200 C033	\$ 697.678
220953	SOLARTECH	BOMBA SOLAR CON CONTROLADOR SPM 1800 C018	\$ 829.741
220954	SOLARTECH	BOMBA SOLAR CON CONTROLADOR SPM 1800 C036	\$ 829.741
220933	SOLARTECH	BOMBA SOLAR CON CONTROLADOR SPM 600 H (DOS PARTES)	\$ 517.600
220934	SOLARTECH	BOMBA SOLAR CON CONTROLADOR SPM 600C (DOS PARTES)	\$ 492.839
220950	SOLARTECH	BOMBA SOLAR CON CONTROLADOR SPM1200H	\$ 744.327

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO



MEDIDORES

CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
800138	NACIONAL	MEDIDOR TRIFÁSICO BIDIRECCIONAL ELECT. AS1440 ELSTER AUT SEC	\$ 239.928



ACCESORIOS

CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224115	DURA PV - SLOCABLE	CONECTOR FOTOVOLTAICOS MC4 SPANNERS	\$ 2.944
224112	DURA PV - SLOCABLE	PAR CONECTOR MC4 DOBLE	\$ 3.686
223999	DURA PV - SLOCABLE	PAR CONECTOR MC4 MACHO & HEMBRA - CN40-CM	\$ 1.455
223997	DURA PV - SLOCABLE	PELA CABLE SOLAR MC4	\$ 14.550
223998	DURA PV - SLOCABLE	PRENSA TERMINAL MC4	\$ 47.830
224644	FEEO ELECTRIC	HERRAMIENTAS FV CRIMPADORA PELACABLES SPANNERS STK	\$ 75.302
223970	GINLONG	MODULO PARA CONEXIÓN WIFI SOLIS FV DLS-W	\$ 34.649
223913	SMA	ACCESORIO CABLE ADAPTADOR - ISLAND/WEBBOX	\$ 13.229
223911	SMA	ACCESORIO M DATOS SPEEDWIRE- SI3.0M/4.4M/6.0H/8.0H	\$ 99.210
223912	SMA	ACCESORIO SENSOR DE TEMPERATURA - BATERÍA - RECAMBIO	\$ 26.456
223915	SMA	ACCESORIO SUNNY SENSORBOX	\$ 139.617
223908	SMA	ACCESORIO SUNNY WEBBOX CON BLUETOOTH (SIN TARJETA SD)	\$ 281.945
223939	SMA	SMA ENERGY METER	\$ 270.400
224542	SOLARTECH	SENSOR NIVEL S-FS-P-01 PARA POZOS	\$ 12.480







NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

ACCESORIOS

	CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
	225226	STUDER-INNOTECH	ACCESORIO RCC-02 CENTRAL DE PROGRAMACIÓN	\$ 97.651
	225227	STUDER-INNOTECH	ACCESORIO RCC-03 CENTRAL DE PROGRAMACIÓN	\$ 107.930
	225091	VICTRON ENERGY	ACCESORIO VE.NET BLUE POWER CONTROL GX	\$ 164.976
	225084	VICTRON ENERGY	ACCESORIO BATTERY MONITOR BMV-700 9 - 90 VDC	\$ 94.776
	225085	VICTRON ENERGY	ACCESORIO BATTERY MONITOR BMV-702 9 - 90 VDC	\$ 114.081
	225063	VICTRON ENERGY	ACCESORIO BLUESOLAR PWM-PRO TO USB INTERFACE CABLE	\$ 7.200
	225135	VICTRON ENERGY	ACCESORIO COMUNICACION MK3	\$ 63.776
	225132	VICTRON ENERGY	ACCESORIO INTERFAZ VE.DIRECT A VE.CAN (COMUNICACIÓN INVERSORES)	\$ 175.175
	225093	VICTRON ENERGY	ACCESORIO MONTAJE BATTERY MONITOR	\$ 17.998
	225092	VICTRON ENERGY	ACCESORIO MONTAJE COLOR CONTROL GX	\$ 23.996
	225061	VICTRON ENERGY	ACCESORIO REMOTE PANEL FOR BLUESOLAR PWM-PRO	\$ 35.995
	225053	VICTRON ENERGY	ACCESORIO VE TRANSFER SWITCH 10KVA/230V	\$ 283.462
	225052	VICTRON ENERGY	ACCESORIO VE TRANSFER SWITCH 5KVA/230V	\$ 228.599
	225081	VICTRON ENERGY	ACCESORIO VE.DIRECT NON INVERTING REMOTE ON-OFF CABLE	\$ 14.998
	225097	VICTRON ENERGY	CABLE ACCESORIO ON/OFF INVERSORES VICTRON (INVERTING REMOTE)	\$ 14.998
	225130	VICTRON ENERGY	CABLE INTERFAZ BMV600 A COLOR CONTROL GX	\$ 11.999
	225129	VICTRON ENERGY	CABLE INTERFAZ MK2 USB (VICTRON / COMPUTADOR)	\$ 54.036
	225133	VICTRON ENERGY	CABLE INTERFAZ RS485 A USB (APLICACIONES HUB)	\$ 35.995
	225098	VICTRON ENERGY	CABLE INTERFAZ VE.BUS VE.CAN (APLICACIONES HUB)	\$ 119.983
	225099	VICTRON ENERGY	CABLE INTERFAZ VE.DIRECT USB (VICTRON / COMPUTADOR)	\$ 17.399
	225094	VICTRON ENERGY	CABLE SENSOR TEMPERATURA BMW 702	\$ 14.998
	225090	VICTRON ENERGY	INTERFAZ COLOR CONTROL GX	\$ 378.968
	225136	VICTRON ENERGY	VICTRON ETHERNET REMOTE	\$ 300.557

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

PROTECCIONES EN DC



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224630	FEEO ELECTRIC	AUTOMÁTICO DC FV 1P 16A 250 VDC RIEL DIN	\$ 3.083
224632	FEEO ELECTRIC	AUTOMÁTICO DC FV 2P 16A 550 VDC RIEL DIN	\$ 6.168
224634	FEEO ELECTRIC	AUTOMÁTICO DC FV 4P 16A 1000 VDC RIEL DIN	\$ 13.050
224640	FEEO ELECTRIC	FUSIBLE 12A 1000V CON PORTAFUSIBLE	\$ 2.032
224636	FEEO ELECTRIC	PROTECCIÓN SOBRE TENSION SURGE 2P/600V/20-40KA	\$ 13.446
224638	FEEO ELECTRIC	PROTECCIÓN SOBRE TENSION SURGE 3P/1000V/20-40KA	\$ 20.147
224642	FEEO ELECTRIC	SECCIONADOR EN DC 4P FDIS 1000V	\$ 25.110
224419	JEAN MULLER	FUSIBLE-NH 25A/500V-GR	\$ 5.895
224413	JEAN MULLER	FUSIBLE-NH 80A/500V-GR	\$ 8.231
224422	JEAN MULLER	NH-CARGA PARA FUSIBLES LTL-00-1/9	\$ 19.864
220956	SOLARTECH	CAJA COMINADORA DE 2 STRINGS PE-HB	\$ 595.880
225054	VICTRON ENERGY	FUSIBLE MEGA-FUSE 125A/58V FOR 48V PRODUCTS	\$ 9.392
225056	VICTRON ENERGY	FUSIBLE MEGA-FUSE 250A/58V FOR 48V PRODUCTS	\$ 9.144
225057	VICTRON ENERGY	FUSIBLE MEGA-FUSE 300A/58V FOR 48V PRODUCTS	\$ 12.193
225089	VICTRON ENERGY	PORTAFUSIBLE MEGAFUSE	\$ 7.200

