



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

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA Y ESTRATÉGICA DE UN
MODELO DE NEGOCIO DE SOLUCIONES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
EN CUBIERTAS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES DE PEQUEÑA O MEDIANA
ESCALA**

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

JAVIER ALFONSO URRUTIA HERMOSILLA

**PROFESOR GUÍA:
RICARDO ALONSO FLORES BARRERA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DANIEL ANTONIO ESPARZA CARRASCO
LORETO MAGDALENA MORALES LÓPEZ**

**SANTIAGO DE CHILE
2021**

RESUMEN

EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA Y ESTRATÉGICA DE UN MODELO DE NEGOCIO DE SOLUCIONES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN CUBIERTAS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES DE PEQUEÑA O MEDIANA ESCALA

El presente estudio tiene por objetivo evaluar la factibilidad técnica, económica y estratégica de un modelo de negocio de soluciones de generación de energía solar, dirigido a reducir el consumo de energía eléctrica de clientes regulados, conectados a la red de distribución eléctrica.

El dimensionamiento de mercado fue realizado a partir de las ventas de energía eléctrica por parte de las empresas distribuidoras de la Región Metropolitana, de este análisis, y teniendo en cuenta que el sector industrial corresponde a un 23% de este mercado, se tiene un potencial de 6,1 mil millones de pesos posibles de ahorrar por medio de soluciones solares. Junto a ello se tiene en consideración que a Diciembre del año 2019, las instalaciones industriales para autoconsumo declaradas en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles solo corresponden a instalaciones factibles de satisfacer un 4,5% de este mercado.

Adicionalmente fue realizado un estudio de mercado en el cual la mayor parte de los encuestados manifiesta su interés y disposición a estudiar una iniciativa (sobre un 90%), y junto con ello solo un porcentaje menor declara haber alguna vez contratado un servicio (7 %). Como segmento objetivo fue seleccionado clientes medianos (de acuerdo a su tamaño en ventas) e intensivos en el uso de energía eléctrica (previa identificación de dichos rubros).

La estrategia consistirá en ofrecer una solución de ahorro de electricidad en base a instalaciones de generación solar, considerando el servicio una evaluación técnica previa que permita ofrecer un ahorro proyectado y cuantificable, esto es de importancia dado que aún existe una percepción de que las soluciones son caras. La solución será promovida entre clientes que realicen actividades intensivas en el uso de energía eléctrica, junto a ello se ofrecerán servicios complementarios entre los que se cuenta la tramitación de financiamiento externo, dado la valoración del mismo por parte de los clientes.

La evaluación de factibilidad económica realizada muestra que se recupera la inversión en un período de evaluación de 12 años, teniendo un VAN de \$93.208.156 y una TIR de 9,38%, es un negocio intensivo en capital de trabajo, requiriendo de una gran inversión. En la evaluación se consideró un capital por parte del inversionista de 600 millones de pesos y 240 millones de pesos de deuda.

Se recomienda realizar la inversión dado que el negocio logra producir rentabilidad neta dentro de los márgenes de la industria, permite recuperar la inversión, además de que se prevé un crecimiento del mercado potencial dado la tendencia a la baja de los costos de las soluciones, lo que otorgara viabilidad económica a más proyectos en un futuro cercano.

DEDICATORIA

A mi familia por el todo el apoyo, el afecto, y tantas cosas más.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por todos los valores y principios que me han entregado, y gracias a los cuales he podido desenvolverme en la vida.

En esta ocasión, también particularmente quiero agradecer al profesor Ricardo Flores por su ayuda, su trato cercano, su permanente buena disposición. Esto fue fundamental en el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivos Generales	2
2.2.	Objetivos Específicos.....	2
3.	MARCO CONCEPTUAL.....	3
4.	METODOLÓGIA	5
5.	DIAGNOSTICO.....	7
5.1.	Mercado Potencial.....	7
5.1.1.	Definición de emplazamiento objetivo.....	7
5.1.2.	Estimación valor económico de compras de energía eléctrica a clientes potenciales.	7
5.2.	Análisis de los Competidores	18
5.2.1.	Empresas que prestan servicios relacionados y sus tipos de clientes	18
5.2.2.	Análisis de clientes de la competencia	21
5.2.3.	Análisis de Propuestas de Valor.....	21
5.2.4.	Análisis de Posicionamiento de marca	21
5.2.5.	Servicios Adicionales o Postventa ofrecidos por los competidores	23
5.2.6.	Modalidad de Venta de los proyectos	23
5.2.7.	Extensión de las distintas modalidades de Venta de los proyectos	24
5.2.8.	Rentabilidad de Ventas de Competidores	26
5.3.	Análisis del Entorno	27
5.3.1.	Descripción del mercado eléctrico Chileno.....	27
5.3.2.	Regímenes de tarificación eléctrica en Chile	28
5.3.3.	Procedimiento legal para usos de Ley NetBilling (21.118 – Año 2018) y costos asociados a instalaciones que la contemplan.	28
5.3.4.	Proyección de costos de la energía.....	31
5.3.5.	Evolución de los costos de la tecnología.....	33
5.3.6.	Proyección de demanda de energía en Chile.....	34
5.3.7.	Incentivos al desarrollo de proyectos	35
5.4.	Análisis de los clientes	37
5.4.1.	Resultados Estudio de Mercado	37
5.4.2.	Evaluación de Rentabilidad según tamaños de proyecto	40
5.4.3.	Criterios de Segmentación	44
6.	ESTRATEGIA	54
6.1.	Definición de cliente objetivo	54
6.2.	Definición de Producto.....	54
6.2.1.	Definición de la solución a entregar.....	54
6.2.2.	Definición modalidad de venta de la propuesta	55
6.2.3.	Modalidad de ejecución de proyectos	55
6.3.	Política de Precios	57
6.4.	Estrategia de comunicaciones (promoción)	57
6.5.	Plaza	58
6.5.1.	Canal de Venta	58
6.5.2.	Emplazamiento Físico	58
7.	ANALISIS ECONÓMICO	59
7.1.	Tasa de Descuento.....	59
7.2.	Proyección de Ventas.....	60
7.2.1.	Proyección de Crecimiento del negocio	60
7.2.2.	Confeción del mix de proyectos	61

7.2.3.	Obtención de proyección de ventas.....	62
7.3.	Proyección de Servicios	63
7.4.	Estados Consolidados.....	65
7.4.1.	Estados Consolidados – Proyecto Puro	65
7.4.2.	Estados Consolidados – Proyecto con Financiamiento	68
7.4.3.	Análisis de Fuentes de Financiamiento	71
7.4.4.	Análisis de Sensibilidad	72
8.	CONCLUSIÓN	74
9.	RECOMENDACIONES	75
10.	BIBLIOGRAFÍA	76

INDICÉ DE TABLAS

Tabla 1	Consumo de energía eléctrica para clientes no residenciales por regiones de Chile.....	7
Tabla 2	Desglose Ventas Distribución Eléctrica Enel.....	11
Tabla 3	Valor monetario de ventas de energía eléctrica por segmentos tarifarios – Año 2018	12
Tabla 4	Generación de energía eléctrica por segmentos – Alemania 2018.....	14
Tabla 5	Generación de energía eléctrica Fotovoltaica por segmentos – Alemania 2018.....	15
Tabla 6	Consumo de energía eléctrica por segmentos – Alemania 2018.....	15
Tabla 7	Estimación de Energía generada por autoconsumo en Chile, para clientes Industriales.....	17
Tabla 8	Análisis de Competidores.....	18
Tabla 9	Referencia márgenes de utilidad programa de techos solares	26
Tabla 10	Descripción Crédito Verde – Banco Estado.....	35
Tabla 11	Supuesto considerados para evaluación financiera clientes potenciales	41
Tabla 12	Supuesto considerados para evaluación financiera clientes potenciales	42
Tabla 13	Criterio de Segmentación – Intensidad en uso de energía eléctrica	45
Tabla 14	Tramos de Empresas SII	46
Tabla 15	Criterio de Segmentación 2 – Tamaño de Empresas por ventas	46
Tabla 16	Selección de Segmentos	47
Tabla 17	Descripción Segmentos 1,2 y 3	47
Tabla 18	Descripción Segmentos 4, 5 y 6	48
Tabla 19	FODA Segmentos 1 y 2	49
Tabla 20	FODA Segmentos 3 y 4	50
Tabla 21	FODA Segmentos 5 y 6	51
Tabla 22	FODA – Síntesis Diagnostico, aspectos transversales	52
Tabla 23	Matriz de atractivo por Segmento	53
Tabla 24	Criterios de valoración de atractivos.	53
Tabla 25	Descripción y perfiles de cargo	56
Tabla 26	Personal empresa.....	57
Tabla 27	Crecimiento Potencia Instalada	60
Tabla 28	Proyectos de Referencia	61
Tabla 29	Distribución de Proyectos	61
Tabla 30	Proyección de Ventas por proyectos	62
Tabla 31	Proyección de Ventas por potencia	63
Tabla 32	Recuento de Estadísticas de Fallos – Inversores – Paneles Solares	63
Tabla 32	Proyección de Servicio – Postventa Inversores.....	64
Tabla 33	Proyección de Ventas – Postventa Paneles	64
Tabla 31	Estado de Resultados – Cifras en miles.....	65
Tabla 32	Presupuesto de Tesorería – Cifras en miles.....	66
Tabla 33	Balance Ordinario – Cifras en miles.	67
Tabla 34	Estado de Resultados – Cifras en miles.....	68
Tabla 35	Presupuesto de Tesorería – Cifras en miles.....	69
Tabla 36	Balance Ordinario – Cifras en miles.	70
Tabla 37	Sensibilidad de VAN respecto precio y costos – Proyecto puro – cifras en miles.....	72
Tabla 38	Sensibilidad de VAN respecto precio y costos – Proyecto financiado – cifras en miles.	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Mercado Potencial.....	9
Ilustración 2	Estructura Mercado Distribución	10
Ilustración 3	Composición Mercado Distribución RM (Referencia ENEL)	11
Ilustración 4	Generación de Energía Eléctrica por segmentos - Alemania 2018.	14
Ilustración 5	Consumo de energía eléctrica por segmentos – Alemania - 2018.....	16
Ilustración 6	Lista de Socios Acesol	22
Ilustración 7	Porcentaje de venta de los servicios prestados – año 2017.	25
Ilustración 8	Componentes del mercado eléctrico Chileno	27
Ilustración 9.	Instalación sin Sistema NetBilling	29
Ilustración 10.	Instalación con Sistema NetBilling	30
Ilustración 11	Costo Nivelado de la Energía.....	31
Ilustración 12	Costo Nivelado de la Energía.....	32
Ilustración 13	Evolución de los costos de la tecnología solar	33
Ilustración 14	Evolución de los costos de la tecnología solar	33
Ilustración 15	Evolución de la capacidad instalada neta en los últimos años	34
Ilustración 16	Conocimiento y contratación de soluciones solares.....	37
Ilustración 17	Aspectos positivos observados por los encuestados.....	38
Ilustración 18	Aspecto negativos observados por los encuestados	38
Ilustración 19	Valoración de atributos de servicio	39
Ilustración 20.	Índice de precios de instalaciones Fotovoltaicas – 2019.....	40
Ilustración 21.	PayBack – Depreciación Simple - Deuda 6 años.....	41
Ilustración 22.	PayBack – Depreciación Simple - Deuda 6 años.....	42
Ilustración 23.	PayBack – Depreciación Simple - Deuda 12 años	43
Ilustración 24.	Payback - Dep. Acelerada- Deuda 12 años	43
Ilustración 25	Ratio de intensidad de uso de electricidad, en el sector manufacturero – País de Referencia seleccionado Alemania.	45
Ilustración 26	Etapas del proceso de compra	55

1. INTRODUCCIÓN

El principal causante del incremento de la temperatura en la tierra junto a las dramáticas consecuencias que esto conlleva son las emanaciones de gases de efecto invernadero debidas a varios factores como la actividad industrial, los medios de transporte urbanos, y la generación de energía, siendo esta última responsable del 22% de las emisiones de gases de efecto invernadero ^[1], porque históricamente se ha sustentado en la combustión de combustibles fósiles. Como respuesta ha surgido la alternativa de obtención de energías a partir de fuentes naturales y limpias como lo son la radiación solar, los vientos, las mareas, entre otras.

La energía solar en particular tiene un potencial de desarrollo muy importante en nuestro país dado el gran nivel de irradiación solar disponible, a lo que se le suman otras potencialidades como las mejoras en eficiencia y reducción de costos de esta tecnología en los años recientes. Éste último factor le ha añadido viabilidad económica a su ya existente aceptación dado su carácter medio ambiental. Este antecedente es reflejado en que la reducción de costos ha posicionado a esta energía como la tercera más barata respecto de sus costos unitarios de inversión, tras el gas natural y el diesel (sobre 13 tipos de energía en estudio en nuestro país), y concentrando el 43% de la futura capacidad de generación de los proyectos en curso a septiembre de 2018 ^[2].

El primer elemento motivacional de este proyecto tiene su origen en el gran potencial de desarrollo, y en que a pesar de haber conocimiento y cierto grado de conciencia sobre estos temas, este mercado aún no ha sido altamente explotado, en buena medida, dado que su viabilidad económica es reciente.

Adicionalmente, la mayoría de los proyectos han sido impulsados por compañías internacionales que realizan inversiones a gran escala como parques solares para venta directa de energía al sistema de distribución eléctrica, lo que ofrece la posibilidad de ingresar en un mercado orientado a soluciones de generación para ahorro de consumo en actividades industriales a pequeña y mediana escala.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Generales

Evaluar la factibilidad técnica, económica y estratégica de un modelo de negocio, de soluciones de generación de energía solar, dirigido a reducir el consumo de energía eléctrica de clientes regulados, conectados a la red de distribución eléctrica.

2.2. Objetivos Específicos

Desarrollar un diagnóstico que contemple la caracterización del tipo de clientes, estimación del mercado potencial, análisis de la competencia, clientes y entorno.

Desarrollar una estrategia para comercialización de servicios de ahorro de energía eléctrica por medio de instalación de paneles solares que contemple los siguientes tópicos: definición de cliente objetivo, oferta de soluciones tipo (producto), estrategia de precio, promoción y venta de los mismos.

Evaluar financieramente la rentabilidad del negocio planteado.

Entregar una conclusión respecto a la viabilidad o no de llevar a cabo el negocio planteado.

3. MARCO CONCEPTUAL

- **Monopolio regulado:** Suministro de un bien o servicio por una única empresa en un área de cobertura, para la cual aplica una regulación de precios por parte del Estado, y no únicamente la libre competencia.
- **Regulación de precios mercado eléctrico:** Conjunto de reglas que establecen sistemas tarifarios, con respectivos ítems a cobrar, y sus precios.
- **Cliente Regulado:** Corresponde a los clientes que contratan servicios de suministro de energía eléctrica con empresas distribuidoras de energía eléctrica. Los términos en los cuales se contrata este servicio están normados, dada su condición de monopolio regulado, los precios son establecidos por la autoridad.
- **Cliente Libre:** Corresponde al cliente que dado la gran magnitud de su consumo eléctrico negocia su servicio de energía eléctrica directamente con una empresa distribuidora o generadora de manera bilateral. De esta forma, los términos de su contrato de suministro están acordados entre las partes (por medio de un contrato bilateral), no remitiéndose a las definiciones establecidas en la regulación de precios.
- **Generadora Eléctrica:** Empresa que produce energía eléctrica, la cual es suministrada a una distribuidora, o en segunda instancia de forma directa a grandes clientes (conocidos como Clientes Libres).
- **Transmisión de Electricidad:** Componente del sistema eléctrico encargado de transmitir la energía eléctrica desde los puntos de Generación, hacia los centros de Distribución, o eventualmente hacia algún cliente libre.
- **Distribuidora Eléctrica:** Empresa que vende energía eléctrica en base a precios establecidos por la autoridad, a clientes regulados que están adscritos a algún régimen tarifario en un área de concesión. La ley también le autoriza la venta de energía a clientes libres, por medio de contratos bilaterales.
- **Potencia:** Hace referencia a la tasa de energía eléctrica por unidad de tiempo, que se puede suministrar a un cliente. Se mide en Kw (Kilowatt).
- **Energía:** Corresponde a la energía eléctrica consumida, se registra a través de un medidor eléctrico, y su unidad es en KWh (Kilowatt – hora), es decir Potencia por unidad de tiempo.
- **Régimen Tarifario:** Corresponde a las tarifas eléctricas a las cuales pueden optar los clientes sujetos a regulación de precios (clientes Regulados)
- **Tarifa Domiciliaria (BT1):** Corresponde a la tarifa, a la cual acceden los clientes que tengan una potencia conectada menor a 10Kw. Esta tarifa es la cual contempla una menor potencia conectada, y la cual abarca a los clientes domiciliarios, y comúnmente a otras actividades que tengan un consumo eléctrico limitado por ejemplo pequeño comercio.
- **Tarifas no Domiciliarias:** Corresponde a una serie de regímenes tarifarios a los cuales deben acogerse todos los clientes que tengan una potencia conectada mayor a 10 Kw, la selección del régimen tarifario, debe ser realizada por el cliente a partir de criterios técnicos, como las estacionalidades en su consumo, entre otras variables.
- **Empalme:** Punto de conexión entre el consumidor, y la empresa distribuidora de energía eléctrica

- **CNE:** Comisión Nacional de Energía (organismo dependiente del Ministerio de Energía), la cual dentro de sus funciones contempla
 - Analizar técnicamente la estructura y nivel de los precios y tarifas de bienes y servicios energéticos, en los casos y forma que establece la ley.
 - Fijar las normas técnicas y de calidad indispensables para el funcionamiento y la operación de las instalaciones energéticas, en los casos que señala la ley.
 - Monitorear y proyectar el funcionamiento actual y esperado del sector energético, y proponer al Ministerio de Energía las normas legales y reglamentarias que se requieran, en las materias de su competencia.
 - Asesorar al Gobierno, por intermedio del Ministerio de Energía, en todas aquellas materias vinculadas al sector energético para su mejor desarrollo.
- **SEC:** Superintendencia de Electricidad y Combustibles, organismo público que tiene por misión vigilar la adecuada operación de los servicios de electricidad, gas y combustibles, en términos de su seguridad, calidad y precio.
- **ANESCO:** La Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética
- **ACESOL:** Asociación Chilena de Energía Solar
- **ERNC:** Energías Renovables no convencionales
- **ESCO:** Energy Service Company (Empresa de Servicios Energéticos).

4. METODOLÓGIA

Diagnóstico

- 1.1. Mercado Potencial
 - 1.1.1. Definir categorías de clientes potenciales por ubicación, consumo, actividad.
 - 1.1.2. Dimensionar la cantidad de clientes de acuerdo a las categorías descritas.
 - 1.1.3. Realizar estimaciones respecto al ahorro de energía del cliente.
 - 1.1.4. Cuantificar mercado potencial, en base a cantidad de clientes, y valor de solución (ahorro de energía por cliente).
- 1.2 Análisis de la competencia
 - 1.2.1 Identificar empresas que presten servicios similares o relacionados.
 - 1.2.2 Identificar tipo de clientes de estas empresas.
 - 1.2.3 Identificar tipo de servicio y propuestas de valor ofrecidas por estas empresas.
 - 1.2.4 Identificar las marcas más posicionadas en el mercado.
 - 1.2.5 Analizar estados financieros de los principales competidores.
- 1.3 Análisis de los clientes
 - 1.3.1 Realizar estudio de mercado para estudiar disposición a pagar e interés por la solución para cada categoría de clientes (Incorporar variante venta o arriendo por servicio, categorías definidas en punto 1.1.1).
 - 1.3.1.1 Confección de un cuestionario, incorporando variables relativas a sus preferencias, sus consumos de energía, y la estacionalidad de los mismos.
 - 1.3.1.2 Identificación de grupos de personas a encuestar.
 - 1.3.2 Aplicación de cuestionario.
 - 1.3.3 Análisis de resultados.
- 1.4 Análisis del Entorno.
 - 1.4.1 Revisar procedimiento legal para usos de Ley NetBilling (21.118 – Año 2018) y costos asociados a instalaciones que la contemplen.
 - 1.4.2 Proyección de costos de la energía producida con fuentes convencionales.
 - 1.4.3 Proyección de demanda de energía en Chile.
 - 1.4.4 Análisis de barreras de entrada, probablemente asociadas a requerimientos de capital.
- 1.5 Conclusión del diagnóstico, realizar análisis FODA.

Estrategia

2.1 Definición de cliente objetivo.

Definir el cliente objetivo de acuerdo a lo obtenido a partir de la etapa de diagnóstico.

2.2 Definición de Producto.

2.2.1 Definición de la solución a entregar.

2.2.2 Definición modalidad de venta de la propuesta (se considera que pueden ser aceptadas más de una modalidad).

2.2.2.1 Arriendo solución ahorro de energía.

2.2.2.2 Venta solución de ahorro de energía.

2.2.2.3 Arriendo de solución con compromiso de venta a corto plazo (3 o 6 meses).

2.2.3 Análisis de resultados de la misma.

2.3 Política de Precios.

2.3.1 Definición del precio de la solución, de acuerdo a las modalidades que sean aceptadas en la definición de producto.

2.4 Estrategia de comunicaciones (promoción).

2.4.1 Determinar el canal para llegar a cliente directo.

2.4.1.1 Uso de publicidad por redes sociales.

2.4.1.2 Participación en charlas y/o seminarios relacionados con el tema.

2.4.1.3 Promoción por medio de visita a clientes.

2.5 Plaza.

2.5.1 Venta directa por medio de vendedores, contando con una oficina para atención a clientes.

Evaluación de Factibilidad económica

1.2.Obtención de estados consolidados.

1.2.1. Estado de resultados.

1.2.2. Presupuesto de tesorería.

1.2.3. Balance ordinario.

1.3.. Tasa de Descuento.

1.4.Análisis de fuentes de financiamiento.

1.5.Análisis con indicadores financieros.

1.6.Sensibilidad.

5. DIAGNOSTICO

5.1. Mercado Potencial

5.1.1. Definición de emplazamiento objetivo

Como parte de la estimación de mercado potencial, se realizó la definición de un emplazamiento objetivo. Para ello fue analizado el total de ventas de energía eléctrica del año 2018 a clientes no domiciliarios adscritos al sistema de distribución eléctrica, teniéndose como resultado las cifras que se presentan en Tabla 1.

Tabla 1 Consumo de energía eléctrica para clientes no residenciales por regiones de Chile

Consumo electricidad por Regiones Año 2018			
Sigla	Región	Consumo Electricidad (Kwh)	%
XV	Arica	128.566.642	0,90%
I	Tarapacá	208.657.318	1,47%
II	Antofagasta	461.145.255	3,24%
III	Atacama	271.009.234	1,90%
IV	Coquimbo	558.951.578	3,93%
V	Valparaíso	1.320.135.521	9,27%
RM	Santiago	6.638.994.163	46,64%
VI	O' Higgins	901.053.192	6,33%
VII	Maule	890.672.692	6,26%
VIII	Biobío	989.153.896	6,95%
XVI	Ñuble	274.466.327	1,93%
IX	Araucanía	568.148.040	3,99%
X	Los Lagos	732.745.092	5,15%
XIV	Los Ríos	291.243.598	2,05%
Total		14.234.942.548	

FUENTE: Elaboración propia, en base a datos de Energía Abierta (CNE).

NOTA: Fueron excluidas las Regiones de Aysén y Magallanes, dada su lejanía y escasa irradiación solar.

A partir de la información de Tabla 1, se concluye que la mejor ubicación para realizar este estudio es la Región Metropolitana, dado que aporta cerca del 50% del consumo de energía eléctrica de clientes regulados de entre las regiones analizadas.

5.1.2. Estimación valor económico de compras de energía eléctrica a clientes potenciales.

Como parte del objetivo de este trabajo de título ha sido considerado la venta de soluciones de ahorro de energía eléctrica para clientes regulados, es decir clientes que tienen suministro de energía eléctrica con una empresa distribuidora (ejemplos; Enel, CGE, Empresa Eléctrica de Puente Alto, etc), y por lo tanto están sujetos a regulación de precios.

A partir de información obtenida desde energía abierta (CNE) disponible en ^[7] se obtuvo un catastro de todos los clientes sometidos a regulación de precios, sus consumos, su ubicación, y tipo de tarifa.

Luego de ello se consideran como clientes potenciales de este emprendimiento, a los que desempeñen labores en rubros industriales.

Por tanto el mercado de este proyecto son; clientes regulados que desempeñen labores en rubros industriales en la Región Metropolitana.

El dimensionamiento del mercado potencial, se realizó obteniendo el valor económico de las compras de energía eléctrica del mercado objetivo durante el año 2018.

Respecto de los pasos realizados para la estimación de este valor, se explica a continuación y se presenta en detalle en los próximos tres apartados.

- **Dimensionar participación de mercado de clientes potenciales:** Para estimar la participación de mercado de los clientes Industriales que están en el segmento regulados, se usa como referencia el Estado de Resultados de Enel Distribución disponible en su memoria anual, en donde se detalla ventas a clientes domiciliarios, industriales, comerciales y otros (Ver Ilustración 2 como apoyo).
- **Estimación de valor económico posible de ahorrar:** Se dispone de una estadística (proporcionada por la CNE) referida a las compras de energía eléctrica de clientes regulados, subdivididos en Domiciliarios, y No Domiciliarios. Se obtiene el valor económico de este total, al valorizar la unidad de energía eléctrica (KwH – KiloWatt Hora), de acuerdo a una tarifa referencial del año 2018. Se valorizan solo los ítems posibles de ahorrar, y se cuantifica la cantidad correspondiente a los clientes industriales, a partir del porcentaje de participación de la industria obtenido en el apartado previo.
- **Ratio de conversión de la Industria hacia Energía Solar:** Se considera que no todos los clientes se convertirán desde las fuentes de energía convencional hacia la energía solar en el corto y mediano plazo, por lo tanto solo una porción del mercado estimado en el apartado anterior es convertible. Para estimar el ratio de conversión, se usa como referencia el uso de energía solar en Alemania.