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

▶▶ PRECIOS ESPECIALES FOTOVOLTAICO

CABLES



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
226901	TOPCABLE	CABLE SOLAR 4MM 2 NEGRO	\$ 529
226902	TOPCABLE	CABLE SOLAR 4MM 2 ROJO	\$ 529
226903	TOPCABLE	CABLE SOLAR 6MM2 NEGRO	\$ 811
226904	TOPCABLE	CABLE SOLAR 6MM2 ROJO	\$ 811



SISTEMAS DE MONTAJE



CÓDIGO	MARCA	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESPECIAL
224560	AKCOME	SISTEMA DE MONTAJE A.GAL PARA 3 PANELES 25° 30° 35° AKCOME	\$ 99.584
224562	AKCOME	SISTEMA DE MONTAJE A.GAL PARA 4 PANELES 25° 30° 35° AKCOME	\$ 109.092
224570	AKCOME	SISTEMA DE MONTAJE ALUM. PARA 1X2 PANELES 25° 30° 35°	\$ 105.820
224572	AKCOME	SISTEMA DE MONTAJE ALUM. PARA 1X3 PANELES 25° 30° 35°	\$ 128.644
224576	AKCOME	SISTEMA DE MONTAJE ALUM. PARA 2X4 PANELES 25° 30° 35°	\$ 312.274
224590	ARAYMOND-PV	CLAMP PARA MONTAJE DE PANEL RÁPIDO POWAR SNAP CLIP	\$ 926
224592	ARAYMOND-PV	HERRAMIENTA PARA EXTRAER POWAR SNAP CLIP	\$ 50.882

NOTAS:

- OFERTA VÁLIDA PARA PRODUCTOS FACTURADOS HASTA EL 29 DE DICIEMBRE DE 2017
- VALORES NO INCLUYEN IVA
- PLAZO DE PAGO Y ENTREGA HABITUAL

LER

Flux Solar SpA		Coti.Nº:	171114C
RUT:	76.172.285-9	Banco de Chile	1660894904
Giro:	Venta al por mayor materiales N.C.P., Ingeniería y Obras Menores		
Razon Social:	Flux Solar Energías Renovables SpA	Fono:	+56 2 2554 1160
Dirección:	Dávila Larrain 2453, San Joaquín, Santiago	Correo:	info@fluxsolar.cl

COTIZACIÓN

Cantidad	Código	Descripción	Unidad	TOTAL
304		PANEL SOLAR HANWHA QCELLS QPOWER LG-5 325WP	84.500	25.688.000
1		INVERSOR DE INYECCIÓN FRONIUS ECO 25.0-3-S WLAN/LAN/SERVIDOR WEB	1.811.044	1.811.044
3		INVERSOR DE INYECCIÓN FRONIUS ECO 25.0-3-S LIGHT	1.760.928	5.282.784
1		CABLE SOLAR ROJO/NEGRO 4MM2	430	430
304		SISTEMA DE MONTAJE GULPIYURI EN TRAMOS	12.000	3.648.000
1		CONECTOR MC4 PAR	800	800
Condiciones de pago:		Contado	Subtotal:	\$ 36.431.058
			IVA:	\$ 6.921.901
			TOTAL:	\$ 43.352.959

Entrega: Noviembre 2017
Validéz: 10 días

USD/CLP 650

Santiago, 14 de noviembre de 2017

PEDIDO

- ① **DETALLES DE FACTURACIÓN**
- ② **DIRECCIÓN DE ENVÍO**
- ③ **MÉTODO DE ENVÍO**
- ④ **INFORMACIÓN DE PAGO**
- ⑤ **COMENTARIO DEL PEDIDO**

Nombre de Producto	Precio	Cant.	Total
PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO POLICRISTALINO 320 WATTS KYL-320P KUHN	\$ 110.360	1	\$ 110.155
		Total	\$ 110.155
Método de envío (Retiro en Oficinas Kuhn - Retiro en El Totoral 950, Quilicura, Stgo)			\$ 0
		Impuestos	\$ 20.929
		suma total	\$ 131.084