El Ilustración 1, se presenta un cuadro resumen con los valores estimados.

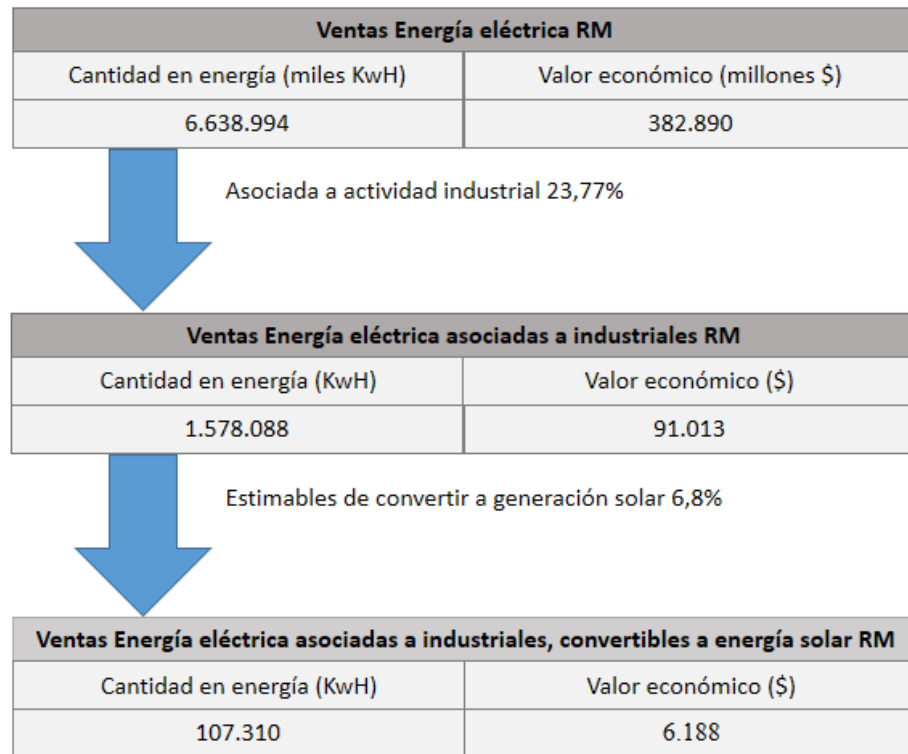


Ilustración 1 Mercado Potencial

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2.1. Dimensionar participación de mercado de clientes potenciales

Como fue recientemente señalado, la venta objetivo de esta solución se remitirá a clientes industriales regulados de la Región Metropolitana.

El dimensionamiento de los clientes industriales y regulados, se obtiene a partir de la estimación del porcentaje de mercado al cual corresponden las compras de energía eléctrica de los mismos, respecto del total de compras de energía de los clientes regulados.

Para presentarlo de una forma más sencilla en Ilustración 2, se presenta un esquemático que permitirá tener una caracterización de la composición del mercado de clientes regulados.

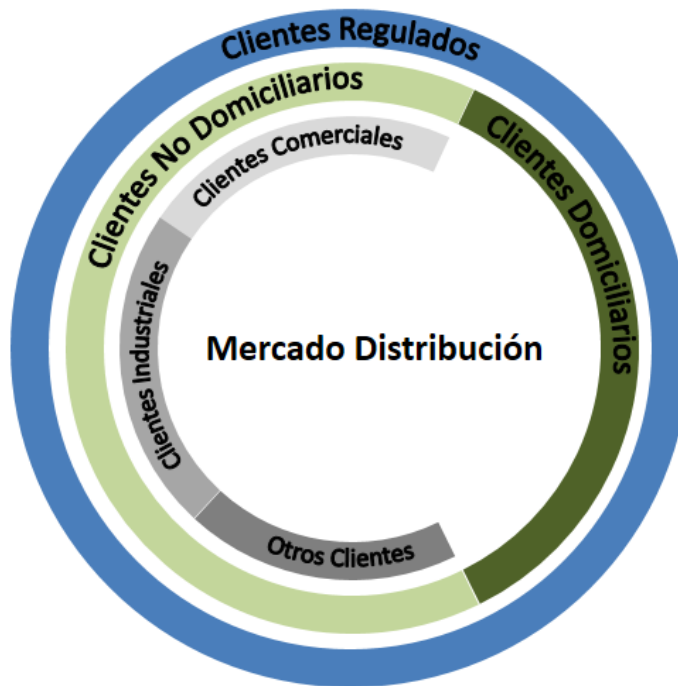


Ilustración 2 Estructura Mercado Distribución

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en Ilustración 2, bajo el mercado de clientes regulados existen dos grandes categorías, la primera de ellas es “Clientes Domiciliarios”, y la segunda es “Clientes No Domiciliarios”, dentro de los clientes No Domiciliarios, existen clientes Comerciales, Industriales, y otros no especificados.

Para realizar una estimación de la participación de los clientes Industriales se toma como referencia el Estado de Resultados de Enel Distribución, en donde esta categorizado el valor monetario de ingreso por ventas de la compañía para cada una de estas categorías, disponible en Memoria Enel 2018 ^[8], Estado de Resultados puede revisarse en [Anexo A].

La razón para considerar como referencia el Estado de Resultados de Enel, es su alta participación en el mercado de Distribución de Energía Eléctrica de la Región Metropolitana, dado que de acuerdo a estadísticas de Energía Abierta ^[10], Enel concentra el 76% del total de clientes de la Región Metropolitana.

5.1.2.1.1. Análisis Estadística Enel.

La información disponible respecto a ventas de energía eléctrica de Enel Distribución fue organizada en la Tabla 2.

En el recuadro final, se señala la venta de energía eléctrica a clientes industriales como parte de las ventas totales a clientes no domiciliarios, y también como parte de las ventas totales de energía eléctrica en el mercado de Distribución.

Tabla 2 Desglose Ventas Distribución Eléctrica Enel.

Ventas Segmento Distribución	
Cientes	Ventas (en Miles)
Residenciales	552.124.205
Comerciales	450.108.855
Industriales	181.595.960
Otros Consumidores	132.052.695
Suma No Residenciales	763.757.510
Suma No Residenciales y Residenciales	1.315.881.715
Participaciones Industriales en Mercado de clientes No Residenciales	23,77%
Participaciones Industriales respecto de total mercado de Distribución	13,80%

Fuente: Elaboración Propia, en base a ER Enel – 2018.

Con la información obtenida a partir de Tabla 2, se completa la información pendiente en Ilustración 2, presentando una actualización de la misma en Ilustración 3.

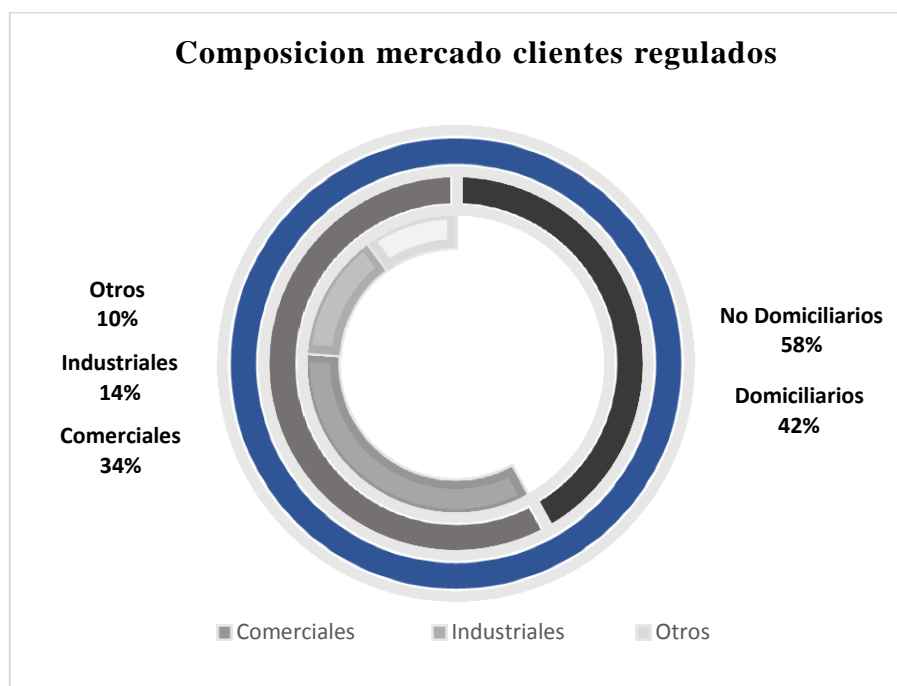


Ilustración 3 Composición Mercado Distribución RM (Referencia ENEL)

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2.2. Estimación de valor económico posible de ahorrar

Conociendo ya la participación en el mercado de los clientes Industriales sobre los Clientes Regulados, y sobre los No Domiciliarios, se continúa con la estimación del mercado potencial.

Se debe tener en consideración que los cobros por suministro de energía eléctrica a clientes no domiciliarios, contemplan más ítems que únicamente el cobro de energía eléctrica, los cuales se señalan a continuación.

1. Cobros fijos por administración del servicio
2. Cobros por consumo de energía
3. Cobros por transporte de energía
4. Cobros asociados a potencia (solo asociados a tarifas no domiciliarias).

Se realiza el cálculo en base a los ítems 2 y 3 (asociados a energía), dado que los sistemas solares pueden proporcionar ahorros cuantificables solo sobre estos dos ítems

A continuación se presenta una tabla en la cual se indican, las ventas de electricidad para el año 2018, subdivididas por tipo de tarifa (se consideran todas exceptuando, la tarifa domiciliaria, dado que el enfoque de este negocio es proveer soluciones para la industria).

Se menciona que para efectos de valorizar monetariamente la energía eléctrica vendida durante el año 2018, fue utilizado como referencia las tarifas de la comuna de Renca del mes de Julio de 2018, (columna 2) los cuales fueron los más económicos durante dicho año.

Tabla 3 Valor monetario de ventas de energía eléctrica por segmentos tarifarios – Año 2018

Régimen Tarifario	Total Tarifas relativas a Energía (\$)	Total Clientes	Total Ventas Energía Eléctrica (Kwh)	Valor Monetario Ventas Energía Eléctrica (\$)
BT2PP	59,26	138.417	107.326.333	6.359.729.188
BT2PPP	62,41	22.299	126.614.172	7.901.484.018
BT3PP	59,26	258.895	893.643.745	52.953.753.754
BT3PPP	59,26	57.426	179.198.981	10.618.614.818
BT4.1	59,26	2.134	6.585.256	390.215.930
BT4.2	59,26	410	1.027.783	60.902.309
BT4.3	59,26	215.619	1.187.792.609	70.383.838.839
AT2PP	56,62	11.349	16.771.190	949.568.007
AT2PPP	56,62	13.778	14.945.613	846.205.662
AT3PP	56,62	21.222	334.224.123	18.923.435.620
AT3PPP	56,62	13.818	217.777.043	12.330.318.398
AT4.1	56,62	329	1.025.900	58.085.432
AT4.2	56,62	1.310	10.006.288	566.546.020
AT4.3	56,62	80.116	3.542.055.127	200.547.619.236
Total no domiciliarios RM			6.638.994.163	382.890.317.231
Total asociables a segmento industrial Regulados RM (23,77% del total)				91.013.028.406

Fuente: Elaboración Propia, en base a estadísticas disponibles en “Energía Abierta”

La sumatoria de 382.890 millones de pesos corresponde a todas las ventas de energía eléctrica a clientes no domiciliarios de la RM. Conociendo (desde el apartado anterior) que el 23,77% corresponde a clientes industriales, se valorizan en 91.013.028.406 \$, es decir 91.013 millones de pesos.

5.1.2.3. Estimación Ratio de conversión hacia generación de Energía Solar

Es pertinente considerar que no todos los clientes industriales, debieran en un corto plazo migrar hacia la energía solar, por tanto para tener un valor monetario del mercado se usa una referencia de cuantos clientes migraron hacia esta fuente de energía en un país de referencia más afianzado en esta tecnología, para lo cual se seleccionó a Alemania.

El ratio fue obtenido en base a la siguiente metodología.

1. Se obtuvo la estadística relacionada a la cantidad de energía solar generada en Alemania.
2. Se obtuvo la estadística, respecto de que porcentaje de esta energía es generada para autoconsumo de actividades industriales y comerciales (no se encontró estadística excluyente para el sector industrial).
3. Se obtuvo la estadística de cuanta energía eléctrica es consumida por segmentos industriales y comerciales en Alemania.
4. Se obtiene un cociente entre la cantidad de energía consumida proveniente de fuentes solares versus el total de energía consumida, esto para los sectores industrial y comercial de Alemania.

$$\text{Ratio} = \frac{(\text{Energía solar generada}) * (\text{Part AutoConsumo Segm industrial y comercial})}{\text{Energía consumida por segmento industrial y comercial}}$$

5.1.2.3.1. Generación de energía eléctrica en Alemania.

A continuación se presenta un desglose de la generación de energía en Alemania para el año 2018. El cual fue obtenido desde el Ministerio de Economía y Energía de Alemania en el documento ^[13]

Tabla 4 Generación de energía eléctrica por segmentos – Alemania 2018

Generación bruta de electricidad 2018 - Alemania			
Tipo	Fuente	%	TWh
No Renovables	Otro	5	32,45
	Gas natural	13	84,37
	Carbón	13	84,37
	Carbón marrón	22	142,78
	Energía nuclear	12	77,88
Renovables	Viento en tierra	14	90,86
	Viento en alta mar	3	19,47
	Residuos urbanos	7	45,43
	Fotovoltaica	7	45,43
	Agua	3	19,47
	Biomasa	1	6,49
	Total	100	649

Fuente: Elaboración Propia, en base a estadísticas disponibles en “Ministerio de Economía y Energía de Alemania”

Se presenta en un gráfico para observar en forma visual la composición de la misma.

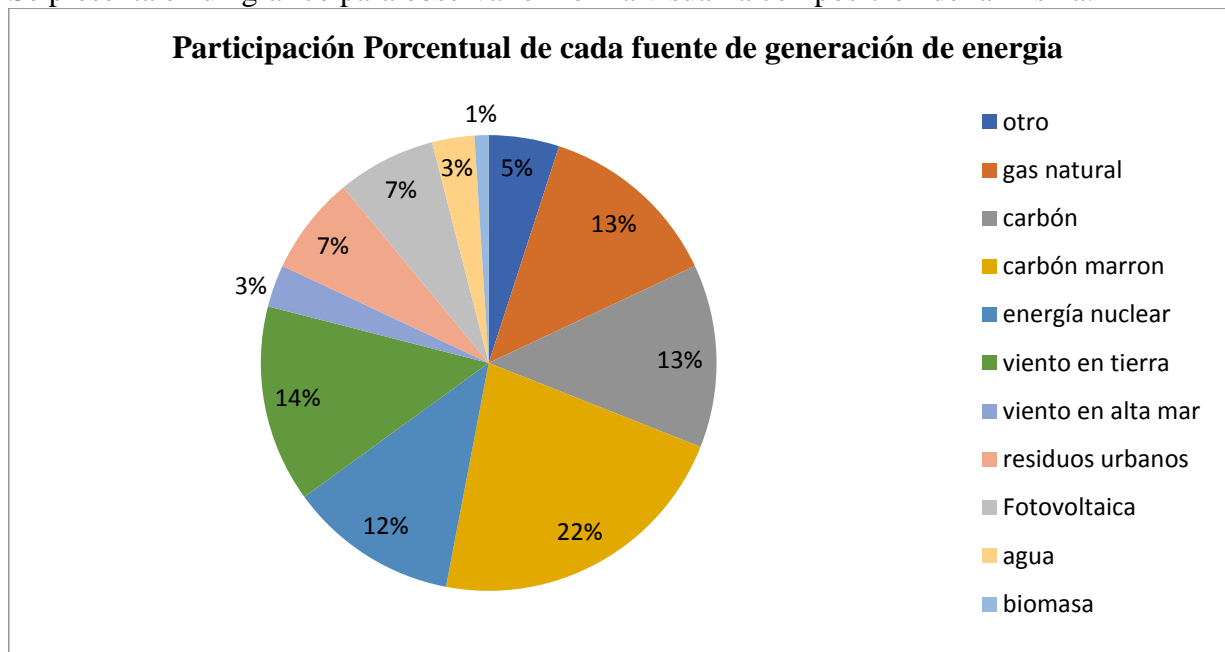


Ilustración 4 Generación de Energía Eléctrica por segmentos - Alemania 2018.

Fuente: Elaboración Propia, en base a estadísticas disponibles en “Ministerio de Economía y Energía de Alemania”

La estadística presentada nos indica que 45,43Twh correspondiente al 7% de la energía es generada a través de Energía Solar.

5.1.2.3.2. Capacidad Instalada por segmentos industriales en Alemania

En Alemania son considerados 3 segmentos de generación de energía solar, especialmente de acuerdo a la potencia instalada. Detalle de esto puede ser visto en ^[14]

De acuerdo a ello se confeccionó la tabla que se indica a continuación.

Tabla 5 Generación de energía eléctrica Fotovoltaica por segmentos – Alemania 2018

Categoría	Potencia Instalada (Kw)	Porcentaje
Residencial	0 - 10 Kw	14%
Comercial – Industrial	10-750 Kw	58%
Gran Generación	Mayor a 750 Kw	28%

Fuente: Elaboración Propia, con base a estadísticas disponibles en “Ministerio de Economía y Energía de Alemania”

A partir de esta información se tiene que la generación de Energía Eléctrica Solar en Alemania que tiene como fin ser consumida por parte de los segmentos industrial y comercial corresponde al 58%.

Por tanto la cantidad de energía solar generada en Alemania por sectores comerciales o industriales corresponde a 26,35 Twh.

5.1.2.3.3. Consumo de Energía Eléctrica por Segmentos en Alemania

Respecto de los consumos de energía en Alemania

Tabla 6 Consumo de energía eléctrica por segmentos – Alemania 2018

Consumo de electricidad por sector 2018 - Alemania		
Fuente	%	Twh
Industria	47,06	248
Hogares	24,10	127
Transporte	2,09	11
comercio y servicios comerciales	26,76	141
Total	100	527

Fuente: Elaboración Propia, con base a estadísticas disponibles en “Ministerio de Economía y Energía de Alemania”

Se presenta en un gráfico para observar en forma visual la composición de la misma. Se tiene que el consumo de energía eléctrica por los sectores comercial e industrial corresponde a 389 Twh.

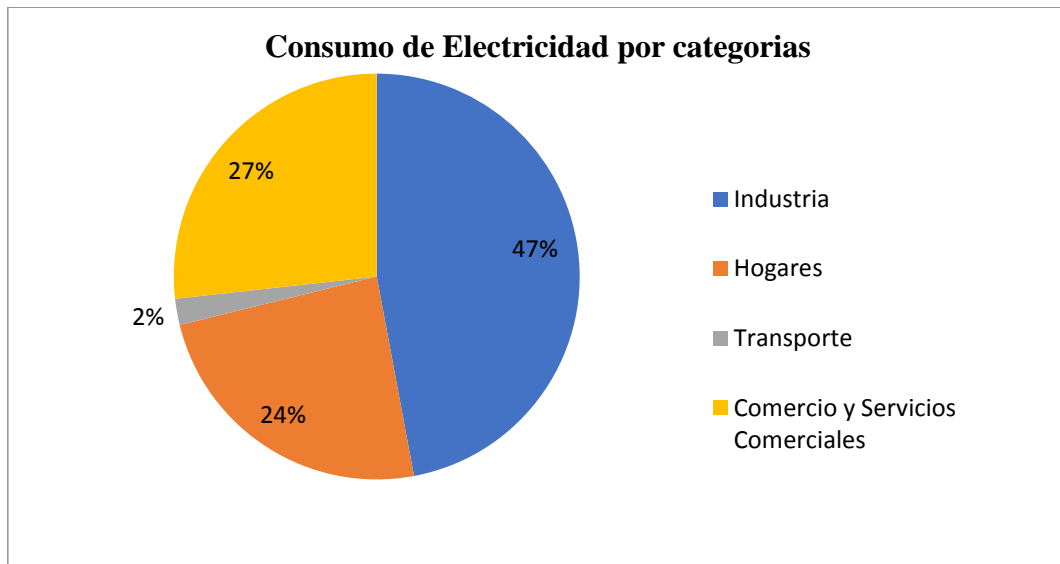


Ilustración 5 Consumo de energía eléctrica por segmentos – Alemania - 2018

Fuente: Elaboración Propia, con base a estadísticas disponibles en “Ministerio de Economía y Energía de Alemania”

5.1.2.3.4. Ratio de Generación de energía eléctrica en Alemania

A partir de la información recopilada en los apartados, se completará el cálculo del Ratio, correspondiente a cuantificar cuanto de la energía eléctrica consumida por la industria y el comercio en Alemania es autoconsumo, lo cual corresponde al 6,8%.

$$\text{Ratio} = \frac{(\text{Energía solar generada}) * (\text{Part Segmento industrial} + \text{comercial})}{\text{Energía consumida por segmento industrial} + \text{comercial}}$$

$$\text{Ratio} = \frac{(45,43 \text{ Twh}) \times 58\%}{389 \text{ Twh}} = 6,8\%$$

5.1.2.4. Mercado potencial estimado

Se tiene finalmente que el mercado potencial, es el múltiplo entre las ventas de energía en el sector industrial de la Región Metropolitana, por el ratio de conversión. Las ventas de energía asociadas al segmento industrial son 91.013 millones de pesos y el ratio de conversión es 6,8%, por tanto el mercado potencial es 6.188 millones de pesos.

5.1.2.5. Energía generada por autoconsumo versus Mercado potencial.

Con el fin de comparar el mercado potencial, y cuanto de este ya ha adoptado el autoconsumo por medio de generación solar se realiza el siguiente análisis. De acuerdo a las instalaciones de autoconsumo declaradas ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles en la Región Metropolitana hay potencia instalada por 3.302 Kw (para clientes industriales), potenciales de generar 4.917.067 Kwh, valorizables en 278 millones de pesos, que corresponde a un 4,5% de la energía valorizada en el mercado potencial. Esto da cuenta de que hay un potencial para este negocio.

Tabla 7 Estimación de Energía generada por autoconsumo en Chile, para clientes Industriales

Año	Potencia Nueva Instalada (Kw)	Energía Estimada (kWh)	Valor Monetario (\$)
2015	660	983.140	55.665.390
2016	732	1.090.065	61.719.459
2017	1.443	2.149.422	121.700.270
2018	2.121	3.158.146	178.814.251
2019	4.410	6.567.863	371.872.428
2020	4.989	7.429.917	420.681.880
Total No Domiciliarios	14.356	21.378.553	1.210.453.677
Total Industriales (23%)	3.302	4.917.067	278.404.346

FUENTE: Elaboración propia en base a estadísticas Energía Abierta

5.2. Análisis de los Competidores

5.2.1. Empresas que prestan servicios relacionados y sus tipos de clientes

Tabla 8 Análisis de Competidores

Tabla Análisis Competidores				
Administrativo / Legales	Nombre Empresa			
	País de origen empresa	Alemania	Chile	Chile
	Rut	76.188.578-2	76.099.496-0	76.172.285-9
Consecución de objetivos (Infraestructura y Organización)	Propuesta de valor	Venta de soluciones, proyectos solares Venta minorista de productos solares	Venta de soluciones, proyectos solares Venta minorista de productos solares	Venta de soluciones, proyectos solares
	Cantidad de empleados	106	15	56
	Instalaciones vía tercerizada	Uso de empresa partner (fuera de Santiago) Instaladores propio	Instaladores propios	Instaladores propios
	Ventas 2018- UF	600.000-1.000.000	50.000 - 100.000	50.000 - 100.000
	Local Comercial de Ventas	Si	Si	No
	Dirección	Manuel Barros Borgoño # 71	Bernardo vera y pintado 2576 – Providencia	Dávila Larraín 2453 - San Joaquín
	Tipo Societario	Sociedad por acciones	Empr. Individual resp. ltda.	Sociedad por acciones

Tabla Análisis Competidores

	Nombre Empresa	Tritec/Intervento	PuntoSolar	Flux Solar
Redes Sociales	Página Web	Si	Si	Si
	Posicionamiento en Google	No	No	Si
	Seguidores LinkedIn	3.199	-	6.061
	Acesol (Asoc. Chilena Energía Solar)	Si	No	Si
	Anesco (Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética)	No	Si	No
	N° Seguidores Facebook	-	2.417	1.351
	N° Seguidores Twitter	177	1.889	683
	Youtube	Si	No	Si
	Visitas Youtube	71.818	-	748
Ventas Soluciones	Total Vendido Histórico	Más de 31 Mw	No disponible	Más de 12Mw
	Servicios adicionales (orientado a grandes clientes)	Operaciones Mantenimiento	No	No
	Modalidad de Venta	Leasing Financiamiento (crédito) Llave en mano	Llave en mano	ESCO Leasing Llave en mano
Ventas Relacionadas	Venta de Productos	Baterías Bombas Solares Estructura montaje paneles Inversores Paneles Solares	Baterías Bombas Solares Estructuras de Montaje Inversores On-Grid Inversores Off-Grid Paneles Solares Kit Solar Medidores Bidireccionales Poste Solar Reguladores de Carga Variador de Frecuencia	No

Tabla Análisis Competidores				
	Nombre Empresa	Tritec/Intervento	PuntoSolar	Flux Solar
Tipo Clientes	Segmentos de Clientes	Industria Comercial Minería Educación Agricultura Instituciones Publicas Salud Turismo Energía	Industrial Comercial Residencia Agricultura	Industrial Comercial Agricultura Instituciones Publicas
	Clientes	Abastible Nestle Mall Plaza Ministerio de Vivienda Copec Fallabela Solarity U. de Chile CVE	Universidad Andres Bello BCI Municipalidad de Santiago Municipalidad de Providencia UTFSM Carabineros U. de Chile Municipalidad de Antofagasta SQM Viña Ventisquero REXAM Subsole	Walmart Engie Falabella Nuevo Pudahuel Santander Conaf Carabineros Defensoría Saesa TVN Unifrutti

FUENTE: Elaboración propia en base a estadísticas Energía Abierta

5.2.2. Análisis de clientes de la competencia

Respecto de los clientes, se tiene en consideración que corresponden a recintos comerciales (malls, supermercados), edificios públicos, recintos industriales, agrícolas entre otros. Se evidencia que puede haber una diversidad de rubros y el parámetro en común es el ahorro de una cuota de energía eléctrica.