Progreso de su compra

Dirección de facturación | [Cambio](#)

Felipe Toro
Mapocho
Santiago, SANTIAGO,
Chile
T: 945677046

Dirección de Envío | [Cambio](#)

Felipe Toro
Mapocho
Santiago, SANTIAGO,
Chile
T: 945677046

Método de envío | [Cambio](#)

Retiro en Oficinas Kuhn - Retiro en El Totoral 950, Quilicura, Stgo
\$ 0

Método de pago | [Cambio](#)

Transferencia Bancaria / Deposito en Cta Cte
Ud recibirá datos de cuenta corriente para efectuar pago una vez confirmado su pedido.

PEDIDO

- ① DETALLES DE FACTURACIÓN
- ② DIRECCIÓN DE ENVÍO
- ③ MÉTODO DE ENVÍO
- ④ INFORMACIÓN DE PAGO
- ⑤ COMENTARIO DEL PEDIDO

Nombre de Producto	Precio	Cant.	Total
INVERSOR TRIFASICO 10KW-380VAC ONGRID SMA TRIPower STP-10000	\$ 2.131.560	1	\$ 2.131.349
		Total	\$ 2.131.349
Método de envío (Retiro en Oficinas Kuhn - Retiro en El Totoral 950, Quilicura, Stgo)			\$ 0
		Impuestos	\$ 404.956
		suma total	\$ 2.536.305

Progreso de su compra

Dirección de facturación | [Cambio](#)

Felipe Toro
Mapocho
Santiago, SANTIAGO,
Chile
T: 945677048

Dirección de Envío | [Cambio](#)

Felipe Toro
Mapocho
Santiago, SANTIAGO,
Chile
T: 945677048

Método de envío | [Cambio](#)

Retiro en Oficinas Kuhn - Retiro en El Totoral 950, Quilicura, Stgo
\$ 0

Método de pago | [Cambio](#)

Transferencia Bancaria / Deposito en Cta Cte
Ud recibirá datos de cuenta corriente para efectuar pago una vez confirmado su pedido.

PEDIDO

- ① DETALLES DE FACTURACIÓN
- ② DIRECCIÓN DE ENVÍO
- ③ MÉTODO DE ENVÍO
- ④ INFORMACIÓN DE PAGO
- ⑤ COMENTARIO DEL PEDIDO

Nombre de Producto	Precio	Cant.	Total
ESTRUCTURA ALUMINIO PARA 4 PANELES FOTOVOLTAICOS BASE-TEJAS KIT-1000W-TEJAS1	\$ 92.380	1	\$ 92.585
		Total	\$ 92.585
Método de envío (Retiro en Oficinas Kuhn - Retiro en El Totoral 950, Quilicura, Stgo)			\$ 0
		Impuestos	\$ 17.591
		Suma total	\$ 110.176

Progreso de su compra

Dirección de facturación | [Cambio](#)

Felipe Toro
Mapocho
Santiago, SANTIAGO,
Chile
T: 945677046

Dirección de Envío | [Cambio](#)

Felipe Toro
Mapocho
Santiago, SANTIAGO,
Chile
T: 945677046

Método de envío | [Cambio](#)

Retiro en Oficinas Kuhn - Retiro en El Totoral 950, Quilicura, Stgo
\$ 0

Método de pago | [Cambio](#)

Transferencia Bancaria / Deposito en Cta Cte
Ud recibirá datos de cuenta corriente para efectuar pago una vez confirmado su pedido.

Idioma  

Moneda **Carro de Compra**
 USD\$ 1 producto(s) - \$40,460.0

Búsqueda

Puedes [iniciar sesión](#) o [crear una cuenta](#)




[Inicio](#) | [Lista de deseos \(0\)](#) | [Mi cuenta](#) | [Carro de Compra](#) | [Pagar](#)

[Paneles Solares](#) | [Soportes Paneles Solares](#) | [Inversores Off grid Onda pura](#) | [Accesorios y Protecciones](#) | [Kits Net Metering](#) | [Inversores para On grid](#)

Los productos marcados con *** no están disponibles en la cantidad deseada o están fuera de stock!

[Inicio](#) > [Carro de Compras](#)

Carro de Compras

Imagen	Nombre producto	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Total
	Kit de Montaje panel Solar ***	UI-R-2560	1  	\$40,460.0	\$40,460.0

Que desea hacer?

Escoja si tiene un código de descuento o puntos recompensa que quiera usar o le gustaría tener una estimación de los gastos de envío.

Estimación de envío y impuestos

Sub-Total: \$34,000.0

I.V.A: \$6,460.0

Total: \$40,460.0

[Continuar comprando](#)

[Pagar](#)

Información

- [Acerca de Nosotros](#)
- [Información de despacho de Mercaderías](#)
- [Política de Privacidad](#)
- [Terminos y condiciones](#)

Servicio Clientes

- [Contacto](#)
- [Devoluciones](#)
- [Mapa del Sitio](#)

Extras

- [Marcas](#)
- [Vales Regalo](#)
- [Afiliados](#)
- [Ofertas Especiales](#)

Cuenta

- [Cuenta](#)
- [Historial Pedidos](#)
- [Lista de Deseos](#)
- [Boletín de Noticias](#)



NUEVO LOCAL:
Ñuble 620 - 618 Stgo, Chile



- Calentadores de Agua
- Accesorios
- Paneles
- Baterías
- Kits Solares
- Kits Postes
- Kits Autoinstalables

CALENTADORES SOLARES DE AGUA

PANELES SOLARES

CONTROLADORES

INVERSORES

INVERSORES HIBRIDO PARA BOMBAS

BATERIAS

CABLES Y ACCESORIOS

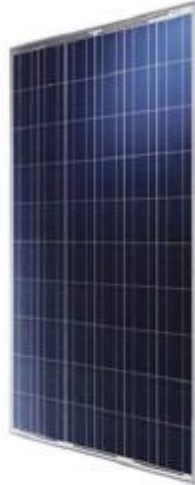
KIT SOLARES

KIT BOMBAS SOLARES

POSTES ILUMINACION SOLAR

ACCESORIOS CALENTADORES

PANELES SOLARES



Placa Fotovoltaica Policristalino. 250W. 12V.

- Placa Fotovoltaica Monocristalina
- Potencia Nominal: 250 W.
- Voltaje de Trabajo: 24 V.
- Clase: A
- Estructura Marco Aluminio


\$ 135.000 + IVA

Solicitar este producto




[Inicio](#)
[Productos](#)
[Proyectos ▾](#)
[Servicios ▾](#)
[Sabía usted](#)
[Empresa](#)
[Contacto](#)


Cart

	Producto	Precio	Cantidad	Total	
	Panel Solar Jinko 320W	\$150.000	<input type="text" value="1"/>	\$150.000	×
					Update Cart

Total del carrito

Subtotal	\$150.000
Total	\$150.000

[Finalizar compra](#)



En Eolicasolar desarrollamos proyectos de energía solar y eólica, llave en mano, para empresas o particulares.

Ideales para ahorro en energía eléctrica, suministro de agua, agua caliente sanitaria, riego de cultivo,

Más información

Nosotros
Productos
Políticas de Garantía

Contáctenos

📍 Dirección: Inés Palma 294.
Ñuñoa - Chile

☎ Teléfono: +56 9 5907
9581

✉ Email: info@eolicasolar.cl

6/11/2017

telecomunicaciones,
iluminación, cámaras de
seguridad y más.

Cart - Eolicasolar Spa



Sitio web diseñado y desarrollado por PMH



<http://eolicasolar.cl/cart/>

2/2