5.2.3. Análisis de Propuestas de Valor

Respecto de las propuestas de valor para las tres empresas consiste en soluciones de ahorro de energía solar, y para dos de ellas en la venta minorista de productos que son parte de las soluciones de energía solar.

5.2.4. Análisis de Posicionamiento de marca

La publicidad que permite llegar a los clientes finales por parte de estas empresas, según lo catastrado en el cuadro presentado se realiza por los canales que se indican a continuación.

1. Participación en asociaciones que fomentan la difusión y colaboración en torno a la energía solar, como son Acesol, Anesco, entre otras, las cuales organizan eventos generan anuarios que permiten publicitar las actividades y/o proyectos realizados por cada una de estas empresas.
2. Publicidad a través de las redes sociales, las cuales en algunos casos cuentan con una cantidad significativa de seguidores
3. No se observan fuentes de publicidad masiva como, la televisión, radio o similares.

Respecto de lo mencionado en punto 2, se constata la existencia de dos asociaciones, se menciona respecto a ambas

- ACESOL (Asociación Chilena de Energía Solar)

Data de 13 de años, tiene por fin promover, informar y educar sobre materias de interés de la energía solar. Entre los afiliados a Acesol, se encuentra la lista de empresas que se señalan a continuación en



Ilustración 6 Lista de Socios Acesol

Declara entre sus beneficios:

- Representatividad
- Posicionamiento, publicidad y descuentos
- Información y contactos

- ANESCO (Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética)

Al igual que la anterior cuenta con una data de 13 años (desde año 2007).

Declara entre sus beneficios

- Desarrollo de proyectos para financiamiento
- Oportunidad de implementación de proyectos públicos y privados
- Capacitación y cooperación entre los socios
- Difusión de casos desarrollados por nuestros socios
- Descuentos en eventos y ferias temáticas
- Participación en misiones tecnológicas internacionales
- Acceso información de mercado a través de nuestra plataforma socios.

5.2.5. Servicios Adicionales o Postventa ofrecidos por los competidores

Algunos de los servicios de postventa ofrecidos por los competidores, son los siguientes

- **Sistema de Limpieza de Paneles**
- **Gestión de alarmas y garantías**
Monitoreo y gestión 365 días al año
Procesamiento y análisis de fallas
- **Termografía**
Detección de posibles puntos de sobre temperatura para anticipar fallas
- **Análisis de Producción y Rendimiento**
Análisis de Performance Ratio y Producción, generación de reportes.
Generación de plan anual de mantenimiento preventivo

5.2.6. Modalidad de Venta de los proyectos

Han sido identificadas principalmente tres modalidades de venta de los proyectos, las cuales se indican a continuación

5.2.6.1.Llave en Mano – EPC

Consiste en la adquisición de un proyecto terminado, es decir la empresa prestadora de servicios realiza el diseño de ingeniería, fabricación, adquisición, construcción y montaje de todas las instalaciones del proyecto, financia la ejecución del proyecto y aporta la tecnología, se encarga de la dirección, integración y coordinación de todos los trabajos y proveedores. También es conocido bajo el nombre EPC (engineering procurement and construction). Puede o no considerarse algún tipo de financiamiento por parte de la empresa prestadora de servicios, pero finalmente la recuperación de la inversión se obtiene por medio de la reducción de compras de energía eléctrica, lo que consiste en un ahorro, y adicionalmente por medio de la venta de excedentes de energía eléctrica (excedentes sobrantes luego del autoabastecimiento), los cuales pueden ser vendidos al sistema de distribución eléctrica bajo la regulación vigente (ley Netbilling).

5.2.6.2.ESCO

Es un modelo extendido en algunos países, pero aún incipiente en Chile. Por medio de un contrato que tiene usualmente una vigencia de entre 10 a 25 años, la empresa ESCO se encarga del diseño, ingeniería, construcción y operación de la planta solar fotovoltaica. La empresa ESCO, vende al cliente la energía a un precio preferencial, y queda a su disposición el excedente de energía generado por la instalación para ser comercializado y/o utilizado de acuerdo a los mecanismos legales vigentes. Pese a que desde el punto de vista del cliente final, la empresa ESCO asume la responsabilidad de la construcción y operación de una planta, y por consiguiente el financiamiento de estas actividades, la empresa ESCO no es una entidad financiera en sí misma, y la provisión de recursos para la ejecución del proyecto comúnmente es realizado por medio de financiamiento bancario a partir de acuerdos entre la empresa ESCO, y alguna entidad bancaria.

El ofrecimiento de un servicio ESCO, conlleva una validación de factibilidad técnica, que permita estudiar la viabilidad del negocio tanto para el usuario final como para la empresa ESCO, teniendo en consideración factores como el valor económico del ahorro por el ítem de energía para el cliente, la cantidad de energía que queda como excedente para la ESCO, considerando que este excedente permita la recuperación de la inversión, y del costo financiero de la deuda subyacente.

5.2.6.3. Leasing

La modalidad Leasing, funciona a partir del arriendo de la instalación fotovoltaica, y los equipos componentes de la misma hasta el vencimiento de una cuota final tras la cual la instalación pasa a ser propiedad del cliente. Al igual que en el caso ESCO, la empresa prestadora de servicios recomendablemente debe de tener alguna alternativa de financiamiento con una entidad bancaria. Esta modalidad reviste un riesgo mayor para la empresa prestadora de servicio que las alternativas anteriores, dado que ante un incumplimiento por parte del cliente la prestadora puede retirar los componentes de la planta instalada, pero recuperando un inventario con uso el cual con mucha seguridad ya no es factible de reutilizar en un nuevo proyecto.

Sobre las últimas dos modalidades de venta puede encontrarse más información en documento ^[23] obtenido desde el Banco Interamericano del Desarrollo.

5.2.7. Extensión de las distintas modalidades de Venta de los proyectos

Respecto de cuales modelos de venta son más usados, y mayormente extendidos en la industria, ha sido recabada información a partir de un informe del ministerio de energía del año 2019^[25] Informe relativo al mercado de eficiencia energética (más amplio que solo generación de energía eléctrica), pero que consiste en una referencia, en donde es señalado que de entre una muestra de 40 empresas, considerando ventas por los siguientes tipos de servicios

- Servicios de Ingeniería y Consultoría
- Venta de equipos/elementos
- Servicios de implementación y construcción
- Proyectos ESCO.

Allí se presenta la siguiente estadística de participación de cada servicio.

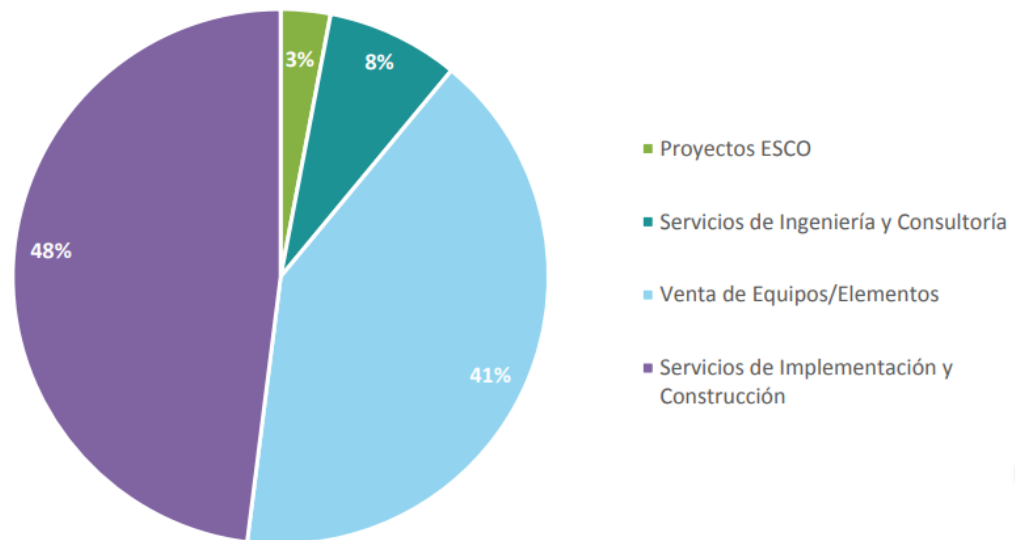


Figura 1: Porcentaje de ventas en los servicios prestados en el rubro de eficiencia energética durante el año 2017.

Ilustración 7 Porcentaje de venta de los servicios prestados – año 2017.

FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA

Se observa un amplio predominio de la venta de servicios de Implementación y Construcción, y de Ingeniería y Consultoría, con un 41% y un 48% de participación respectivamente, lo que muestra que la modalidad EPC, predomina actualmente dentro de la oferta del mercado.

5.2.8. Rentabilidad de Ventas de Competidores

Para tener conocimiento respecto de los márgenes de la industria, se recurrió a información del programa techos solares para Chile, este programa ha consistido en la ejecución de proyectos de cubiertas solares para instalaciones públicas entre las cuales principalmente se cuentan hospitales, edificios públicos, colegios entre otros.

Desde allí, y dado el requerimiento de transparentar los márgenes y costos de cada propuesta (requisito impuesto en las bases técnicas del programa) se obtuvo un cuadro de los márgenes considerados por los distintos participantes, para algunos proyectos de relevancia. En tabla 8 se presenta un cuadro resumen con algunos de los proyectos más relevantes.

Tabla 9 Referencia márgenes de utilidad programa de techos solares

Proyecto	Precio Neto Vta.	Prop Ganadora	Tritec	Enel	Eco Ambiente
Hospital Rancagua - 280 Kw	179.574.169	Tritec	10%	10%	-
Hospital San Borja - 200 Kw	127.000.000	EcoAmbiente		12,50%	2%
Hospital Iquique - 200 Kw	163.707.546	Enel		12%	10%
Hospital de Talca - 160 Kw	96.638.655	EcoAmbiente	10%	10%	3%
Teletón Santiago - 70 Kw	69.016.897	Tritec		14%	
	Tramo Ventas Empresas			11	13
					7

FUENTE: Elaboración propia en base a programa de techos solares para Chile

5.3. Análisis del Entorno

5.3.1. Descripción del mercado eléctrico Chileno

El mercado eléctrico chileno, se compone de tres segmentos; generación, transmisión, y distribución. El rol de cada uno de estos segmentos se explica a continuación

- **Generación:** Se encarga de generar energía eléctrica en gran escala por medio de centrales de generación, las cuales pueden ser bajo fuentes convencionales (gas natural, diesel, carbón) o bajo fuentes renovables (hidráulica, solar, eólica).
- **Transmisión:** Tiene a cargo el transporte de dicha energía eléctrica desde las centrales de generación hacia los centros de consumos de energía eléctrica.
- **Distribución:** Se encarga de vender la energía eléctrica a los usuarios finales que están sujetos a regulación de precios.

El esquema que se presenta a continuación, ilustra las etapas que componen el mercado

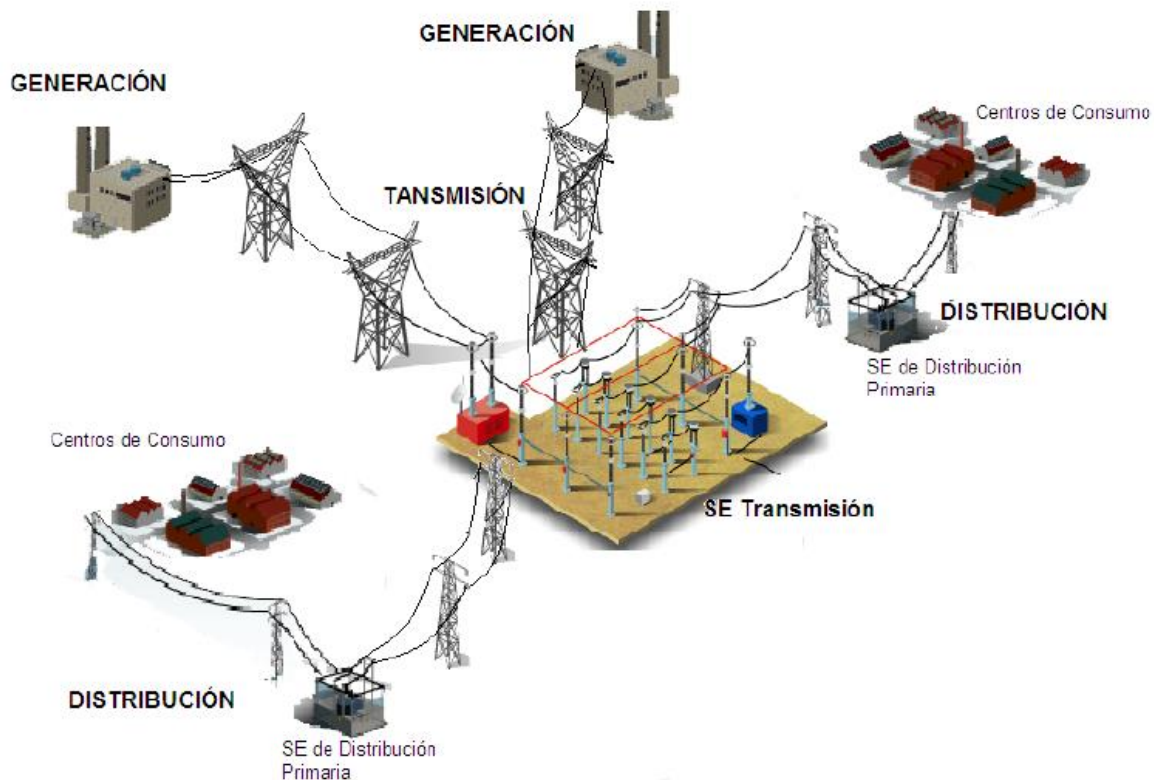


Ilustración 8 Componentes del mercado eléctrico Chileno

FUENTE: Elaboración propia

Existe un segmento particular de clientes, conocidos como “Clientes Libres” los cuales dada la magnitud de su consumo (clientes de gran tamaño), tienen la capacidad negociadora para comprar energía eléctrica directamente a una empresa generadora, o también a una distribuidora pactando un contrato bilateral entre partes, estableciendo de esta forma los términos de acuerdo.

5.3.2. Regímenes de tarificación eléctrica en Chile

Los clientes que están sujetos a regulación de precios, pueden optar por una variedad de regímenes tarifarios, el más conocido es BT1, al cual se acogen los clientes con una potencia conectada inferior a 10 Kw, correspondiendo por tal motivo a los clientes domiciliarios, y quienes tengan un bajo consumo (principalmente pequeño comercio).

Este sistema tarifario, contempla únicamente cobros por concepto de energía consumida, transporte de la misma, y un cargo fijo por administración ^[4].

Adicional a la ya mencionada tarifa domiciliaria, existen otros 10 sistemas tarifarios los cuales deben ser adoptados por clientes que tengan una potencia conectada mayor a 10 Kw, y adicional a los ítems de energía consumida, transporte de energía, y gastos fijo, se contemplan cobros asociados a la potencia conectada, y el uso de la misma según horarios punta o valle, entre otros factores.

5.3.3. Procedimiento legal para usos de Ley NetBilling (21.118 – Año 2018) y costos asociados a instalaciones que la contemplan.

La ley NetBilling o ley de generación distribuida data del año 2014, a partir de la promulgación de la ley 20.571, la cual establece que los clientes regulados que tienen contratado un servicio de suministro de electricidad pueden generar su propia energía para satisfacer autoconsumo, y vender los excedentes de energía eléctrica generada a la empresa distribuidora, el monto de los excedentes a vender está supeditado a parámetros técnicos como la disponibilidad, y existencia de más clientes conectados bajo esta modalidad en el empalme en donde se realizaría la conexión. Información en detalle, puede revisarse en ^[5].

A continuación se explica los detalles del funcionamiento de una instalación con o sin Sistema NetBilling

5.3.3.1. Instalación sin Sistema NetBilling

La instalación original de un recinto que cuenta con suministro de energía eléctrica y sin generación propia, tiene las características que se indican a continuación.

Desde el empalme dispuesto por parte de la distribuidora de energía eléctrica, se realiza una conexión hacia la instalación en cuestión, el flujo de energía eléctrica que ingresa es registrado por un medidor eléctrico unidireccional (es decir que solo mide la energía que ingresa desde la red de distribución hacia el recinto) luego de ello la energía es distribuida por medio de un tablero de distribución hacia el interior del recinto. Un esquema se observa en Ilustración 9.

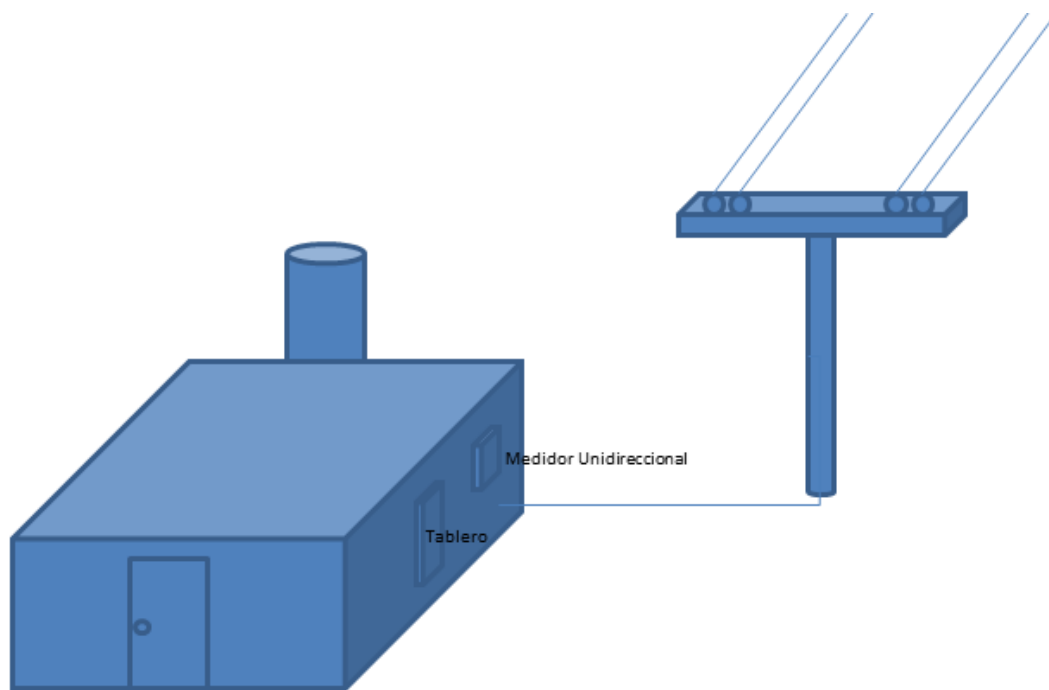


Ilustración 9. Instalación sin Sistema NetBilling
 FUENTE: Elaboración propia, con base en la norma NetBilling.

5.3.3.2. Instalación con Sistema NetBilling

Al realizar una instalación bajo el sistema NetBilling a diferencia del caso anterior, hacia el tablero de distribución llegan dos suministros de energía eléctrica, el primero de ellos proviene de la red convencional, mientras que el segundo proviene desde la instalación fotovoltaica.

La prioridad la tiene la instalación fotovoltaica, es decir en caso de que el sistema fotovoltaico este generando energía eléctrica, la energía demandada por la instalación se obtiene desde allí.

A partir de esta situación se pueden dar 3 escenarios los cuales se explican a continuación

1. **Consumo eléctrico es mayor que generación fotovoltaica**, la energía necesaria restante se obtiene a partir del suministro de la red de distribución eléctrica.
2. **Consumo eléctrico es equivalente a generación fotovoltaica**, no se obtiene energía desde la red de distribución eléctrica.
3. **Consumo eléctrico es menor que generación fotovoltaica**, el excedente de energía producida es enviado hacia la red de distribución eléctrica

Los requerimientos técnicos adicionales que requiere la instalación NetBilling son,

Contar con un medidor bidireccional, que es de cargo del usuario (cliente del servicio eléctrico), el cual realiza dos mediciones de energía eléctrica, la primera de ellas corresponde a la energía que proviene de la red distribución hacia la instalación (medición que se realiza en condiciones normales), y la segunda medición correspondiente al excedente de energía no consumido por el cliente, y que corresponde a la energía generada en la instalación con destino a la red de distribución eléctrica. La instalación debe ser realizada por un instalador autorizado, es decir que

posea la licencia de instalador autorizado entregada por la SEC, y además ser declarada en la SEC por medio del formulario TE4.

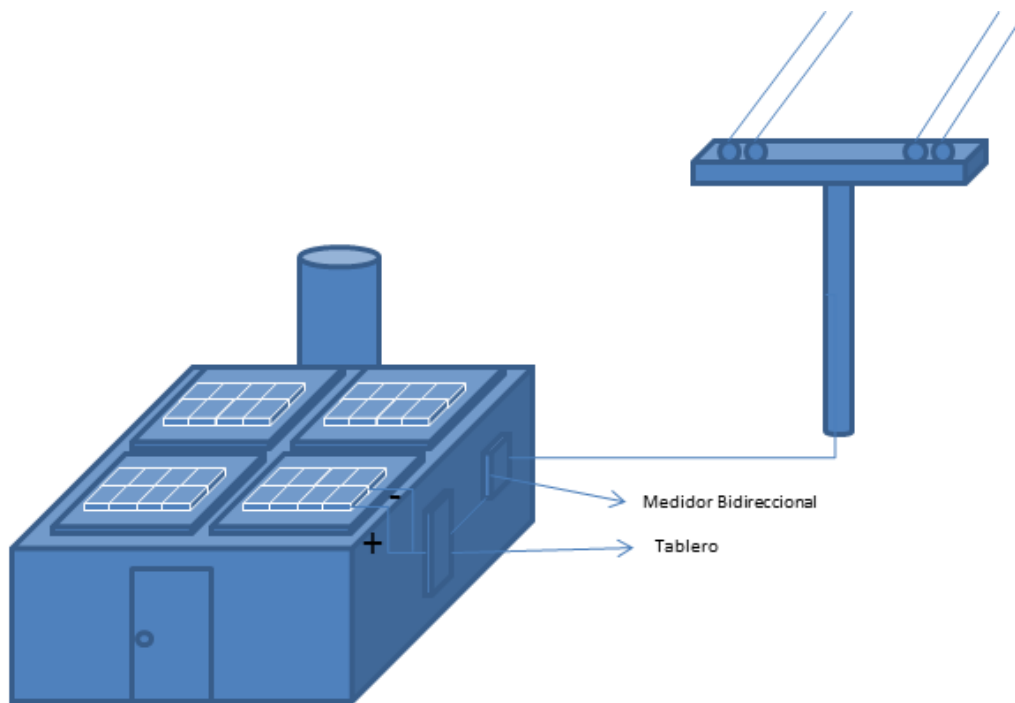


Ilustración 10. Instalación con Sistema NetBilling

FUENTE: Elaboración propia, con base en la norma NetBilling

5.3.3.3. Beneficios y restricciones de la Ley NetBilling

- A partir del año 2018 (dada la modificación legal realizada en dicho año), la compensación de cargos, puede realizarse sobre cualquier ítem de la facturación eléctrica es decir, energía, potencia, o cargos fijos. Hasta el año 2018, los excedentes de energía vendidos solo eran útiles para la compensación de cobros por energía.
- La compensación a realizarse no es 1 a 1, es decir el monto compensado por cada Kilowatt-hora de energía vendida por el cliente a la distribuidora, se avalúa al precio nudo (precio al cual se valoriza la energía en el punto de conexión al centro de Distribución), el cual suele ser del orden de un 50% a 60% del precio al cual la distribuidora vende la energía al cliente final.
- Son sujetos de realizar esta instalación, los clientes regulados, que cuenten con una instalación con una potencia de hasta 300 Kw, esto tras la modificación legal del año 2018, dado que previo a ello la potencia máxima tenía como tope 100 Kw.

5.3.4. Proyección de costos de la energía

Para analizar la proyección de costos de la energía, se tomó como referencia un documento generado por el centro de estudios Fraunhofer (Alemania) ^[17]. Allí se hace un análisis comparativo respecto del costo nivelado de la energía, lo cual consiste en el costo de generar una unidad de energía (Kwh). Importante mencionar que el costo nivelado no hace diferencias respecto del momento o estacionalidad con la cual la energía es generada.

Allí se muestra que la energía solar, a pequeña, mediana o gran escala, tiene costos comparables a los del carbón, menores a los del gas y biogás.

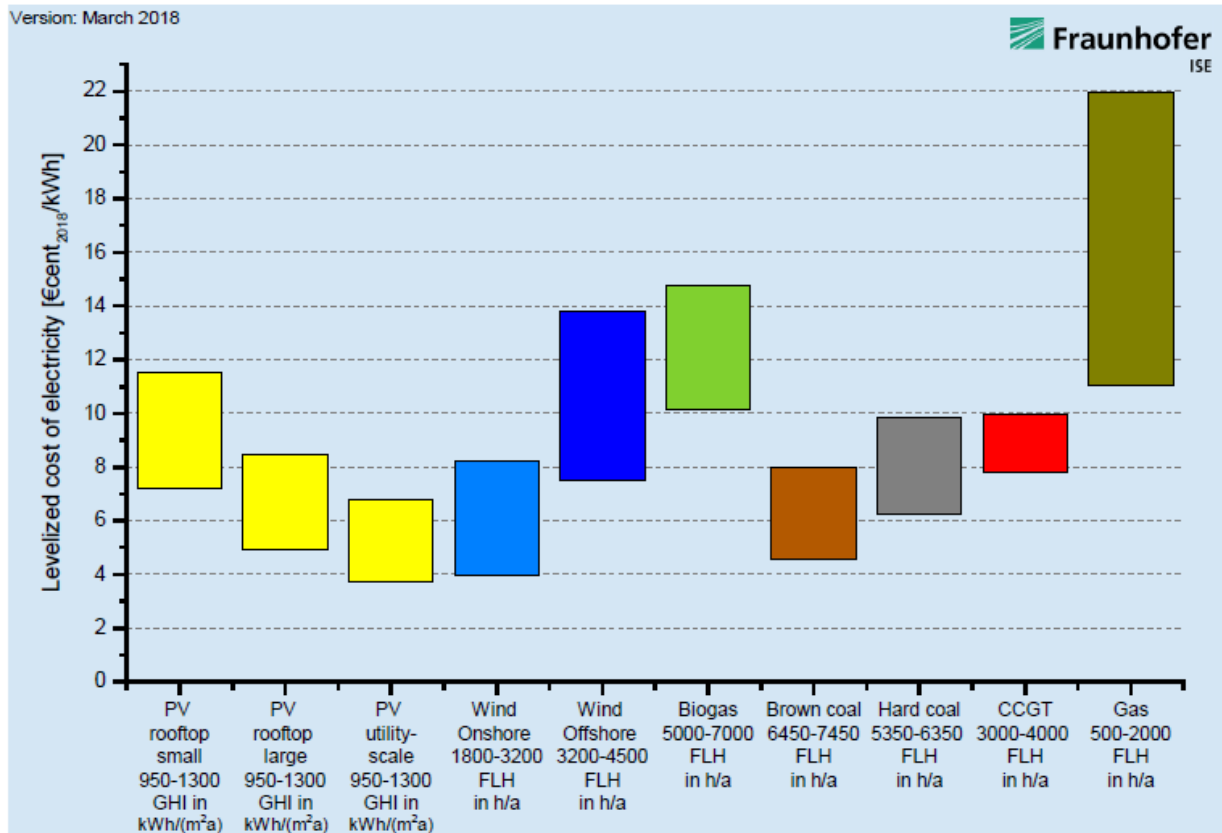


Figure 4: LCOE of renewable energy technologies and conventional power plants at different locations in Germany in 2018. The value under the technology refers in the case of PV to solar irradiance (GHI) in kWh/(m²a); in the case of other technologies it reflects the number of full

Ilustración 11 Costo Nivelado de la Energía

FUENTE: Fraunhofer.

En Ilustración 10 se presentan los supuestos considerados, respecto de la vida útil de los proyectos, entre otras variables.

	PV rooftop small (5-15 kWp)	PV rooftop large (100-1000 kWp)	PV utility-scale (> 2 MWp)	Wind onshore	Wind offshore	Biogas	Brown coal	Hard coal	CCGT	GT
Lifetime [in years]	25	25	25	25	25	30	40	40	30	30
Share of debt	80%	80%	80%	80%	70%	80%	60%	60%	60%	60%
Share of equity	20%	20%	20%	20%	30%	20%	40%	40%	40%	40%
Interest rate on debt	3.5%	3.5%	3.5%	4.0%	5.5%	4.0%	5.5%	5.5%	5.5%	5.5%
Return on equity	5.0%	6.5%	6.5%	7.0%	10.0%	8.0%	11.0%	11.0%	10.0%	10.0%
WACC nominal	3.8%	4.1%	4.1%	4.6%	6.9%	4.8%	7.7%	7.7%	7.3%	7.3%
WACC real	1.8%	2.1%	2.1%	2.5%	4.8%	2.7%	5.6%	5.6%	5.2%	5.2%
OPEX fix [EUR/kW]	2.5% of CAPEX	2.5% of CAPEX	2.5% of CAPEX	30	100	4.0% of CAPEX	36	32	22	20
OPEX var [EUR/kWh]	0	0	0	0.005	0.005	0	0.005	0.005	0.004	0.003
Degradation	0.0025	0.0025	0.0025	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 12 Costo Nivelado de la Energía

FUENTE: Fraunhofer

5.3.5. Evolución de los costos de la tecnología.

Una variable de alta importancia es la evolución de los precios medios que ha tenido la tecnología solar de forma de proyectar su posición competitiva frente a las demás fuentes de generación de energía, y por tanto su consecuente expansión. A continuación se presentan estadísticas respecto de la evolución de los costos de esta tecnología.

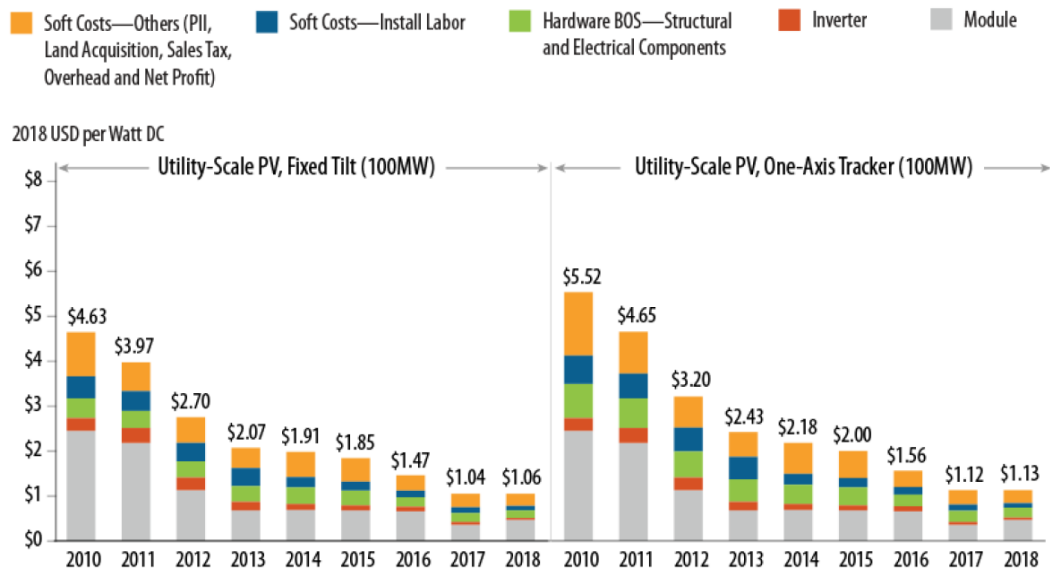


Ilustración 13 Evolución de los costos de la tecnología solar
FUENTE: NREL – Gobierno USA

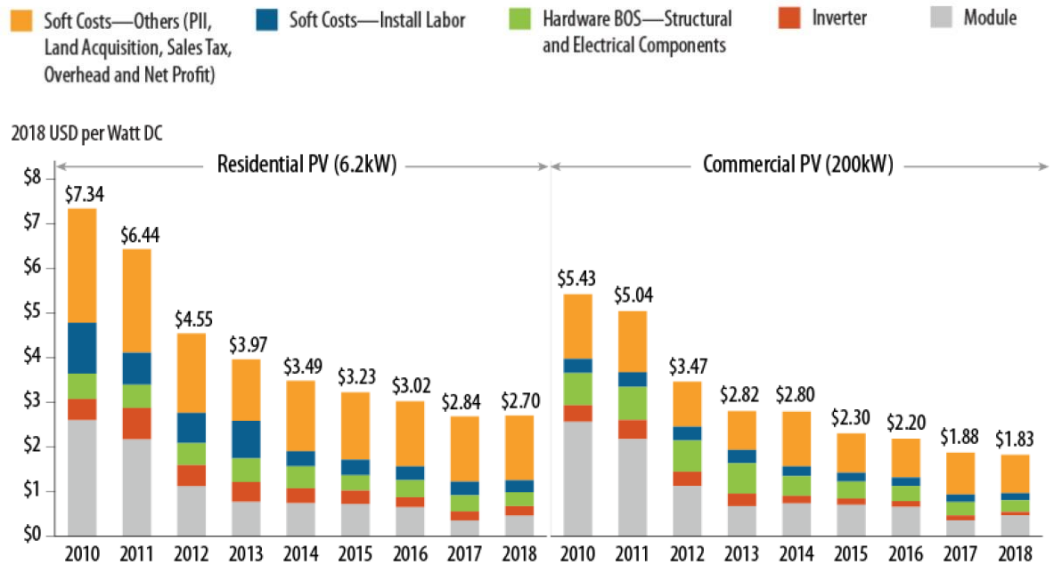


Ilustración 14 Evolución de los costos de la tecnología solar
FUENTE: NREL – Gobierno USA

Información en más detalle, puede observarse en ^[18].

Como se observa en Ilustración 14 derecha, los costos de una instalación de alcance comercial (y también industrial) para el año 2018, ya se habían reducido a un 33% respecto del costo que tenían en el año 2010. La permanente reducción de costos de esta tecnología, abre una puerta de entrada, a clientes más pequeños, para los cuales este tipo de tecnología no resultaba o aun no resulta rentable, situación que con una alta probabilidad se revertirá en un futuro cercano.

5.3.6. Proyección de demanda de energía en Chile

Una variable de interés asociada a la realización de este tipo de proyectos, tiene que ver con la proyección de la demanda de energía eléctrica en Chile, la cual de acuerdo a lo indicado en la gráfica de Ilustración 15, tiene una tendencia al alza, habiendo crecido en un 0,7% promedio durante los últimos 10 años.

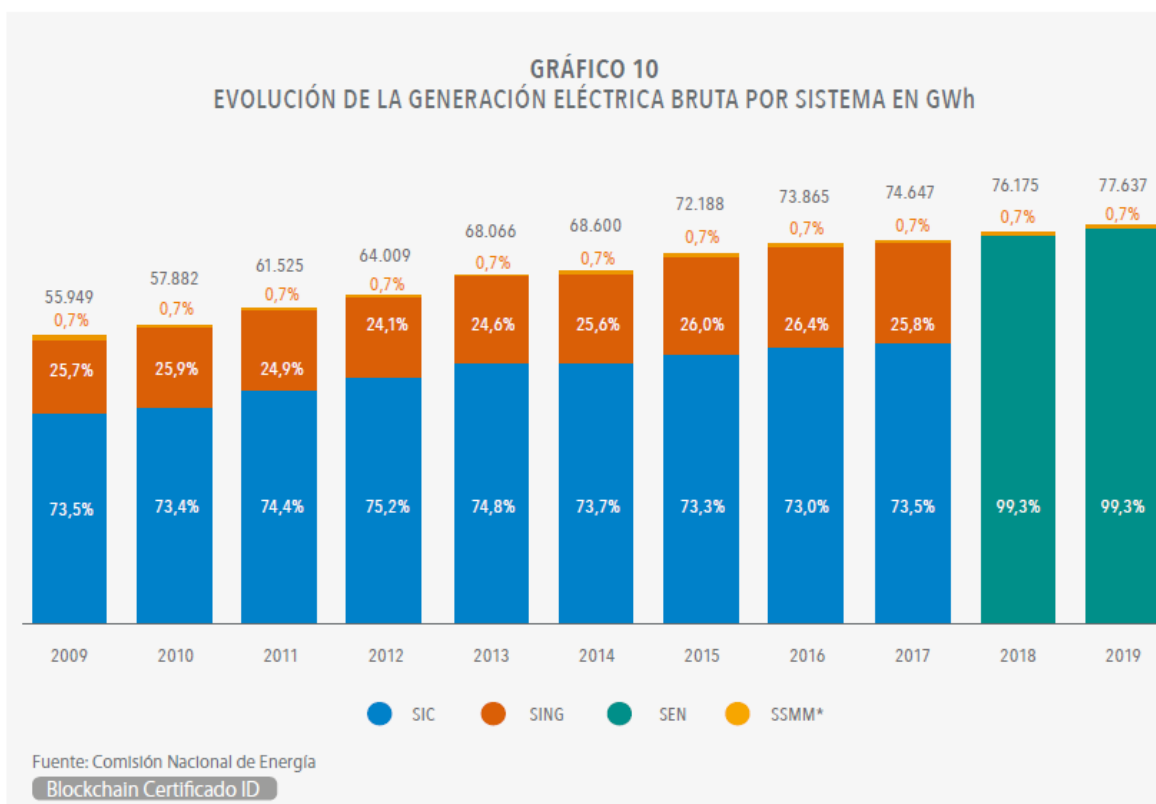


Ilustración 15 Evolución de la capacidad instalada neta en los últimos años
FUENTE: CNE

5.3.7. Incentivos al desarrollo de proyectos

Por parte del estado y para el incentivo de proyectos solares, se ha puesto a disposición un crédito “verde”, al cual se puede acceder por intermedio de Banco Estado. Los detalles del mismo se presentan a continuación en base a información obtenida desde el Banco. Más detalle disponible en referencia ^[15].

Descripción: Crédito destinado a financiar proyectos de inversión relacionados a la EE (Eficiencia Energética) y la ERNC (Energías renovables no convencionales) para uso directo o venta de servicios energéticos a terceros.

Tabla 10 Descripción Crédito Verde – Banco Estado

Condiciones: Crédito destinado a financiar proyectos de inversión relacionadas a la EE y la ERNC para uso directo o venta de servicios energéticos a terceros.	Plazo hasta 12 años.
	Financiamiento hasta 80% del valor neto del proyecto.
	Financiamiento en \$ o UF.
	Productos: Crédito o Leasing.
	Calendario de pagos acorde al ciclo del negocio.
	Garantías estatales o reales.
	Cliente deberá contar con ficha de factibilidad técnica.
	Las tarifas asociadas a este financiamiento
Capital de trabajo	Capital de trabajo para empresas implementadoras o desarrolladoras de proyectos.
	Financiamiento destinado a apoyar a empresas que desarrollan proyectos de EE y ENRC para terceros y que requieren financiamiento para la ejecución del proyecto.
Beneficios	Invertir en tecnología que volverá a la empresa más sostenible.
	Acceso a tecnología que disminuirá los costos de producción.
	Financiamiento para un factor diferenciador para su negocio.
	Acceda a una tasa de interés fija, mientras esté vigente el crédito.
Requisitos	Ser una Pequeña Empresa, Persona Natural con giro comercial o Persona Jurídica sin protestos ni morosidades vigentes.
	Tener más de 2 años de funcionamiento en su rubro comercial y ventas Anuales entre 3.600 y 70.000 UF.
	Contar con su Declaración de Impuestos al día.
	Presentar un Estado de Situación.
Documentación	Últimas dos Declaraciones de Impuesto a la Renta.
	Últimos 24 Comprobantes de pago del IVA.
	Últimos dos Balances Tributarios.
	Ficha de validación técnica de proyecto (Agencia Chilena de Eficiencia Energética)
Documentación Personas naturales con giro comercial:	Cédula de Identidad.

Documentación Personas jurídicas:	RUT Empresa.
	Cédula de Identidad de los socios y representantes.
	Última Declaración de Impuesto a la Renta de los socios.
	Original o fotocopia legalizada de la Escritura de Constitución de la Sociedad y publicación del Extracto en el Diario Oficial.
	Inscripción del Extracto de la Escritura Pública de Constitución de la Sociedad en el Registro de Comercio respectivo (Extracto Primitivo), con sus Anotaciones Marginales, y Certificado de Vigencia otorgado por el Conservador de Bienes Raíces.

FUENTE: Crédito Verde – Banco Estado.

De la información aquí indicada, se recogen algunos aspectos claves.

- Requisitos; Proyecto debe ser validado técnicamente por la Agencia de Sostenibilidad Energética.
- Tener más de 2 años de funcionamiento en su rubro comercial y ventas anuales entre 3.600 y 70.000 UF.

Respecto de los criterios de validación consiste en proporcionar documentación del diseño técnico del proyecto la cual debe ser validada por la Agencia Chilena de Sostenibilidad Energética.

5.4. Análisis de los clientes

Fue considerado la realización de un estudio de mercado, relacionado con el conocimiento de las soluciones por parte de los clientes, la consulta por aspectos positivos y negativos que son percibidos respecto a estas soluciones, y atributos valorados en un servicio de este tipo. Complementario a lo anterior se presenta un análisis financiero a partir del cual se obtiene un resultado referido al plazo de retorno de la inversión, de acuerdo al tamaño del proyecto, para ser correlacionado con el tamaño del cliente.

5.4.1. Resultados Estudio de Mercado

Luego de obtenidas 29 respuestas, se presentan los resultados del estudio de mercado. Se consultó a potenciales clientes si conocen o han escuchado hablar de este tipo de soluciones, y cuántos de ellos han contratado alguna. Se concluye que hay un alto conocimiento sobre las mismas por parte de los encuestados, pero que a la vez muy pocos han contratado ya un servicio.

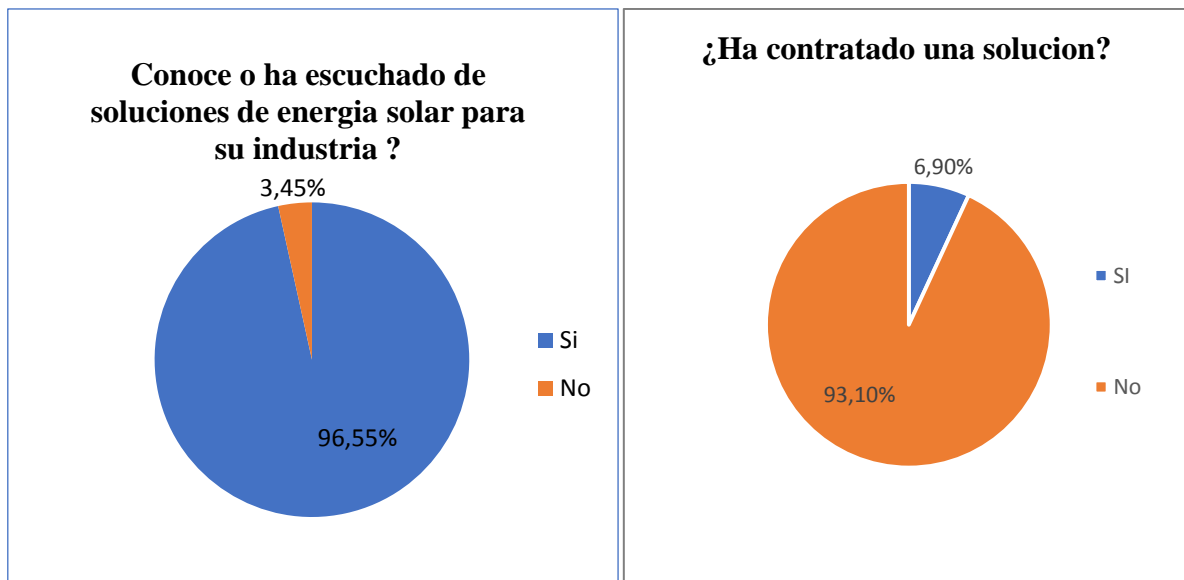


Ilustración 16 Conocimiento y contratación de soluciones solares
FUENTE: Elaboración propia en base a estudio de mercado

En relación a las menciones de los clientes sobre aspectos positivos que observan en soluciones solares se tiene.

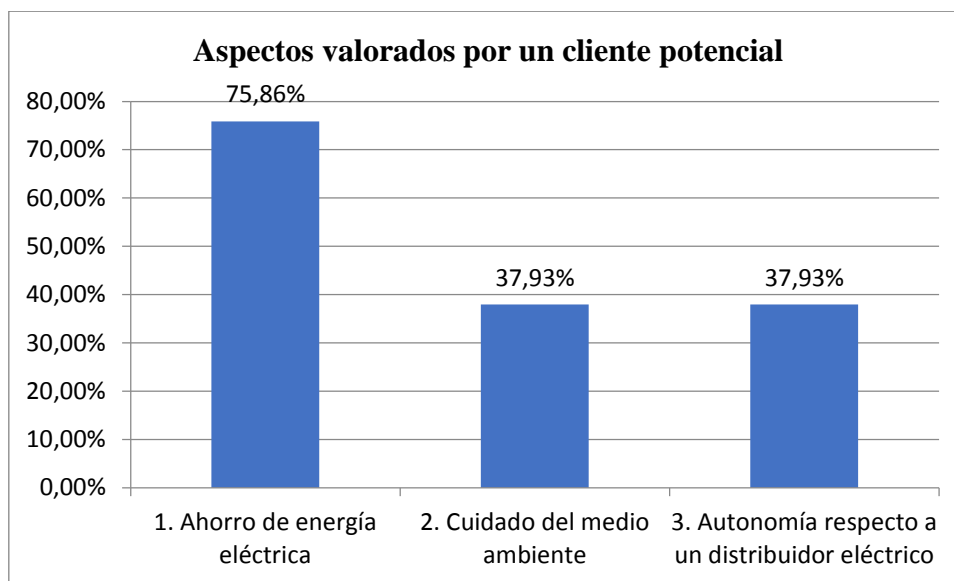


Ilustración 17 Aspectos positivos observados por los encuestados
 FUENTE: Elaboración propia en base a resultados estudio de mercado

En relación a las menciones de aspectos negativos observados por los encuestados, se tiene

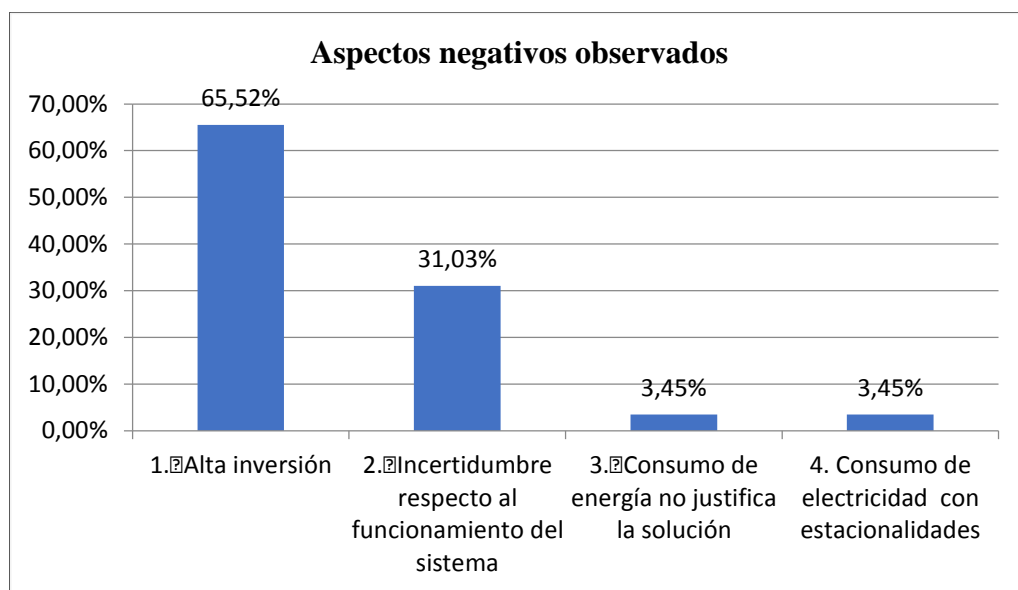


Ilustración 18 Aspecto negativos observados por los encuestados
 FUENTE: Elaboración propia en base a estudio de mercado

Los resultados, nos muestran que la principal motivación para contratar un servicio de este tipo es el ahorro de energía eléctrica, sobre factores ambientales, y de otro tipo. Referido a aspectos negativos, es manifestada por los clientes una impresión de alto costo, y una sensación de incertidumbre respecto del funcionamiento de las mismas.

A continuación se presentan resultados, respecto de la valoración del servicio. Se solicitó a los encuestados, valorar los atributos del servicio en la escala siguiente. 1. Poco Valorado, 2. Valorado, y 3. Muy Valorado. Se aprecia que los aspectos que concitan mayor valoración, son: en primer lugar el ofrecimiento de opciones de financiamiento, en segundo lugar, una solución terminada y entregada funcionando (es decir que no involucre intervenciones posteriores por parte del propietario) y en tercer lugar la entrega de equipamiento garantizado.

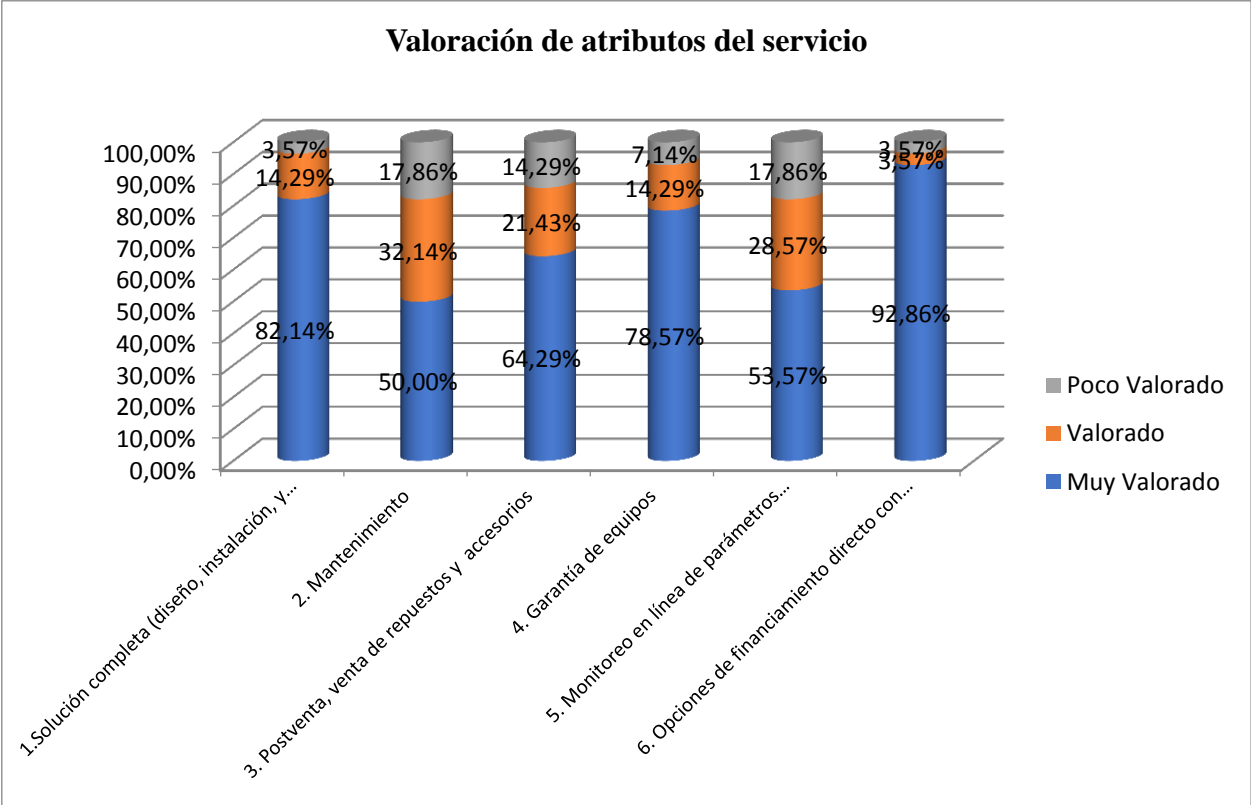


Ilustración 19 Valoración de atributos de servicio
 FUENTE: Elaboración propia en base a estudio de mercado

5.4.2. Evaluación de Rentabilidad según tamaños de proyecto

Como parte de la identificación de los clientes potenciales de este negocio, se debe considerar a partir de que niveles de potencia instalada para cada proyecto, en que plazos se recupera la inversión.

Para tener información respecto del precio de una solución en el mercado de acuerdo su potencia, se obtiene información del Índice de precios de Sistemas Fotovoltaicos ^[19], en el cual se detallan los precios unitarios por KiloWatt instalado, de acuerdo a la potencia instalada total del proyecto, para el año 2019 en Chile.

- Entre 1-5 Kw, precio promedio de 1.923 USD
- Entre 5- 10 Kw, precio promedio de 1693 USD
- Entre 10-30 Kw, precio promedio de 1560 USD
- Entre 30 – 100 Kw, precio promedio de 1367 USD
- Entre 100 – 500 Kw, precio promedio de 991 USD
- Entre 500 – 1500 Kw, precio promedio de 852 USD.

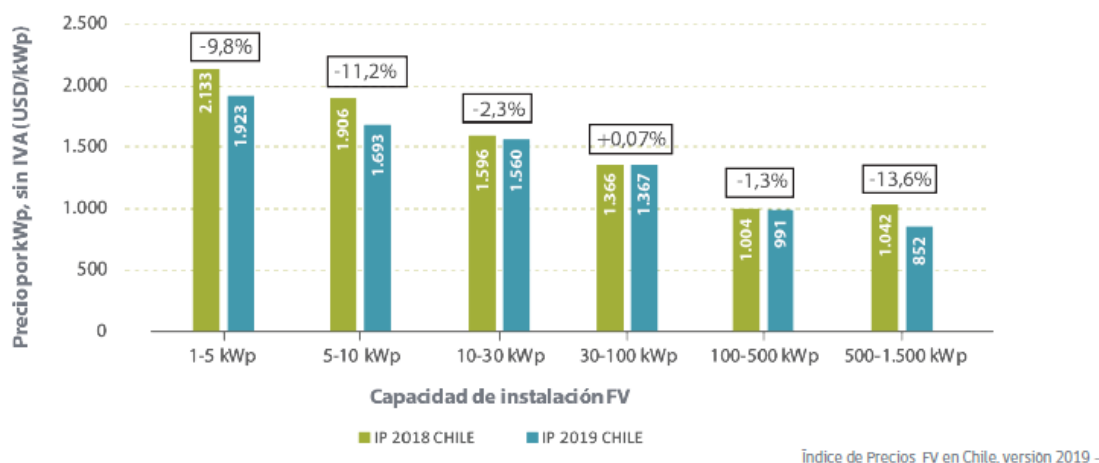


Ilustración 20. Índice de precios de instalaciones Fotovoltaicas – 2019.

FUENTE: Índice de precios de sistemas fotovoltaicos

A continuación se realizara un set de flujos de caja, para tener una visión respecto de los plazos de recuperación de la inversión de acuerdo a la potencia instalada para cada distinto proyecto. Se detallan los supuestos considerados, donde el primero de ellos considera financiamiento para un periodo de 6 años, y el segundo considera un financiamiento a 12 años, en virtud de lo ofrecido por el financiamiento de Banco Estado.

Se menciona que en el análisis el costo de la inversión no contempla la instalación de baterías para almacenamiento, por tanto se establece el supuesto de que toda la energía generada por el sistema es utilizada inmediatamente y no almacenada para ser usada posteriormente.

Tabla 11 Supuesto considerados para evaluación financiera clientes potenciales

Tasa de descuento:	6%
Duración del proyecto:	20 años
Tasa de interés para financiamiento	6%
Inversión propia, respecto del total del proyecto :	20%
Duración crédito financiamiento	6

FUENTE: Elaboración propia.

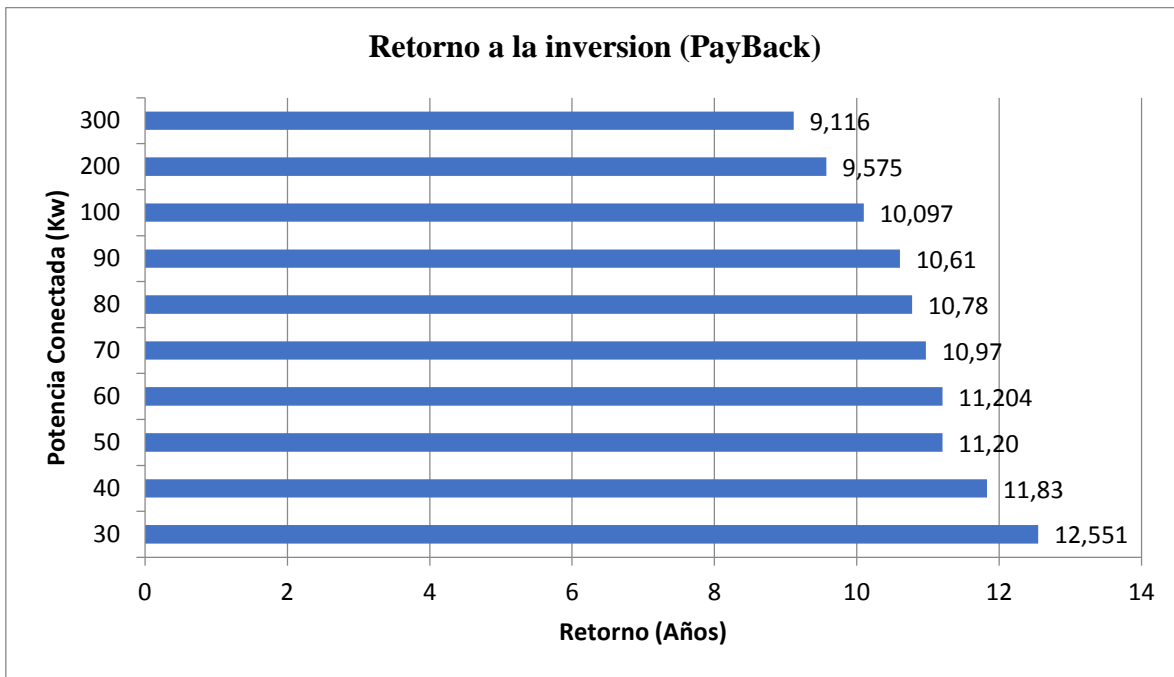


Ilustración 21. PayBack – Depreciación Simple - Deuda 6 años.

FUENTE: Elaboración propia.

Para optimizar los resultados es factible realizar la evaluación considerando el beneficio financiero que otorga la depreciación acelerada., detalle de los plazos de retorno se muestra en Ilustración 22.

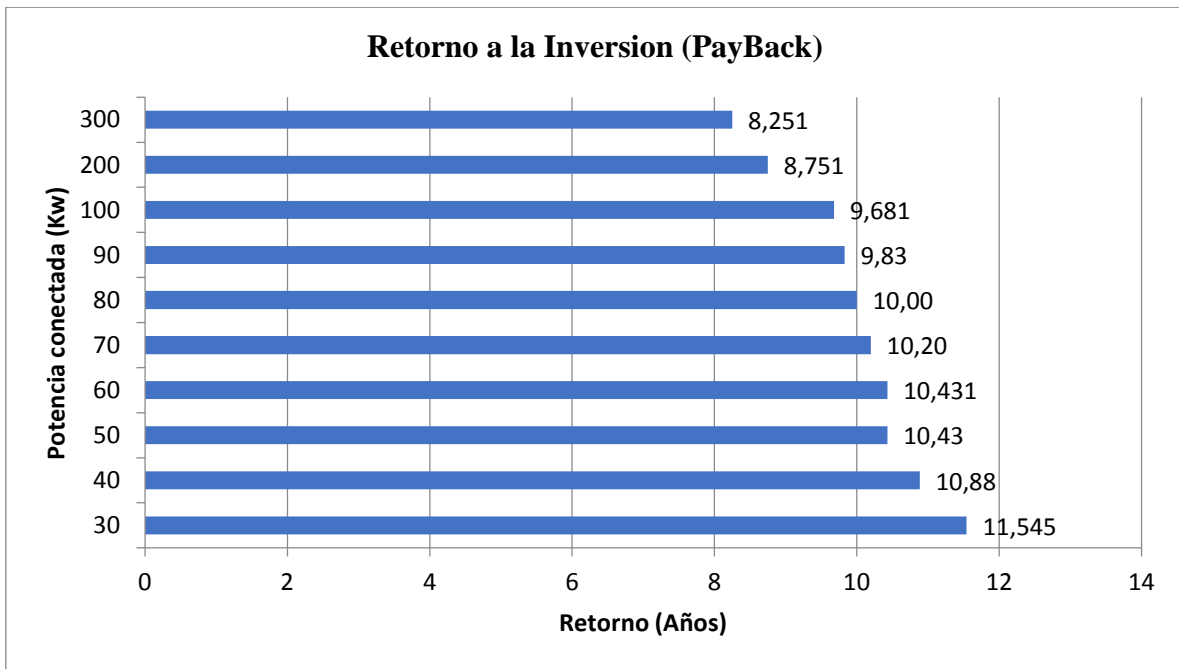


Ilustración 22. PayBack – Depreciación Simple - Deuda 6 años.

FUENTE: Elaboración propia.

A continuación se realiza el análisis considerando el supuesto de un endeudamiento a 12 años, lo cual es posible a partir del financiamiento por intermedio de Banco Estado mencionado en el apartado 5.3.7.

Tabla 12 Supuesto considerados para evaluación financiera clientes potenciales

Tasa de descuento:	6%
Duración del proyecto:	20 años
Tasa de interés para financiamiento	6%
Inversión propia, respecto del total del proyecto :	20%
Duración crédito financiamiento	12

FUENTE: Elaboración propia.

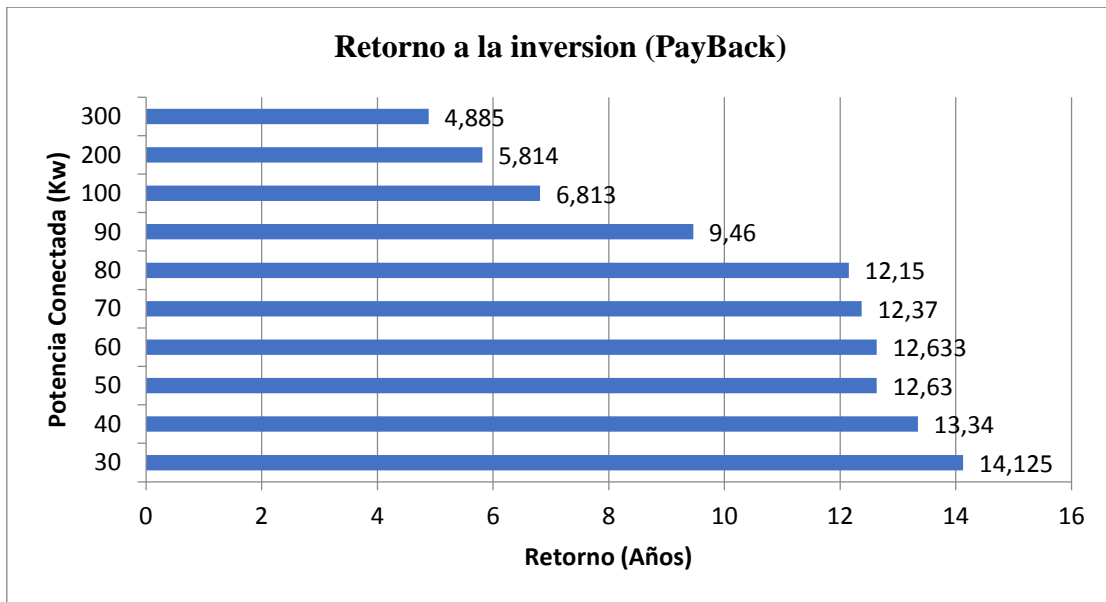


Ilustración 23. PayBack – Depreciación Simple - Deuda 12 años
 FUENTE: Elaboración propia a partir de resultados de análisis financiero

Como se mencionó para optimizar los resultados es factible realizar la evaluación considerando el beneficio financiero que otorga la depreciación acelerada, detalle de los plazos de retorno se muestra en Ilustración 24.

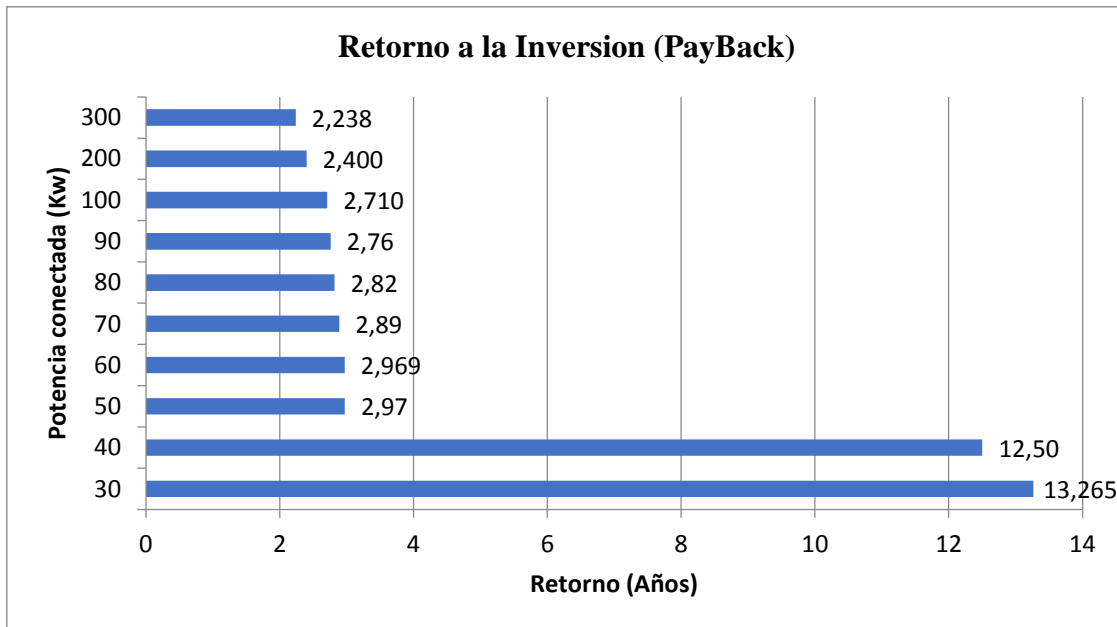


Ilustración 24. Payback - Depreciación Acelerada- Deuda 12 años
 FUENTE: Elaboración propia a partir de resultados de análisis financiero

Se observa que para el caso con depreciación acelerada, la recuperación de la inversión se da en un plazo breve a contar de 50 Kw de potencia instalada, lo que nos indica que instalaciones muy pequeñas, no debieran de ser clientes de interés para este negocio.

5.4.3. Criterios de Segmentación

Para la segmentación de los clientes, se consideraran dos criterios principales, los cuales son la intensidad en consumo de energía eléctrica para las distintas actividades industriales (considerando que la solución fue orientada a clientes industriales), y el tamaño en ventas de las empresas que integran dichos rubros industriales.

5.4.3.1. Evaluación por Intensidad de consumo de energía eléctrica

Se considera como un criterio fundamental para que un cliente realice una inversión de este tipo, que el consumo de energía eléctrica sea una componente relevante de los gastos de su negocio. Con la finalidad de obtener una cuantificación de esto, se obtuvo un ratio que establece una relación entre la cantidad de energía eléctrica consumida respecto de la agregación de valor de cada segmento industrial. Dado que no había estadísticas detalladas en nuestro país, fue nuevamente seleccionado Alemania como país de referencia dado que posee un segmento industrial extenso, estadísticas detalladas y además dada la compatibilidad entre la caracterización de las actividades económicas (siendo usando el formato NACE Rev 2 en Europa, el cual se encuadra con la distribución de actividades económicas usado en Chile). Puede verse en el cuadro comparativo presentado en [Anexo B]. La estadística se presenta en Kwh/millones de pesos (se consideró el equivalente en pesos de la agregación de valor en Euros). A continuación se presenta la gráfica correspondiente al ratio de intensidad en consumo de energía eléctrica.

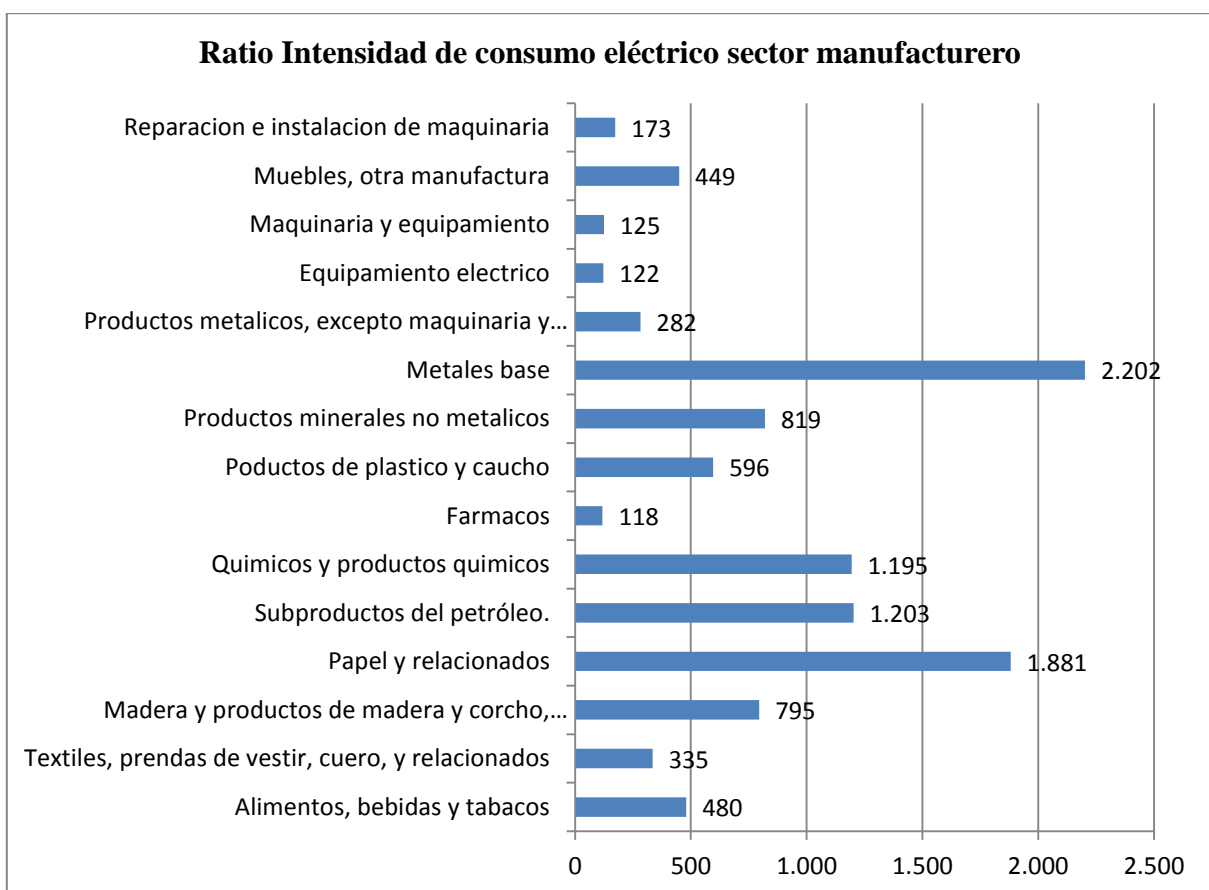


Ilustración 25 Ratio de intensidad de uso de electricidad, en el sector manufacturero – País de Referencia seleccionado Alemania.

FUENTE: Elaboración propia, en base a estadísticas de consumo de energía eléctrica de los sectores industriales de Alemania (Eurostats).

En relación al criterio de intensidad en el uso de energía eléctrica, se consideran dos categorías que se indican en Tabla 12.

Tabla 13 Criterio de Segmentación – Intensidad en uso de energía eléctrica

Criterio 1 - Intensidad Consumo de Energía (Kwh/millones \$)		
	Límite Inferior	Limite Superior
No intensiva en	0	600
Intensiva en Energía	601	-

FUENTE: Elaboración propia con base en Eurostats

5.4.3.2. Evaluación por cantidad de empresas existentes

El segundo criterio usado para la segmentación es la cantidad de empresas y facturación de las mismas. A partir del catastro de empresas del servicio de impuestos internos disponibles en ^[6], se cuantifico la cantidad de empresas disponibles de acuerdo a los tramos de ventas de las mismas.

Los tramos de ventas, bajos los cuales fueron ordenados las empresas en el catastro de SII se muestran en Tabla 14.

Tabla 14 Tramos de Empresas SII

N°	Clasificación	Tramo Inferior Anual UF	Tramo Superior Anual UF	Tramo Inferior Mensual pesos	Tramo Superior Mensual pesos
1	Sin Ventas				
2	MICRO 1	0,01 UF	200 UF	283	5.661.988
3	MICRO 2	200,01 UF	600 UF.	5.662.271	16.985.964
4	MICRO 3	600,01 UF	2.400 UF	16.986.247	67.943.856
5	PEQUEÑA 1	2.400,01 UF	5.000 UF	67.944.139	141.549.700
6	PEQUEÑA 2	5.000,01 UF	10.000 UF	141.549.983	283.099.400
7	PEQUEÑA 3	10.000,01 UF	25.000 UF	283.099.683	707.748.500
8	MEDIANA 1	25.000,01 UF	50.000 UF	707.748.783	1.415.497.000
9	MEDIANA 2	50.000,01 UF	100.000 UF	1.415.497.283	2.830.994.000
10	GRANDE 1	100.000,01 UF	200.000 UF	2.830.994.283	5.661.988.000
11	GRANDE 2	200.000,01 UF	600.000 UF	5.661.988.283	16.985.964.000
12	GRANDE 3	600.000,01 UF	1.000.000 UF	16.985.964.283	28.309.940.000
13	GRANDE 4.	Más de 1.000.000 UF		28.309.940.000	

FUENTE: Servicio de impuestos internos

A pesar de lo indicado en el cuadro del SII, se elaboró una tabla en con 3 categorías, dado que se ajustan de mejor manera a la clasificación que se desea realizar. Los nuevos tramos de ventas definidos para la segmentación, se muestran en Tabla 15.

Tabla 15 Criterio de Segmentación 2 – Tamaño de Empresas por ventas

Criterio 2 - Tamaño Empresas				
	Límite Inferior	Límite Superior	Ventas Límite Inferior (eq. mensual – pesos)	Ventas Límite Superior (eq. mensual – pesos)
Pequeña Empresa	Tramo 1	Tramo 7	0	58.979.042
Mediana Empresa	Tramo 8	Tramo 10	58.979.065	471.832.333
Gran Empresa	Tramo 11	Tramo 13	471.832.357	Sin tope

FUENTE: Elaboración propia

5.4.3.3. Cuadro de Segmentación

Organizando los dos criterios definidos, se obtienen los 6 segmentos que se muestran a continuación

Tabla 16 Selección de Segmentos

Segmento 1	Pequeña Empresa	No intensiva en uso de energía eléctrica
Segmento 2	Mediana Empresa	No intensiva en uso de energía eléctrica
Segmento 3	Gran Empresa	No intensiva en uso de energía eléctrica
Segmento 4	Pequeña Empresa	Intensiva en uso de energía eléctrica
Segmento 5	Mediana Empresa	Intensiva en uso de energía eléctrica
Segmento 6	Gran Empresa	Intensiva en uso de energía eléctrica

FUENTE: Elaboración propia

En base a los dos criterios de segmentación definidos se obtienen seis segmentos que se presentan en las Tablas 17 y 18, se presenta en el detalle el número de empresas por segmento.

Tabla 17 Descripción Segmentos 1,2 y 3

Código NACE Rev 2	Segmento Industrial	Intensidad Energía Eléctrica	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3
		Kwh/millon \$p	Empresas Tramo 1-7	Empresas Tramo 8-10	Empresas Tramo 11-13
C10 C11 C12	Alimentos, bebidas y tabaco	525	2.384	277	145
C13 C14 C15	Textiles, prendas de vestir, y relacionados	366	2.234	155	35
C18	Impresión y reproducción de soportes grabados	485	2.097	106	23
C21	Farmacéuticos	129	40	12	37
C25	Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo.	309	1.304	143	22
C26	Productos informáticos, electrónicos y ópticos	150	281	23	8
C27	Equipamiento eléctrico	134	343	59	17
C28	Maquinaria y equipamiento n.c.o.p.	136	542	86	22
C29	Vehículos de motor, remolques y semirremolques	171	134	17	6
C30	Fabricación de otros equipos de transporte	88	73	11	6

C31	Fabricación de muebles	491	1.798	133	15
C32	Otra fabricación				
C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	190	3.050	104	31
Sumatoria Empresas			14.280	1.126	367

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 18 Descripción Segmentos 4, 5 y 6

Código NACE Rev. 2	Segmento Industrial	Intensidad Energía Eléctrica	Segmento 4	Segmento 5	Segmento 6
		Kwh/millones \$p	Empresas Tramo 1-7	Empresas Tramo 8-10	Empresas Tramo 11-13
C16	Madera y productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y materiales trenzables	870	509	71	13
C17	Papel y relacionados	2.058	199	48	35
C19	Fabricación de coque y productos refinados del petróleo.	1.316	8	5	5
C20	Químicos y productos químicos	1.307	363	83	65
C22	Productos de plástico y caucho	653	595	163	71
C23	Mineras no metálicos	897	320	53	37
C24	Metales Base (detallar mas)	2.409	220	23	19
Sumatoria Empresas			2.214	446	245

FUENTE: Elaboración propia

En Tablas 19, 20 y 21, se presenta el FODA, por segmentos, donde se mencionan las oportunidades y Amenazas para cada uno de los seis segmentos.

En Tabla 22, se presenta un análisis FODA donde se detallan oportunidades y Amenazas relativas a todos los segmentos.

En Tablas 23 y 24, se muestran las Matrices de Valoración por segmento.

Tabla 19 FODA Segmentos 1 y 2

FODA Segmento 1	Oportunidades	Presencia de un gran número de empresas (sobre 14.000)	Alta probabilidad de que el cliente sea regulado (dentro del mercado objetivo de la empresa).	Existencia de asociación de industriales para los siguientes rubros; Alimentos, Productos Metálicos, Laboratorios Farmacéuticos.	Plan de apoyo vía financiamiento público, a través de Banco Estado	
	Amenazas	Proyectos de menor envergadura, mayor periodo de retorno a la Inversión, menos atractivo para el cliente	Proyectos de menor envergadura, menores barrera de entrada para nuevos competidores	Potencialmente el consumo de energía no es un ítem relevante dentro de la estructura de costos del cliente		
FODA Segmento 2	Oportunidades	Es altamente probable que el cliente sea regulado (dentro del mercado objetivo de la empresa).	Presencia de un gran número de empresas (sobre 1.000)	Existencia de asociación de industriales para los siguientes rubros; Alimentos, Productos Metálicos, Laboratorios Farmacéuticos.	Plan de apoyo vía financiamiento público, a través de Banco Estado	Proyectos de mayor envergadura, recuperación de la inversión más rápida, más atractivo para cliente
	Amenazas	Potencialmente el consumo de energía no es un ítem relevante dentro de la estructura de costos del cliente				

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 20 FODA Segmentos 3 y 4

FODA Segmento 3	Oportunidades	Existencia de asociación de industriales para los siguientes rubros; Alimentos, Productos Metálicos, Laboratorios Farmacéuticos.	Potencialmente mayor disponibilidad y/o acceso a capital para inversiones en proyectos	Proyectos de mayor envergadura, recuperación de la inversión más rápida, más atractivo para cliente		
	Amenazas	Potencialmente el consumo de energía no es un ítem relevante dentro de la estructura de costos del cliente	Alta probabilidad de que el cliente sea libre (fuera del mercado objetivo de la empresa).	No hay factibilidad de tramitar financiamiento por intermedio de Banco Estado.		
FODA Segmento 4	Oportunidades	Presencia de un gran número de empresas (sobre 2.000)	Es altamente probable que el cliente sea regulado (dentro del mercado objetivo de la empresa).	Existencia de asociación de industriales para los siguientes rubros; Plásticos, Productos Químicos, Madereras	Existencia de apoyo por medio de financiamiento público, a través de Banco Estado	El consumo eléctrico, potencialmente si es un ítem relevante en los costos de la empresa
	Amenazas	Proyectos de menor envergadura, mayor periodo de retorno a la Inversión, menos atractivo para el cliente	Proyectos de menor envergadura, menores barrera de entrada para nuevos competidores			

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 21 FODA Segmentos 5 y 6

FODA Segmento 5	Oportunidades	Es altamente probable que el cliente sea regulado (dentro del mercado objetivo de la empresa).	El consumo eléctrico, potencialmente si es un ítem relevante en los costos de la empresa	Existencia de asociación de industriales para los siguientes rubros; Plásticos, Productos Químicos, Madereras	Existencia de apoyo por medio de financiamiento público, a través de Banco Estado	Presencia de un numero relevante de empresas, del orden de 500
	Amenazas					
FODA Segmento 6	Oportunidades	El consumo eléctrico, potencialmente si es un ítem relevante en los costos de la empresa	Existencia de asociación de industriales para los siguientes rubros; Plásticos, Productos Químicos, Madereras	Potencialmente mayor disponibilidad y/o acceso a capital para inversiones en proyectos	Proyectos de mayor envergadura, recuperación de la inversión más rápida, más atractivo para cliente	
	Amenazas	Alta probabilidad de que el cliente sea libre (fuera del mercado objetivo de la empresa).	No hay factibilidad de tramitar financiamiento por intermedio de Banco Estado.	-		

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 22 FODA – Síntesis Diagnóstico, aspectos transversales

Análisis Transversal	
Oportunidades	Amenazas
➤ Baja penetración de mercado de las soluciones. Extenso conocimiento respecto de las, mismas pero pocos clientes han contratado servicios	➤ Reducción de barreras de entrada a nuevos competidores, dada la permanente reducción de precios de las tecnologías
➤ Impresión de alto precio e incertidumbre respecto de la tecnología. Oportunidad en mostrar funcionamiento de las soluciones, y asegurar que se ahorrara energía eléctrica.	➤ Alta valoración de financiamiento por parte de clientes. Existencia de modalidades de venta con financiamiento, que involucran fuerte endeudamiento al proveedor, o lo obligan a tener una alianza con una entidad bancaria, algo difícil para un emprendimiento
➤ Tendencia de los costos a la baja, lo que promete viabilidad económica para más proyectos en un futuro cercano, particularmente para proyectos más pequeños, lo que consiste en un crecimiento del mercado potencial	➤ Costo de los proyectos son dependientes del precio del dólar (dado que el equipamiento es de importación), de manera que eventualmente (particularmente en escenarios de incertidumbre) pueden ir al alza.
➤ Disponibilidad de catastro con nombre y dirección, razón social, y rubro de empresas que pueden ser clientes potenciales	
➤ Posibilidad de tramitación de financiamiento, por intermedio de crédito verde de Banco Estado, para clientes de segmentos 1,2,4,5	
Factores Críticos de Éxito	
➤ Búsqueda apropiada de insumos de calidad, pero a precios accesibles pueden otorgar mayor competitividad	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 23 Matriz de atractivo por Segmento

Matriz de Atractivo por Segmento						
Segmentos			Atributos			PONDERACIÓN
			Número de Empresas catastro	Intensidad en consumo electricidad	Volumen de ventas	
Segmento 1	Pequeña Empresa	No intensiva en uso de energía eléctrica	3	1	1	5
Segmento 2	Mediana Empresa	No intensiva en uso de energía eléctrica	2	1	3	6
Segmento 3	Gran Empresa	No intensiva en uso de energía eléctrica	1	1	2	4
Segmento 4	Pequeña Empresa	Intensiva en uso de energía eléctrica	3	3	1	7
Segmento 5	Mediana Empresa	Intensiva en uso de energía eléctrica	2	3	3	8
Segmento 6	Gran Empresa	Intensiva en uso de energía eléctrica	1	3	2	6

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 24 Criterios de valoración de atractivos.

Criterio	Criterio / Ponderación		
Número de Empresas	Alto 3	Medio 2	Bajo 1
Intensivo Consumo electricidad	Si 3	No 1	
Volumen de Ventas	Alto * 2	Medio 3	Bajo 1

Numero Empresas	Alto	Más de 2000
	Medio	500 – 2000
	Bajo	0 - 500

FUENTE: Elaboración propia

Nota Alto*: Alto probabilidad de que se cliente libre, fuera de mercado objetivo

6. ESTRATEGIA

6.1. Definición de cliente objetivo

Dado lo indicado en el FODA, la selección de cliente objetivo, es el Segmento 5 que corresponde a clientes medianos, intensivos en el consumo de energía eléctrica.

6.2. Definición de Producto

La definición del producto considera la propuesta de solución a ofrecer, la modalidad de venta, y la forma en que se ejecutara el proyecto.

6.2.1. Definición de la solución a entregar

La propuesta consistirá en ofrecer un servicio de soluciones de ahorro de energía eléctrica, por medio de la instalación de paneles solares.

La solución a instalarse generara retorno a la inversión por medio del ahorro de energía eléctrica, dado que el consumo será reducido gracias a la implementación de la misma.

Considerado lo anterior, la venta del producto constara de las siguientes etapas

- Estudio de ingeniería previo que permita garantizar bajo cuales escenarios se proyecta un mayor ahorro, evaluando parámetros como horas de disponibilidad de sol en el recinto (lo cual puede variar dada la existencia de sombras en horas del día, dado construcciones aledañas), comportamiento del consumo eléctrico del cliente, (es decir si presenta una demanda estable entre ciertas horas del día, o estacionalidades en su consumo), etc.

Dados los antecedentes recopilados a partir del estudio de ingeniería a realizar se ofrecerá una solución al cliente con un ahorro de energía eléctrica proyectado.

El servicio considerara la propuesta de servicios adicionales, los cuales también pueden ser del interés del cliente.

- Mantenimiento predictivo para chequear el status de los equipos involucrados y de esa manera considerar la reposición de los elementos próximos a fallar
- Soluciones para monitoreo de consumo y ahorro de energía en línea en caso de que el cliente desee llevar un control de dichos parámetros.
- Reposición de equipos dañados, como una forma de fidelizar al cliente, pese a que no otorga gran rédito económico dado que las tasas de fallos de los equipos son bajas



Ilustración 26 Etapas del proceso de compra
 FUENTE: Elaboración Propia

Se señala además que el servicio de instalación considerara la tramitación de las instalaciones realizadas como parte del proyecto, las que se indican a continuación

- Formulario TE1: Corresponde a la declaración de una instalación eléctrica, con el objeto de detallar los planos, el diseño, y que este se encuentre conforme a la normativa eléctrica. En caso de que la instalación, no produzca venta de excedentes de energía a la red eléctrica, la inscripción de este formulario es el último requisito para la inscripción
- Formulario TE4: Corresponde al formulario en el cual se declara la instalación eléctrica de generación distribuida por medio de la cual se realiza venta de energía eléctrica al sistema de generación distribuida. Este documento considera la declaración del diseño realizado, el detalle de los equipos instalados, entre otros antecedentes.

6.2.2. Definición modalidad de venta de la propuesta

Se considera inicialmente la propuesta de instalaciones llave en mano sin financiamiento por parte de la empresa. No se considera ofrecer proyectos bajo la modalidad ESCO, ni bajo la modalidad Leasing durante los primeros años de la empresa, esto dado que pese a que son opciones que resuelven el problema de financiamiento para el cliente, consisten en alternativas que traspasan la deuda desde el cliente hacia la empresa (en un negocio además altamente intensivo en capital), u obligan a tener un acuerdo de financiamiento con una entidad bancaria (lo que puede no ser sencillo para una empresa que está iniciando).

Pero con el fin de ofrecer una solución alternativa al problema de financiamiento, se plantea como propuesta la tramitación del crédito Verde de Banco Estado.

6.2.3. Modalidad de ejecución de proyectos

La ejecución de los proyectos, se realizara contemplando mano de obra externa, supervisada por personal propio de la empresa, para, ello se considera que la organización tendrá la estructura de cargos que se presenta a continuación

Tabla 25 Descripción y perfiles de cargo

	Descripción Cargo	Perfil
Gerente General	Se encargara de la administración de la empresa, la dirección del equipo de venta, la revisión y gestión de los contratos de servicios externos, y con clientes.	Ingeniero Civil Eléctrico y/o Electrónico con experiencia en proyectos de Ingeniería, y con formación de postgrado en gestión y dirección de empresas. Experiencia profesional de 10 años.
Jefe de Ingeniería	Se encargara del diseño técnico de los proyectos, el desarrollo de planos de Ingeniería, selección de equipos. Adicionalmente prestara apoyo al equipo comercial, en la preparación de ofertas técnicas para los clientes.	Ingeniero eléctrico y/o electrónico, con 5 años de experiencia en diseños de Ingeniería
Supervisor de Obra	Se encargara de ejecutar el proyecto diseñado por el Jefe de Ingeniería. Las obras se realizarán con personal contratista, por tanto será responsable de realizar Inspección Técnica, con el fin de garantizar que la obra cumpla con los estándares, y con el diseño dispuestos por el equipo de Ingeniería	Ingeniero Eléctrico, con 5 años de experiencia en obras, montaje y puesta en servicio.
Administrativo	Se encargara de prestar apoyo en la compra de insumos para los proyectos, según lo dispuesto por el Jefe de Ingeniería, y el procesamiento de pagos.	Secretariado contable con 3 años de experiencia.
Vendedores	Inicialmente responderán directamente al Gerente General, y se encargaran de la venta de proyectos, por medio del contacto a clientes potenciales, elaboración de cotizaciones con asesoría del Jefe de Ingeniería, tramitación de créditos verdes de Banco Estado.	Se consideraran 2 perfiles Ingeniero ejecución eléctrico, con 3 años de experiencia. Ingeniero de ejecución en administración con 3 años de experiencia.
Ingeniero de Diseño	Apoyará el Jefe de Ingeniería en el diseño técnico de proyectos, y al departamento de ventas en la elaboración de presupuestos.	Ingeniero ejecución eléctrico con 3 años de experiencia.
Contador (Honorarios)	Apoyo en generación de estados contables, facturaciones entre otros.	Contador Auditor.
Jefe de Ventas	Liderar equipo comercial, apoyar en preparación y responsable por la revisión de ofertas	Ingeniero Comercial, 5 años de experiencia.

FUENTE: Elaboración propia

En Tabla 26, se señala el personal proyectado para la empresa al primer, sexto y duodécimo año, y su sueldo inicial.

Tabla 26 Personal empresa

Personal Contratado	Sueldo	Dotación 1° año	Dotación 6° año	Dotación 12° año
Gerente General	3.500.000	1	1	1
Jefe de Ingeniería	2.500.000	1	1	1
Ingeniero de Diseño	1.600.000	0	1	1
Supervisor de Obra	2.500.000	1	2	3
Jefe de Ventas	2.500.000	0	1	1
Vendedores	1.200.000	1	2	3
Asistente Administrativo	700.000	0	2	2
Contador – Honorarios	150.000	1	3	3

FUENTE: Elaboración propia

Listado de sueldos referenciales puede verse en [Anexo G], obtenidos desde “Estudio Nacional de Sueldos de Ingenieros 2018” ^[22].

6.3. Política de Precios

La política de precios de la empresa se establecerá, conforme a mantenerse dentro de los precios del mercado, de manera de no perder competitividad, frente a los demás actores.

Para ello se ha investigado cuales son los márgenes del sector, de acuerdo a las ofertas realizadas por otros actores del mercado, lo cual fue obtenido desde las cotizaciones enviadas al programa de techos Solares públicos ^[20].

Confirme a lo indicado en Tabla 9, los márgenes pueden llegar hasta un 12%. Se considera un margen de 12% para proyectos de hasta 200 Kw, mientras que de un 10% para proyectos mayores a esa potencia.

6.4. Estrategia de comunicaciones (promoción)

La venta de los productos, será realizada por medio de publicidad focalizada, en lugar de publicidad masiva, dado que los consumidores de este servicio no componen un segmento masivo. Se considera el foco de Marketing, por medio de los canales que se indican a continuación

- Afiliación a ACESOL (Asociación Chilena de Energía Solar) costo de membresía de 2 millones de pesos anuales. Esto ya que puede consistir en una plataforma que le puede otorgar visibilidad a la empresa, entre grupos interesados en la energía solar.
- Contacto de empresas por medio de organizaciones de industriales, para los segmentos de interés. En Anexo C, se detalla un listado de asociación de industriales, considerando la posibilidad de establecer un nexo con estas agrupaciones y de esa forma difundir la empresa y sus servicios.
- Contacto directo a clientes de interés, por medio del uso del catastro del servicio de Impuestos Internos. La clasificación de cuantas empresas pertenecen a cada segmento, fue realizado utilizando el catastro del SII, en el cual se encuentra información disponible relativa a cada empresa como rut, razón social, dirección, entre otros. Esta información

pueden permitir contactar directamente a muchos potenciales clientes, y plantearles directamente un ofrecimiento.

- Desarrollo de un sitio web, dado que es el medio de contacto que se usa actualmente, presentando allí los servicios otorgados por la empresa, y los proyectos realizados.
- Uso de las redes sociales, dado que es una alternativa de bajo costo, de uso masivo actualmente y puede permitir hacer conocida a la empresa.

6.5. Plaza

Para la definición de plaza, se consideraran dos contextos, uno de ellos será el canal a través de cual se realizara la venta, y el segundo de ellos el emplazamiento físico requerido para la operación del negocio.

6.5.1. Canal de Venta

Dado que la venta considera un estudio de las condiciones y características de cada cliente de manera individual. Se debe considerar como parte del proceso de venta, una visita técnica en terreno, para confeccionar una oferta técnica. Se canalizaran de manera presencial por intermedio de un vendedor.

6.5.2. Emplazamiento Físico

Adicionalmente la empresa debe de considerar un lugar de acopio de insumos, herramientas, en la cual se puede disponer de un punto de atención en sitio, en caso de que algún cliente quisiera revisar in situ alguno de los equipos que serán empleados en la instalación.

Adicionalmente se contará con un prototipo de pruebas instalado en el lugar del emplazamiento que permitirá al cliente ver la operación del sistema. Esto último dado que los encuestados dentro de las respuestas manifestaron una sensación de que las soluciones son caras y además de incertidumbre respecto de su funcionamiento, de manera que esto es una forma de transmitir seguridad respecto de las mismas.

Para la definición de dicho emplazamiento, se consideran 3 criterios

Conectividad: Cercanía a alguna autopista que permita desplazarse hacia el resto de Santiago

Entre las comunas con que cuentan con conectividad hacia Autopistas urbanas, y parques industriales, se encuentran

- San Bernardo
- Quilicura
- Pudahuel
- Recoleta (Sector El Salto)

Precio de arriendo: Se espera arrendar un espacio a costo del orden de 1 millón de pesos

Superficie: Se espera contar con una superficie de entre 150 – 200 m²

A partir de los requerimientos indicados, se consideró un emplazamiento en la comuna de Pudahuel, en el sector de La Farfana, consistente en una bodega de 200 m², con un canon de arriendo mensual de 24 UF.

7. ANALISIS ECONÓMICO

A continuación se detallan los componentes del análisis económico.

7.1. Tasa de Descuento

Para la obtención de la tasa de descuento, se utilizó el modelo CAPM. Este modelo considera entre sus componentes.

- **Tasa de interés libre de riesgo (Rf):** Se refiere a la rentabilidad que puede tener un capital al menor riesgo, para ello se usa como referencia la tasa de rentabilidad de los bonos de largo plazo del Banco Central (los cuales tiene una duración de 10 años). Se obtuvo un promedio de la tasa de los bonos emitidos entre los años 2016 y 2019. La rentabilidad promedio de los mismos fue de 4,18% (detalle puede verse en [Anexo J]).
- **Riesgo de Mercado (Rm):** Consiste en una prima de riesgo asociada a los instrumentos de renta variable. La información usada como referencia, se obtuvo a partir de las estadísticas entregadas por el profesor Damodaran de NYSU. Fue usado como dato el promedio entre los años 2016 a 2019.
- **Riesgo País (Rp):** Es una prima de riesgo asociada a condiciones intrínsecas de un país dado. Al igual que para el caso anterior fue usado el promedio entre los años 2016 a 2019, desde las estadísticas provistas por el profesor Damodaran.
- **Beta de la Industria (β):** Corresponde a un parámetro, que establece una relación entre la sensibilidad de una industria, a las variaciones del mercado en el cual se encuentra inmerso. En caso de tener un valor 0 señala que las alzas o caídas en el mercado no tendrán efecto alguno sobre esta industria, mientras que de ser 1 existirá una correlación perfecta entre las mismas. Al igual que en el caso anterior fue extraído desde las estadísticas provistas por el profesor Damodaran.

$$\begin{aligned}TD &= Rf + \beta * Rm + Rp \\Rf &= \text{Tasa Libre de Riesgo} = 4,18\% \\Rm &= \text{Riesgo de Mercado} = 6,29\% \\Rp &= \text{Riesgo País} = 0,81\% \\\beta &= \text{Beta del Negocio} = 0,69\end{aligned}$$

Realizando el cálculo para la formulación indicada, se obtiene una tasa de descuento de

$$TD = Rf + \beta * PRM + Rp = 9,32\%$$

Por tanto la tasa de descuento en el escenario de un proyecto puro corresponde a 9,32%.

Un segundo escenario considera financiamiento, fue consultado en las estadísticas del profesor Damodaran, la relación Deuda/Capital de las empresas del sector. Detalle de las estadísticas provistas, se encuentran en el [Anexo J], en donde señala que esta relación es del orden del 50%, para este emprendimiento se usará un supuesto más conservador, y se considera una relación de Deuda/Capital de 40%. Complementario a lo ya indicado, respecto del endeudamiento se señala

que los fondos se descontaran a la tasa de interés de la deuda a adquirir y no a partir de la tasa de descuento obtenida anteriormente en este apartado.

Para tener información sobre las tasas de interés comercial para distintas empresas, se usó como referencia el boletín sobre las características financieras de las empresas en Chile ^[27] emitido por el Ministerio de Economía. Allí se señala que la mediana de la tasa de interés comercial anual para una empresa mediana es del orden del 7%, (se considera al menos que debe ser una empresa mediana, dado que el monto a financiar está en el orden de los cientos de millones de pesos).

Finalmente considerando lo indicado la tasa de Costo de Capital Promedio Ponderado corresponde a 8,35%.

$$WACC = TD * \left(\frac{C}{C + D} \right) + (TI) * \left(\frac{D}{C + D} \right) = 8,35 \%$$

7.2. Proyección de Ventas

Para confeccionar la proyección de ventas, se tuvieron en consideración dos criterios, la proyección de crecimiento en ventas del negocio, y la distribución del mix de proyectos.

7.2.1. Proyección de Crecimiento del negocio

Como referencia para establecer un potencial de crecimiento de las ventas, se consideró el crecimiento de la industria en los períodos recientes. Fueron usadas estadísticas desde el registro de Instalaciones de Generación eléctrica para autoconsumo, inscritas en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles ^[21].

Desde allí fue extraída una estadística con la cantidad de proyectos realizados a contar del año 2015. La información se presenta en términos de potencia instalada.

Tabla 27 Crecimiento Potencia Instalada

Potencia Instalada para autoconsumo inscrita en SEC		
Año	Potencia [Kw]	Tasa de Crecimiento
2015	1.032	
2016	3.882	3,76
2017	6.466	1,67
2018	9.620	1,49
2019	20.792	2,16
Suma	41.793	

FUENTE: Elaboración propia, en base a información de la SEC

Para tener una expectativa de crecimiento controlada, se tendrá en consideración el crecimiento más bajo de la industria (de entre los últimos años) que fue del 49% para el año 2018, se considera en un escenario de mediano optimismo que el emprendimiento podría crecer a un ritmo del 25% anual (se comenta que solo se dispone de estadística desde el año 2015, dado que la promulgación de la ley 20.571, de Generación Distribuida, fue durante el año 2014).

7.2.2. Confección del mix de proyectos

Para realizar la proyección de mix de ventas, a partir de la estadística de las instalaciones inscritas en la SEC ^[21], se confecciono un cuadro con la suma de la potencia total instalada entre los años 2015 a 2020, para cada una de las seis siguientes categorías “10-50 Kw; 50-70 Kw; 70-90 Kw ; 90-150 Kw ; 150-250 Kw ; 250-300 Kw.”, disponible en Tabla 29. Cada una de estas categorías tiene un proyecto tipo relacionado de acuerdo a lo que se indica en tabla 28, salvo la categoría entre 10-50 Kw, dado que son proyectos muy pequeños, fuera del segmento objetivo del negocio.

Tabla 28 Proyectos de Referencia

Categoría	Proyecto Referencia
50 Kw – 70 Kw	60 Kw.
70 Kw – 90 Kw	80 Kw.
90 Kw – 150 Kw	100 Kw
150 Kw – 250 Kw	200 Kw
250 Kw – 300 Kw	300 Kw

FUENTE: Elaboración propia, en base a información de la SEC.

Tabla 29 Distribución de Proyectos

	Rango Proyectos – Potencia instalada (Kw)											
	10 – 50		50 - 70		70 - 90		90 -150		150 -250		250 -300	
Año	Cant	Suma Potencia	Cant	Suma Potencia	Cant	Suma Potencia	Cant	Suma Potencia	Cant	Suma Potencia	Cant	Suma Potencia
2015	9	270,1	3	196,48	0	0	2	193,6	0	0	0	0
2016	9	155,54	0	0	1	82,8	5	493,64	0	0	0	0
2017	21	553,46	3	190,88	0	0	7	699	0	0	0	0
2018	25	546,92	5	311,98	6	465,8	8	796	0	0	0	0
2019	28	729,3	9	509	7	551,12	14	1426,91	0	0	4	1194
2020	17	434,06	5	296,7	2	162	9	1028	5	1041,44	7	2027
Distribución 2020	-		6,5%		3,6%		22,6%		22,9%		44,5%	

FUENTE: Elaboración propia, en base a información de la SEC

Lo indicado en tabla 29 nos señala que, para proyectos entre 50 a 300 Kw, fue instalada una potencia total de 4555,14 Kw durante el año 2020, de los cuales 6,5% correspondieron a instalaciones entre 50-70Kw, 3,6% a instalaciones entre 70-90Kw, etc. De forma tal que estas cantidades, serán la referencia, para la proyección de ventas que se presenta a continuación.

7.2.3. Obtención de proyección de ventas

Finalmente se muestra la elaboración del mix de ventas considerando una venta inicial de 660Kw, con una tasa de crecimiento promedio de 25% durante los doce años del negocio. Como fue mencionado, la meta de ventas esta en potencia a instalar (KiloWatts), y su distribución es en base a los proyectos de autogeneración inscritos en la SEC, hasta Agosto del año 2020 (de acuerdo a lo indicado en Tabla 30).

El detalle de las cantidades de proyectos para cada categoría se muestra en tabla 30, y la meta de potencia a instalar para cada categoría se muestra en tabla 31.

Tabla 30 Proyección de Ventas por proyectos

Cuadro de Proyectos						
Año	60	80	100	200	300	Sumatoria
	6,51%	3,56%	22,57%	22,86%	44,50%	
1	1	0	1	1	1	660
2	1	0	2	1	1	760
3	1	1	2	1	1	840
4	1	1	3	1	2	1.240
5	2	1	3	2	2	1.500
6	2	1	4	2	3	1.900
7	3	1	6	3	4	2.660
8	3	1	7	4	5	3.260
9	4	2	9	5	6	4.100
10	5	2	11	6	7	4.860
11	7	3	14	7	9	6.160
12	8	3	17	9	11	7.520

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 31 Proyección de Ventas por potencia

Cuadro de Proyectos						
Año	60	80	100	200	300	Sumatoria
	6,51%	3,56%	22,57%	22,86%	44,50%	
1	60	0	100	200	300	660
2	60	0	200	200	300	760
3	60	80	200	200	300	840
4	60	80	300	200	600	1.240
5	120	80	300	400	600	1.500
6	120	80	400	400	900	1.900
7	180	80	600	600	1200	2.660
8	180	80	700	800	1500	3.260
9	240	160	900	1000	1800	4.100
10	300	160	1100	1200	2100	4.860
11	420	240	1400	1400	2700	6.160
12	480	240	1700	1800	3300	7.520

FUENTE: Elaboración propia

7.3. Proyección de Servicios

Un negocio de esta naturaleza, puede involucrar servicios asociados al mantenimiento de estas soluciones, los cuales adicional a la utilidad comercial, también pueden representar un atractivo en términos de mantener una relación comercial con el cliente. Para considerar el potencial económico de servicios asociados a mantenimientos relacionadas a proyectos ya vendidos por la empresa, se debe tener una estimación de cuantos servicios pudieran de ser requeridos.

Para ello considerando que se dispone de una estimación de los equipos a instalar (de acuerdo a la proyección de ventas), se dispone de un diseño técnico (disponible en Anexo F), lo restante es tener una estimación respecto de la cantidad de fallos potenciales que pueden tener los equipos que componen el diseño, que para este caso son el Inversor y el arreglo de paneles solares (los elementos restantes corresponden a cableados y estructuras metálicas).

Para ello desde el estudio realizado en ^[26] se obtiene la estadística de las tasas de fallos de Inversores y Paneles solares instalados en un conjunto de 5 plantas solares en España e Italia, La estadística respecto de las tasas de fallo se presenta en la Tabla 32.

Tabla 32 Recuento de Estadísticas de Fallos – Inversores – Paneles Solares

Estadísticas de Fallos	
Equipo Involucrado	Tasa De Fallo (fallos/año)
Inversor Solar	0.701
Panel Solar	0.00034081

FUENTE: Elaboración propia en base a Referencia 26

Teniendo en consideración la proyección de ventas, considerando un periodo de garantía de 5 años, se tiene una estimación de la cantidad de equipos que pudieran fallar, la cantidad de Horas Hombre asociada a las reparaciones, y un Ingreso a partir de la valorización de las mismas.

Tabla 33 Proyección de Servicio – Postventa Inversores

	Análisis Anual - Inversores											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Inversores Instalados	9	22	36	54	81	106	150	202	269	345	440	561
Inv. con garantía vigente	9	22	36	54	81	97	128	166	215	264	334	411
Inv. sin garantía vigente	0	0	0	0	0	9	22	36	54	81	106	150
Potencial Fallos	0	0	0	0	0	6	15	25	38	57	74	105
Horas en Reparación	0	0	0	0	0	38	93	151	227	341	446	631
Ingresos	0	0	0	0	0	757.080	1.850.640	3.028.320	4.542.480	6.813.720	8.916.720	12.618.000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 34 Proyección de Ventas – Postventa Paneles

	Análisis Anual - Paneles											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Paneles Instalados	6.150	18.800	38.250	71.050	114.350	171.800	255.950	368.800	508.550	688.350	919.100	1.220.050
Paneles con garantía vigente	6.150	18.800	38.250	71.050	114.350	165.650	237.150	330.550	437.500	574.000	753.450	982.900
Paneles sin garantía vigente	0	0	0	0	0	6.150	18.800	38.250	71.050	114.350	165.650	237.150
Fallos Potenciales	0	0	0	0	0	2	6	13	24	39	56	81
Horas en Reparación	0	0	0	0	0	8	26	52	97	156	226	323
Ingresos	0	0	0	0	0	167.679	512.578	1.042.879	1.937.164	3.117.730	4.516.414	6.465.847

FUENTE: Elaboración propia

Se aprecia que la utilidad económica que entrega este negocio, no es significativa en comparación a las ventas de los proyectos. Los supuestos considerados, valoración de la Hora Hombre del mantenedor se consideró en \$ 20.000, HH necesaria para el mantenimiento de un panel 4 horas, HH necesarias para el mantenimiento de un inversor 6 horas.

7.4. Estados Consolidados

7.4.1. Estados Consolidados – Proyecto Puro

En este apartado se presenta la proyección de estados consolidados sin considerar endeudamiento. Se considera Tasa Impositiva de 27%

Tabla 35 Estado de Resultados – Cifras en miles.

	Estado de Resultados											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Ingresos por Ventas	429.759	660.444	700.155	987.606	1.304.140	1.512.813	2.202.417	2.731.104	3.232.363	4.076.017	5.278.382	5.950.210
Costos Variables	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Bruto	86.541	138.810	150.956	204.841	274.425	317.922	459.476	575.032	664.052	863.757	1.103.912	1.255.048
Margen Bruto %	20,14%	21,02%	21,56%	20,74%	21,04%	21,02%	20,86%	21,05%	20,54%	21,19%	20,91%	21,09%
Gastos Administración y Ventas	133.040	133.040	140.840	174.440	-234.440	-244.640	-259.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520
Margen Operacional	-46.499	5.770	10.116	30.401	39.985	73.282	199.956	285.512	374.532	574.237	814.392	965.528
Margen Operacional %	-10,82%	0,87%	1,44%	3,08%	3,07%	4,84%	9,08%	10,45%	11,59%	14,09%	15,43%	16,23%
Depreciación	-2.147	-1.657	-1.083	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-1	0	0
Costo Financiero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de Impto.	-48.646	4.113	9.034	30.387	39.971	73.267	199.941	285.497	374.517	574.235	814.392	965.528
Impto. (Ut)	13.134	-1.110	-2.439	-8.204	-10.792	-19.782	-53.984	-77.084	-101.120	-155.044	-219.886	-260.692
Resultado	-35.512	3.002	6.594	22.182	29.179	53.485	145.957	208.413	273.398	419.192	594.506	704.835
Rentabilidad Neta	-8,26%	0,45%	0,94%	2,25%	2,24%	3,54%	6,63%	7,63%	8,46%	10,28%	11,26%	11,85%

FUENTE: Elaboración Propia

Se observa que el negocio genera utilidades, teniendo un margen bruto del orden de 20% y un margen operacional que supera el 9% a contar del séptimo año. Es visible también que el negocio entrega resultados positivos, solo con la excepción del primer año.

Tabla 36 Presupuesto de Tesorería – Cifras en miles.

	Flujo de Caja												
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Ingresos por Ventas	0	511.413	785.928	833.184	1.175.251	1.551.926	1.800.247	2.620.877	3.250.013	3.846.512	4.850.460	6.281.275	7.080.749
Costos de Ventas	0	-529.659	-620.744	-683.907	-1.004.389	-1.224.567	-1.561.060	-2.159.112	-2.659.081	-3.321.018	-3.981.142	-5.029.525	-6.097.342
Gastos de Administración y Ventas	0	-133.040	-133.040	-140.840	-174.440	-234.440	-244.640	-259.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520
Resultado Operacional	0	-151.286	32.144	8.437	-3.577	92.920	-5.453	202.245	301.412	235.974	579.799	962.230	693.888
Costo Financiero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de Impto.	0	-151.286	32.144	8.437	-3.577	92.920	-5.453	202.245	301.412	235.974	579.799	962.230	693.888
Impto. 1° Categoría	0	13.134	-1.110	-2.439	-8.204	-10.792	-19.782	-53.984	-77.084	-101.120	-155.044	-219.886	-260.692
Utilidad después de Impuesto	0	-138.151	31.034	5.998	-11.782	82.128	-25.235	148.260	224.328	134.855	424.755	742.344	433.195
Amortización deuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago de IVA	0	0	-23.461	-23.834	-27.281	-52.268	-45.039	-66.877	-94.351	-83.902	-138.799	-199.859	-157.015
Flujo de Capital	835.023	-138.151	7.573	-17.836	-39.062	29.860	-70.275	81.383	129.978	50.952	285.956	542.485	276.180
Inversión Fija	-4.977												
Capital de Trabajo	-835.023												
VAN - Sin Recuperación CT	-472.267												
VAN - Con Recuperación CT	-29.080												
TIR	9,02%												

FUENTE: Elaboración Propia

Se observa una diferencia significativa en los resultados que genera el negocio con los flujos que efectivamente entrega, esto dado que el negocio es muy intensivo en capital de trabajo y a que mantiene una proyección de crecimiento que fuerza la reinversión de capitales que en otra situación pudieran haber sido utilidades a retirar.

Como indicadores financieros fueron obtenidos VAN y TIR. El indicador VAN, al considerar la recuperación del capital de trabajo invertido al cierre del negocio, se acerca bastante a la recuperación de la totalidad del capital inicial, quedando en un valor negativo de -\$29.080.031, y una TIR, ligeramente inferior a la tasa de descuento propuesta de 9,02% (versus 9,32%)

Tabla 37 Balance Ordinario – Cifras en miles.

	Balance Ordinario											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
ACTIVO	804.488	807.491	814.085	836.268	865.446	918.931	1.064.888	1.273.301	1.546.698	1.965.890	2.560.396	3.265.232
Activo Circulante	801.658	806.318	813.995	836.192	865.386	918.885	1.064.857	1.273.284	1.546.697	1.965.890	2.560.396	3.265.232
Trabajos en Proceso	4.289	4.289	4.956	4.956	4.289	23.628	20.921	26.151	29.251	51.360	55.009	66.502
Inventario de materiales	97.585	97.585	122.432	183.691	183.691	281.276	355.421	428.641	648.002	759.129	807.502	1.224.664
Caja	696.872	704.444	686.608	647.546	677.406	607.131	688.515	818.492	869.445	1.155.401	1.697.885	1.974.066
Saldo IVA	2.913	0	0	0	0	6.850	0	0	0	0	0	0
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo Fijo	2.830	1.173	90	75	60	46	31	16	1	0	0	0
Bienes	2.830	1.173	90	75	60	46	31	16	1	0	0	0
PASIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasivo Circulante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pagos Anticipados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasivo Fijo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deuda Bancaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATRIMONIO	804.488	807.491	814.085	836.268	865.446	918.931	1.064.888	1.273.301	1.546.698	1.965.890	2.560.396	3.265.232
Capital Social	840.000	804.488	807.491	814.085	836.268	865.446	918.931	1.064.888	1.273.301	1.546.698	1.965.890	2.560.396
Utilidades Retiradas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado del Ejercicio	-35.512	3.002	6.594	22.182	29.179	53.485	145.957	208.413	273.398	419.192	594.506	704.835
PATRIMONIO + PASIVO	804.488	807.491	814.085	836.268	865.446	918.931	1.064.888	1.273.301	1.546.698	1.965.890	2.560.396	3.265.232

FUENTE: Elaboración Propia

Del balance se aprecia que el crecimiento en activo circulante va en línea con lo mencionado anteriormente, el negocio es intensivo en capital de trabajo y se puede observar en la cantidad de capital invertido en Inventario de Materiales, el cual a contar del tercer año ya supera los 100 millones de pesos. Si bien los flujos anuales no son altos, dado que el negocio requiere de un alto capital de trabajo, se observa que el patrimonio en el año 12, es prácticamente cuatro veces el que se tiene al término del primer periodo.

7.4.2. Estados Consolidados – Proyecto con Financiamiento

En esta ocasión fue considerado la reducción del capital desde 840 millones a 600 millones, compensando esto con una deuda de 240 millones, a pagarse durante los primeros seis años.

Tabla 38 Estado de Resultados – Cifras en miles.

	Estado de Resultados											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Ingresos por Ventas	429.759	660.444	700.155	987.606	1.304.140	1.512.813	2.202.417	2.731.104	3.232.363	4.076.017	5.278.382	5.950.210
Costos Variables	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Bruto	86.541	138.810	150.956	204.841	274.425	317.922	459.476	575.032	664.052	863.757	1.103.912	1.255.048
Margen Bruto %	20,14%	21,02%	21,56%	20,74%	21,04%	21,02%	20,86%	21,05%	20,54%	21,19%	20,91%	21,09%
Gastos Administración y Ventas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Operacional	133.040	133.040	140.840	174.440	-234.440	-244.640	-259.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520
Margen Operacional %	-46.499	5.770	10.116	30.401	39.985	73.282	199.956	285.512	374.532	574.237	814.392	965.528
Depreciación	-10,82%	0,87%	1,44%	3,08%	3,07%	4,84%	9,08%	10,45%	11,59%	14,09%	15,43%	16,23%
Costo Financiero	-2.147	-1.657	-1.083	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-1	0	0
Utilidad antes de Impto.	-15.253	-12.905	-10.392	-7.703	-4.826	-1.747	0	0	0	0	0	0
Impto. (Ut)	-63.899	-8.792	-1.358	22.684	35.145	71.520	199.941	285.497	374.517	574.235	814.392	965.528
Resultado	17.253	2.374	367	-6.125	-9.489	-19.310	-53.984	-77.084	-101.120	-155.044	-219.886	-260.692
Rentabilidad Neta	-46.646	-6.418	-992	16.559	25.656	52.209	145.957	208.413	273.398	419.192	594.506	704.835
	-10,85%	-0,97%	-0,14%	1,68%	1,97%	3,45%	6,63%	7,63%	8,46%	10,28%	11,26%	11,85%

FUENTE: Elaboración Propia

Como es de esperarse la deuda produce un efecto, en la rentabilidad neta al reducirla por efecto del costo financiero, teniendo que a diferencia del caso sin deuda se tienen Rentabilidades Netas negativas durante los primeros tres años.

Tabla 39 Presupuesto de Tesorería – Cifras en miles.

	Flujo de Caja												
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Ingresos por Ventas	0	511.413	785.928	833.184	1.175.251	1.551.926	1.800.247	2.620.877	3.250.013	3.846.512	4.850.460	6.281.275	7.080.749
Costos de Ventas	0	-529.659	-620.744	-683.907	1.004.389	1.224.567	1.561.060	2.159.112	2.659.081	3.321.018	3.981.142	5.029.525	6.097.342
Gastos de Administración y Ventas	0	-133.040	-133.040	-140.840	-174.440	-234.440	-244.640	-259.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520	-289.520
Resultado Operacional	0	-151.286	32.144	8.437	-3.577	92.920	-5.453	202.245	301.412	235.974	579.799	962.230	693.888
Costo Financiero	0	-15.253	-12.905	-10.392	-7.703	-4.826	-1.747	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de Impto.	0	-166.539	19.239	-1.955	-11.280	88.094	-7.200	202.245	301.412	235.974	579.799	962.230	693.888
Impto. 1° Categoría	0	17.253	2.374	367	-6.125	-9.489	-19.310	-53.984	-77.084	-101.120	-155.044	-219.886	-260.692
Utilidad después de Impto.	0	-149.286	21.613	-1.588	-17.405	78.605	-26.511	148.260	224.328	134.855	424.755	742.344	433.195
Amortización deuda	0	-33.551	-35.900	-38.413	-41.101	-43.979	-47.057	0	0	0	0	0	0
Pago de IVA	0	0	-23.461	-23.834	-27.281	-52.268	-45.039	-66.877	-94.351	-83.902	-138.799	-199.859	-157.015
Flujo de Capital	595.023	-182.837	-37.747	-63.835	-85.787	-17.641	-118.607	81.383	129.978	50.952	285.956	542.485	276.180
VAN - Sin Recuperación CT	-397.614												
VAN - Con Recuperación CT	93.208												
TIR	9,38%												

FUENTE: Elaboración Propia

Se observa una mejora en los indicadores financieros respecto de la condición sin deuda. Teniendo un VAN positivo de \$93.208.156 (considerando la recuperación del capital de trabajo), y una TIR, de 9,38%, superior a la tasa descuento exigida al proyecto de 8,39% (considerando la incorporación de la deuda en el modelo WACC).

Tabla 40 Balance Ordinario – Cifras en miles.

	Balance Ordinario											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
ACTIVO	759.803	717.485	678.081	653.539	635.216	640.368	786.325	994.738	1.268.135	1.687.327	2.281.833	2.986.669
Activo Circulante	756.973	716.312	677.991	653.463	635.155	640.322	786.294	994.722	1.268.134	1.687.327	2.281.833	2.986.669
Trabajos en Proceso	4.289	4.289	4.956	4.956	4.289	23.628	20.921	26.151	29.251	51.360	55.009	66.502
Inventario de materiales	97.585	97.585	122.432	183.691	183.691	281.276	355.421	428.641	648.002	759.129	807.502	1.224.664
Caja	652.186	614.438	550.604	464.817	447.176	328.569	409.952	539.930	590.882	876.838	1.419.322	1.695.503
Saldo IVA	2.913	0	0	0	0	6.850	0	0	0	0	0	0
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo Fijo	2.830	1.173	90	75	60	46	31	16	1	0	0	0
Bienes	2.830	1.173	90	75	60	46	31	16	1	0	0	0
PASIVO	206.449	170.549	132.137	91.036	47.057	0	0	0	0	0	0	0
Pasivo Circulante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pagos Anticipados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasivo Fijo	206.449	170.549	132.137	91.036	47.057	0	0	0	0	0	0	0
Deuda Bancaria	206.449	170.549	132.137	91.036	47.057	0	0	0	0	0	0	0
PATRIMONIO	553.354	546.935	545.944	562.503	588.159	640.368	786.325	994.738	1.268.135	1.687.327	2.281.833	2.986.669
Capital Social	600.000	553.354	546.935	545.944	562.503	588.159	640.368	786.325	994.738	1.268.135	1.687.327	2.281.833
Utilidades Retiradas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado del Ejercicio	-46.646	-6.418	-992	16.559	25.656	52.209	145.957	208.413	273.398	419.192	594.506	704.835
PATRIMONIO + PASIVO	759.803	717.485	678.081	653.539	635.216	640.368	786.325	994.738	1.268.135	1.687.327	2.281.833	2.986.669

FUENTE: Elaboración Propia

Al igual que en la situación sin endeudamiento el patrimonio en el último periodo es prácticamente cuatro veces el que se tiene en el periodo inicial.

7.4.3. Análisis de Fuentes de Financiamiento

Es un negocio altamente intensivo en capital de trabajo, y al tener una proyección de crecimiento significativa que permita recuperar la inversión, este requerimiento se hace aún más considerable. Por tanto no es una iniciativa que pueda ser llevada a cabo por una persona natural con un financiamiento bancario tradicional, como pueda ser un crédito de consumo, o algún capital semilla. Se requiere por tanto del ingreso de algún inversionista con un capital relevante, o en su defecto de un patrimonio relevante que otorgue acceso a endeudamiento.

7.4.4. Análisis de Sensibilidad

Para efectos del análisis de sensibilidad, se consideraron las variables precio de venta y costos de materiales (para el caso de esta última variable considerando que en caso de tener un crecimiento sostenido y mayor volumen de compras, existe la posibilidad de alcanzar mejores condiciones comerciales que redunden en la reducción de precios). Como se mencionó anteriormente el precio fue fijado teniendo en consideración los márgenes de la industria, de manera que para efectos de realizar este análisis de sensibilidad, se congelaron los precios en el valor predefinido.

En Tabla 37, se presenta el análisis para el caso del negocio sin financiamiento, mientras que en la Tabla 38, para el caso del negocio financiado

Tabla 41 Sensibilidad de VAN respecto precio y costos – Proyecto puro – cifras en miles.

	VAN -29.080.031	Variación Precio de Venta						
		85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%
Variación Costos Materiales	115%	-1.623.443	-1.073.880	-529.898	19.444	574.101	1.134.001	1.699.340
	110%	-1.637.639	-1.088.267	-545.168	3.269	557.023	1.115.998	1.680.403
	105%	-1.651.870	-1.102.654	-560.438	-12.905	539.944	1.097.995	1.661.465
	100%	-1.666.252	-1.117.041	-575.708	-29.080	522.865	1.079.992	1.642.528
	95%	-1.680.685	-1.131.428	-590.978	-45.255	505.787	1.061.990	1.623.591
	90%	-1.695.244	-1.145.815	-606.248	-61.430	488.708	1.043.987	1.604.654
	85%	-1.709.990	-1.160.202	-621.519	-77.604	471.630	1.025.984	1.585.717

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 42 Sensibilidad de VAN respecto precio y costos – Proyecto financiado – cifras en miles.

	VAN 93.208.156	Variación Precio de Venta						
		85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%
Variación Costos Materiales	115%	-1.656.180	-988.018	-332.187	330.039	998.740	1.673.716	2.355.233
	110%	-1.657.996	-1.016.388	-385.727	251.096	894.141	1.543.234	2.198.622
	105%	-1.659.961	-1.044.759	-439.268	172.152	789.542	1.412.752	2.042.010
	100%	-1.661.925	-1.073.129	-492.808	93.208	684.943	1.282.270	1.885.399
	95%	-1.663.906	-1.101.499	-546.349	14.264	580.343	1.151.788	1.728.788
	90%	-1.666.035	-1.129.870	-599.890	-64.679	475.744	1.021.306	1.572.177
	85%	-1.668.185	-1.158.240	-653.430	-143.623	371.145	890.824	1.415.566

FUENTE: Elaboración propia

El negocio es sensible a ambas variables, y se observa un potencial en el manejo de las cantidades de compra y la correcta y precisa selección de equipos (es decir no usar productos sobrevalorados o con más atributos de los requeridos, manteniendo la calidad pero al menor precio) de manera de tener ventaja en esta materia.

8. CONCLUSIÓN

Este trabajo de título inició con el desarrollo de un Diagnóstico que considero la caracterización de los clientes, mercado potencial, competencia, y entorno, tras ello la preparación de una estrategia de comercialización de soluciones, y la evaluación económica del negocio.

Respecto del mercado potencial la medición fue realizada en términos de la energía eléctrica factible de ser ahorrada gracias a la implementación de soluciones, considerando un precio referencial de la energía eléctrica para el año 2018, obteniéndose un monto de 6.188 millones de pesos para la Región Metropolitana. Se considera la Región Metropolitana, dado que abarca cerca del 50% del consumo de energía eléctrica de los clientes regulados (suscritos al servicio de una distribuidora de energía eléctrica), en un área geográfica acotada.

Respecto de los competidores, se constata la existencia de empresas similares, pero ninguna con un gran nivel de ventas, por lo que pareciera no haber un claro dominador del mercado. Las soluciones son vendidas mayoritariamente como un proyecto terminado, y secundariamente por medio de dos variantes ESCO, y Leasing, las cuales consisten en mecanismos que permiten liberar al usuario final de la inversión.

Respecto del entorno, cabe señalar que los precios de la tecnología van a la baja de manera que en el mediano plazo serán rentables soluciones que actualmente no lo son, pudiendo esto traducirse en un crecimiento del mercado potencial.

La caracterización de los clientes, considero una segmentación en base al nivel de facturación, y a la consideración respecto de si la actividad industrial desarrollada por el mismo corresponde o no a una actividad intensiva en el uso de energía eléctrica (la clasificación de actividades intensivas en uso de energía eléctrica, fue obtenida a partir de estadísticas de un país de referencia). En línea con el análisis de un cliente objetivo debe tenerse en consideración también que los plazos de recuperación de la inversión de un proyecto están vinculados al tamaño del proyecto (potencial de energía a generar por la instalación) de manera que el incentivo a desarrollar la iniciativa esta positivamente alineado con el tamaño de la misma. Teniéndose que proyectos de menos de 50Kw actualmente son poco rentables para el usuario final, de todas maneras se recuerda que esta situación con mucha seguridad se revertirá en el mediano plazo.

La propuesta de servicios considera el ofrecimiento de soluciones de ahorro de energía eléctrica a comercializarse entre cliente medianos (de acuerdo a categorización de SII), que sean intensivos en uso de energía eléctrica. Se considera como servicio adicional la tramitación de financiamiento por intermedio de Crédito Verde de Banco Estado dado la valoración asignada al financiamiento por parte de los clientes, y al elevado precio de las soluciones.

La promoción considera enfocarse en clientes que pertenezcan a los rubros industriales identificados como intensivos en el uso de energía eléctrica, para esto se considera el contacto por intermedio de asociaciones gremiales para los rubros de interés, y también vía contacto directo, dado que se dispone del registro de empresas y su correspondiente actividad económica.

Respecto de la viabilidad del negocio, se consideró para el estudio evaluar si el mismo recupera la inversión en un plazo de 12 años, bajo la condición de con o sin financiamiento, con una tasa de descuento del 8,35% (escenario sin financiamiento) y 9,32% (escenario con financiamiento). Los plazos que se manejan en los emprendimientos energéticos, son difícilmente menores a 10

años, dado que la rentabilidad media neta de la industria es del 10,64%, (puede revisarse en Reporte Energético Financiero de la CNE ^[24]).

La evaluación indico que el proyecto puro obtiene un valor neto inferior a cero, correspondiente a -\$29.080.031, con un inversión de 840 millones de pesos. Se continuo con la evaluación de un proyecto con financiamiento, incluyendo una deuda de 240 millones, reduciendo el capital inicial a 600 millones de pesos, obteniendo para este caso un VAN de \$93.208.156. Debe mencionarse y es visible también en los balances, que esto consiste en un negocio, intensivo en capital de trabajo.

9. RECOMENDACIONES

- Se sugiere llevar adelante el negocio, dado que cumple con la condición de generar valores presentes netos en un período razonable para la industria en cuestión.
- Se considera además como elementos estimulantes que el negocio se encuentra en una etapa de maduración, y las tecnologías están en una curva de reducción de precios, lo que puede ocasionar que más proyectos sean viables, teniendo de esta forma una expansión en el mercado.
- Pese a que es un tema ciertamente conocido, aún queda un amplio espacio para desarrollar soluciones, ya que buena parte de los clientes suscritos al sistema de distribución, no han contratado un servicio.
- Se deja constancia que en caso de llevar adelante la iniciativa debe ser con el patrocinio de un inversionista, que tenga el capital o al menos el acceso a importantes volúmenes de capital.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Global Emissions - Center for Climate and Energy Solutions
<https://www.c2es.org/content/international-emissions/>
2. Libro ERNC Chile (Edición 2018)
3. Informe costos de inversión por tecnología de generación – Comisión nacional de energía (Marzo 2019)
4. Comisión Nacional de Energía – Régimen de tarifas eléctricas
<https://www.cne.cl/en/tarificacion/electrica/valor-agregado-de-distribucion/opciones-tarifarias-a-usuarios-finales/>
5. Comisión Nacional de Energía – Normas Técnicas
<https://www.cne.cl/en/normativas/electrica/normas-tecnicas/>
6. Catastro de empresas año tributario 2019 – SII
7. Consumo de energía eléctrica región y segmentos tarifarios – Energía Abierta
<http://energiaabierta.cl/catalogo/electricidad/>
8. Memoria Anual Enel 2018
<https://www.enel.cl/content/dam/enel-cl/inversionistas/enel-chile/reportes/memorias/2018/Memoria-Enel-Chile-2018.pdf>
9. Tarifas Enel
<https://www.enel.cl/es/clientes/informacion-util/tarifas-y-reglamentos/tarifas.html>
10. Cantidad de cliente por distribuidora por región – Energía Abierta (Comisión Nacional de Energía).
<http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/252850/CANTI-DE-CLIEN-REGUL/>
11. Facturación por comuna, año y tipo de tarifa – Energía Abierta (Comisión Nacional de Energía)
<http://datos.energiaabierta.cl/datasets/176426-facturacion-clientes-regulados.download/>
12. Consumo de electricidad en Alemania / energieeffizienz-in-zahlen-2019 – Pagina 48
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=72
13. Generación de electricidad en Alemania según fuente.
https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=20181214_brd_stromerzeugung1990-2018.xlsx

14. Potencia instalada en Alemania , de acuerdo a Segmentos
https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Praesentationen/2020/200224-gr-kenia-speicher.pdf?__blob=publicationFile&v=3
15. Financiamiento Banco Estado
<https://www.bancoestado.cl/imagenes/pequenas-empresas/productos/financiamiento/proyectos-eficiencia-energetica.asp>
16. Balance Nacional de Energía
<http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>
17. Costo nivelado de la energía con fuentes renovables
https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/EN2018_Fraunhofer-ISE_LCOE_Renewable_Energy_Technologies.pdf
18. Análisis de costos de los sistemas solares – NREL
<https://www.nrel.gov/analysis/solar-installed-system-cost.html>
19. Encuesta de precios de instalaciones de energía solar.
http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/archivos_geotermia/indice_de_precios/fotovoltaico/2019/indice_de_precios_2019.pdf
20. Programa de techos solares públicos
<https://techossolares.minenergia.cl/>
21. Registro de Instalaciones de Generación distribuida inscritas en Superintendencia de Electricidad y Combustibles
<http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/235587/generacion-distribuida-instalaciones-inscritas/>
22. Estudio Nacional de sueldos de Ingenieros 2018 – Conexión
<http://www.ingenieros.cl/wp-content/uploads/2019/05/Estudio-de-Sueldos-Conexio%CC%81n-Ingenieros-2018.pdf>
23. El modelo de negocio ESCO y los contratos de servicios energéticos por desempeño
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gu%C3%ADa-F-El-modelo-de-negocio-ESCO-y-los-contratos-de-servicios-energ%C3%A9ticos-por-desempe%C3%B1o.pdf>
24. Reporte Financiero Energetico – CNE
https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2019/05/RT_Financiero_v201904.pdf
25. Estudio de Mercado de Eficiencia Energética Junio 2019 – Ministerio de Energía
https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estudio_de_mercado_de_eficiencia_energetica_en_chile.pdf
26. Impact of Energy Losses Due to Failures on Photovoltaic Plant Energy Balance
<https://core.ac.uk/download/pdf/158964643.pdf>

27. Boletín ELE-5: Características Financieras de las Empresas Chilenas / Unidad de Estudios
División de Política Comercial e Industrial, Febrero, 2019
<https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/Informe-de-resultados-ELE-5-Financiamiento.pdf>

ANEXO Y APÉNDICES

ANEXO A – ESTADO DE RESULTADOS ENEL - 2019

El detalle del rubro ingresos de actividades ordinarias y otros ingresos por los ejercicios terminados al 31 de diciembre de 2019, 2018 y 2017, es el siguiente:

Ingresos de actividades ordinarias	31-12-2019 M\$	Saldo al	
		31-12-2018 M\$	31-12-2017 M\$
Ventas de energía	2.405.903.242	2.202.078.088	2.262.090.558
Generación	1.090.021.527	1.034.975.160	1.082.749.256
Clientes Regulados (1)	589.368.952	643.494.066	726.166.640
Clientes no Regulados	475.208.116	357.725.928	285.623.737
Ventas de Mercado Spot	25.444.459	33.755.166	70.958.879
Distribución	1.315.881.715	1.167.102.928	1.179.341.302
Residenciales (1)	552.124.205	455.840.910	435.769.231
Comerciales	450.108.855	378.092.990	386.608.105
Industriales	181.595.960	209.252.478	225.736.231
Otros Consumidores (2)	132.052.695	123.916.550	131.227.735
Otras ventas	124.113.792	123.345.383	107.362.797
Ventas de gas	97.564.262	103.717.558	91.652.707
Ventas de productos y servicios	26.549.530	19.627.825	15.710.090
Otras prestaciones de servicios	94.559.289	84.936.988	114.648.227
Peajes y transmisión	31.232.252	20.311.403	39.812.005
Arriendo equipos de medida	2.131.427	5.024.944	4.945.609
Alumbrado público	11.262.418	12.181.969	13.449.852
Servicios de ingeniería y consultoría	10.385.950	10.027.472	3.414.472
Servicios de construcción de empalmes	16.497.051	14.711.796	15.514.433
Instalación de redes	7.455.200	8.425.251	13.932.537
Ingresos por trabajos en ejecución	2.727.203	1.947.722	2.883.530
Otras prestaciones	12.867.788	12.306.431	20.695.789
Total Ingresos de actividades ordinarias	2.624.576.323	2.410.360.459	2.484.101.582

ANEXO B – DISTRIBUCIÓN DE SEGMENTOS INDUSTRIALES DE ACUERDO A NORMA CHILENA Y EUROPEA

Norma Chilena - SII		Norma Europea - NACE Rev 2			
Código	Segmento	Código Segmento	Segmento	Código Subsegmento	Su Segmento
101	Elaboración y conservación de carne	C10	Manufacture of food products	C101	Processing and preserving of meat and production of meat products
102	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos			C102	Processing and preserving of fish, crustaceans and molluscs
103	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas			C103	Processing and preserving of fruit and vegetables
104	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal			C104	Manufacture of vegetable and animal oils and fats
105	Elaboración de productos lácteos			C105	Manufacture of dairy products
106	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón			C106	Manufacture of grain mill products, starches and starch products
107	Elaboración de otros productos alimenticios			C107	Manufacture of bakery and farinaceous products
108	Elaboración de piensos preparados para animales			C108	Manufacture of other food products
110	Elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas	C11	Manufacture of beverages	C110	Manufacture of beverages
120	Elaboración de productos de tabaco	C12	Manufacture of tobacco products	C120	Manufacture of tobacco products
131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	C13	Manufacture of textiles	C131	Preparation and spinning of textile fibres
139	Fabricación de otros productos textiles			C132	Weaving of textiles

				C133 C139	Finishing of textiles Manufacture of other textiles
141	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	C14	Manufacture of wearing apparel	C141	Manufacture of wearing apparel, except fur apparel
142	Fabricación de artículos de piel			C142	Manufacture of articles of fur
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo			C143	Manufacture of knitted and crocheted apparel
151	Curtido y adobo de cueros, fabricación productos de cuero, adobo y teñido de pieles	C15	Manufacture of leather and related products	C151	Tanning and dressing of leather; manufacture of luggage, handbags, saddlery and harness; dressing and dyeing of fur
152	Fabricación de calzado			C152	Manufacture of footwear
161	Aserrado y acepilladura de madera	C16	Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials	C161	Sawmilling and planing of wood
162	Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables			C162	Manufacture of products of wood, cork, straw and plaiting materials
170	Fabricación de papel y de productos de papel	C17	Manufacture of paper and paper products	C171	Manufacture of pulp, paper and paperboard
				C172	Manufacture of articles of paper and paperboard
181	Impresión y actividades de servicios relacionadas con la impresión	C18	Printing and reproduction of recorded media	C181	Printing and service activities related to printing
182	Reproducción de grabaciones			C182	
191	Fabricación de productos de hornos de coque	C19	Manufacture of coke and refined petroleum products	C191	Manufacture of coke oven products
192	Fabricación de productos de la refinación del petróleo			C192	Manufacture of refined petroleum products

201	Fabricación sustancias químicas básicas, abonos y compuestos de nitrógeno, plásticos y caucho sint.	C20	Manufacture of chemicals and chemical products	C201	Manufacture of basic chemicals, fertilisers and nitrogen compounds, plastics and synthetic rubber in primary forms
202	Fabricación de otros productos químicos			C202	Manufacture of pesticides and other agrochemical products
203	Fabricación de fibras artificiales			C203	Manufacture of paints, varnishes and similar coatings, printing ink and mastics
				C204	Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations, perfumes and toilet preparations
				C205	Manufacture of other chemical products
				C206	Manufacture of man-made fibres
210	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	C21	Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	C211	Manufacture of basic pharmaceutical products
				C212	Manufacture of pharmaceutical preparations
221	Fabricación de productos de caucho	C22	Manufacture of rubber and plastic products	C221	Manufacture of rubber products
222	Fabricación de productos de plástico			C222	Manufacture of plastics products
231	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	C23	Manufacture of other non-metallic mineral products	C231	Manufacture of glass and glass products
239	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c.p.			C232	Manufacture of refractory products

				C233	Manufacture of clay building materials
				C234	Manufacture of other porcelain and ceramic products
				C235	Manufacture of cement, lime and plaster
				C236	Manufacture of articles of concrete, cement and plaster
				C237	Cutting, shaping and finishing of stone
				C239	Manufacture of abrasive products and non-metallic mineral products n.e.c.
241	Industrias básicas de hierro y acero	C24	Manufacture of basic metals	C241	Manufacture of basic iron and steel and of ferro-alloys
242	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y otros metales no ferrosos			C242	Manufacture of tubes, pipes, hollow profiles and related fittings, of steel
243	Fundición de metales			C243	Manufacture of other products of first processing of steel
				C244	Manufacture of basic precious and other non-ferrous metals
				C245	Casting of metals
251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos, recipientes de metal	C25	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	C251	Manufacture of structural metal products
259	Fabricación de otros productos elaborados de metal, actividades de servicios de trabajo de metales			C252	Manufacture of tanks, reservoirs and containers of metal
				C253	Manufacture of steam generators, except central heating hot water boilers
				C254	Manufacture of weapons and ammunition
				C255	Forging, pressing, stamping and roll-forming of metal; powder metallurgy

				C256	Treatment and coating of metals; machining
				C257	Manufacture of cutlery, tools and general hardware
				C259	Manufacture of other fabricated metal products
261	Fabricación de componentes y tableros electrónicos	C26	Manufacture of computer, electronic and optical products	C261	Manufacture of electronic components and boards
262	Fabricación de computadores y equipo periférico			C262	Manufacture of computers and peripheral equipment
263	Fabricación de equipo de comunicaciones			C263	Manufacture of communication equipment
264	Fabricación de aparatos electrónicos de consumo			C264	Manufacture of consumer electronics
265	Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control y de relojes			C265	Manufacture of instruments and appliances for measuring, testing and navigation; watches and clocks
267	Fabricación de instrumentos ópticos y equipo fotográfico			C266	Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment
				C267	Manufacture of optical instruments and photographic equipment
				C268	Manufacture of magnetic and optical media
271	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, aparatos de distribución y control	C27	Manufacture of electrical equipment	C271	Manufacture of electric motors, generators, transformers and electricity distribution and control apparatus
272	Fabricación de pilas, baterías y acumuladores			C272	Manufacture of batteries and accumulators
273	Fabricación de cables y dispositivos de cableado			C273	Manufacture of wiring and wiring devices
274	Fabricación de equipo eléctrico de iluminación			C274	Manufacture of electric lighting equipment
275	Fabricación de aparatos de uso doméstico			C275	Manufacture of domestic appliances

279	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico			C279	Manufacture of other electrical equipment
281	Fabricación de maquinaria de uso general	C28	Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	C281	Manufacture of general-purpose machinery
282	Fabricación de maquinaria de uso especial			C282	Manufacture of other general-purpose machinery
				C283	Manufacture of agricultural and forestry machinery
				C284	Manufacture of metal forming machinery and machine tools
				C289	Manufacture of other special-purpose machinery
291	Fabricación de vehículos automotores	C29	Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	C291	Manufacture of motor vehicles
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores, fabricación de remolques y semirremolques			C292	Manufacture of bodies (coachwork) for motor vehicles; manufacture of trailers and semi-trailers
293	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores			C293	Manufacture of parts and accessories for motor vehicles
301	Construcción de buques y otras embarcaciones	C30	Manufacture of other transport equipment	C301	Building of ships and boats
302	Fabricación de locomotoras y material rodante			C302	Manufacture of railway locomotives and rolling stock
303	Fabricación de aeronaves, naves espaciales y maquinaria conexas			C303	Manufacture of air and spacecraft and related machinery
309	Fabricación de equipo de transporte n.c.p.			C304	Manufacture of military fighting vehicles
				C309	Manufacture of transport equipment n.e.c.
310	Fabricación de muebles	C31	Manufacture of furniture	C310	Manufacture of furniture

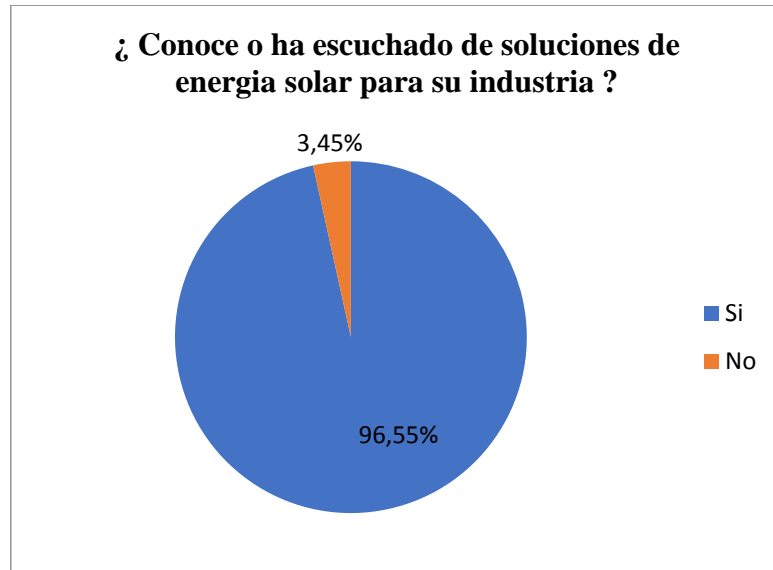
321	Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos	C32	Other manufacturing	C321	Manufacture of jewellery, bijouterie and related articles
322	Fabricación de instrumentos musicales			C322	Manufacture of musical instruments
323	Fabricación de artículos de deporte			C323	Manufacture of sports goods
324	Fabricación de juegos y juguetes			C324	Manufacture of games and toys
325	Fabricación de instrumentos y materiales médicos y odontológicos			C325	Manufacture of medical and dental instruments and supplies
329	Otras industrias manufactureras n.c.p.			C329	Manufacturing n.e.c.
331	Reparación de productos elaborados de metal, maquinaria y equipo	C33	Repair and installation of machinery and equipment	C331	Repair of fabricated metal products, machinery and equipment
332	Instalación de maquinaria y equipos industriales			C332	Installation of industrial machinery and equipment

ANEXO C – ASOCIACIONES DE INDUSTRIALES EN RUBROS DE INTERÉS

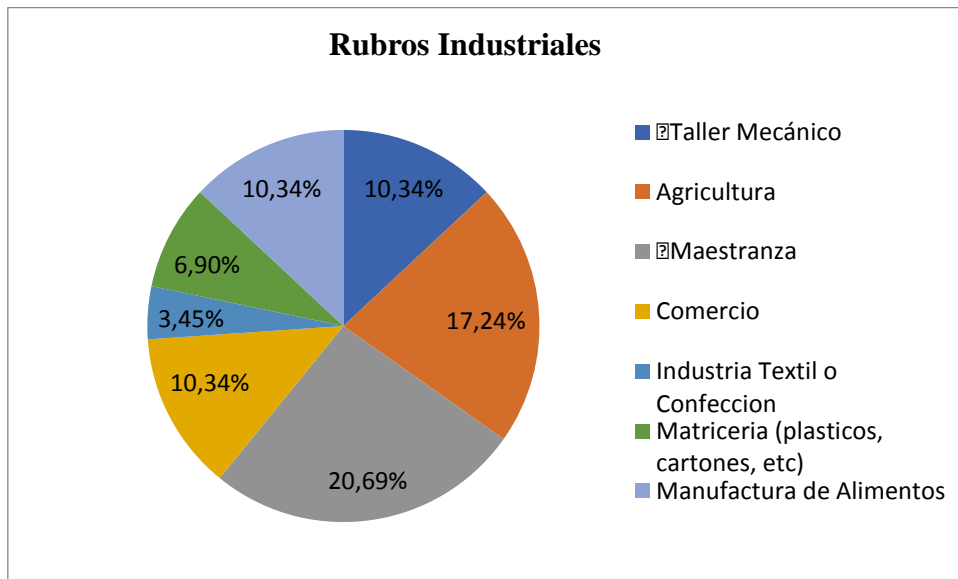
N°	Rubro	Asociación	N° Socios	Sitio Web
1	Alimentos	Chilealimentos	Total 71	https://chilealimentos.com/
2	Plásticos	Asociación de Industriales del plástico - Asipla	Materias Primas 24	https://www.asipla.cl/
3	Productos Químicos	Asiquim		http://www.asiquim.com
4	Madereros	Madera 21	Total: 18	https://www.madera21.cl
5	Productos Metálicos	Asociación de Industrias Metalúrgicas y Metalmecánicas Asimet	Total 166	https://www.asimet.cl/
7	Laboratorio Farmacéuticos	Asilfa/Asociación Industrial de Laboratorios	Total 12	https://www.asilfa.cl/

ANEXO D – ENCUESTA

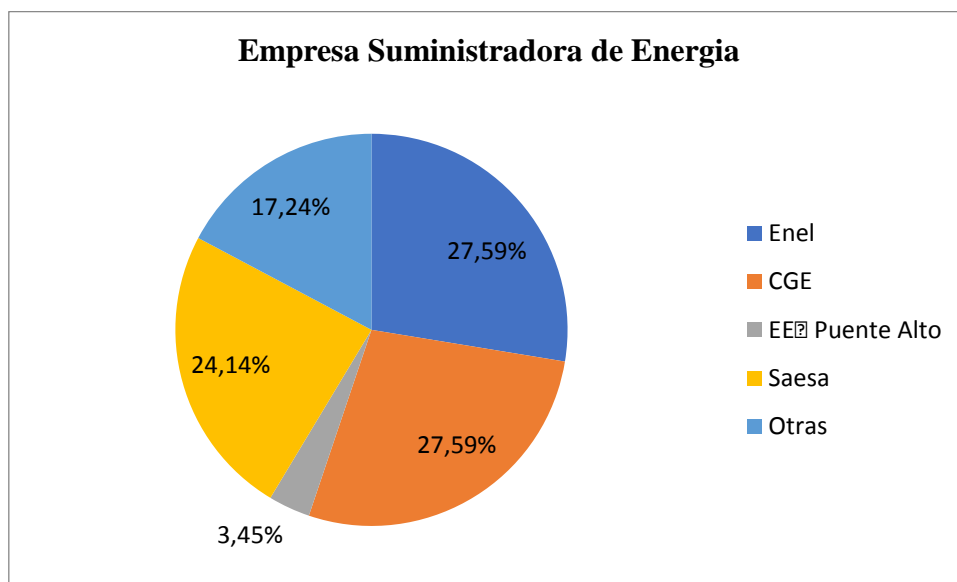
1. ¿Conoce o ha escuchado de servicios de ahorro de energía eléctrica para su industria y/o actividad?



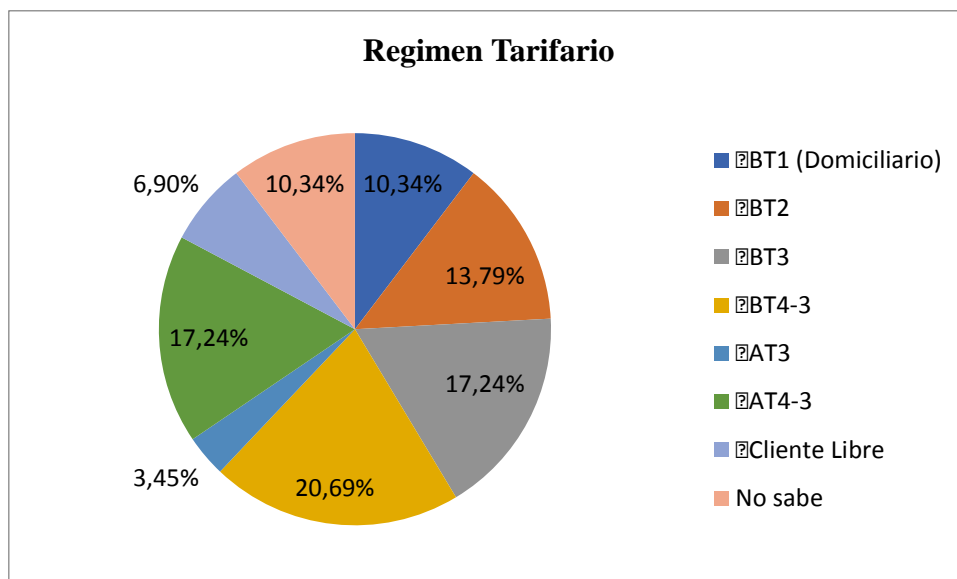
2. ¿Actividad comercial o industrial en la cual se desempeña?



3. ¿Con que empresa tiene contrato de suministro eléctrico? Nota: En caso de ser una empresa distinta favor indicarla en la celda final



4. ¿Qué regulación tarifaria le aplica? Nota: En caso de ser alguna tarifa distinta favor indicarla en la celda final



5. Que compañías conoce que presten servicios de ahorro en consumo eléctrico? / Respuesta Espontanea

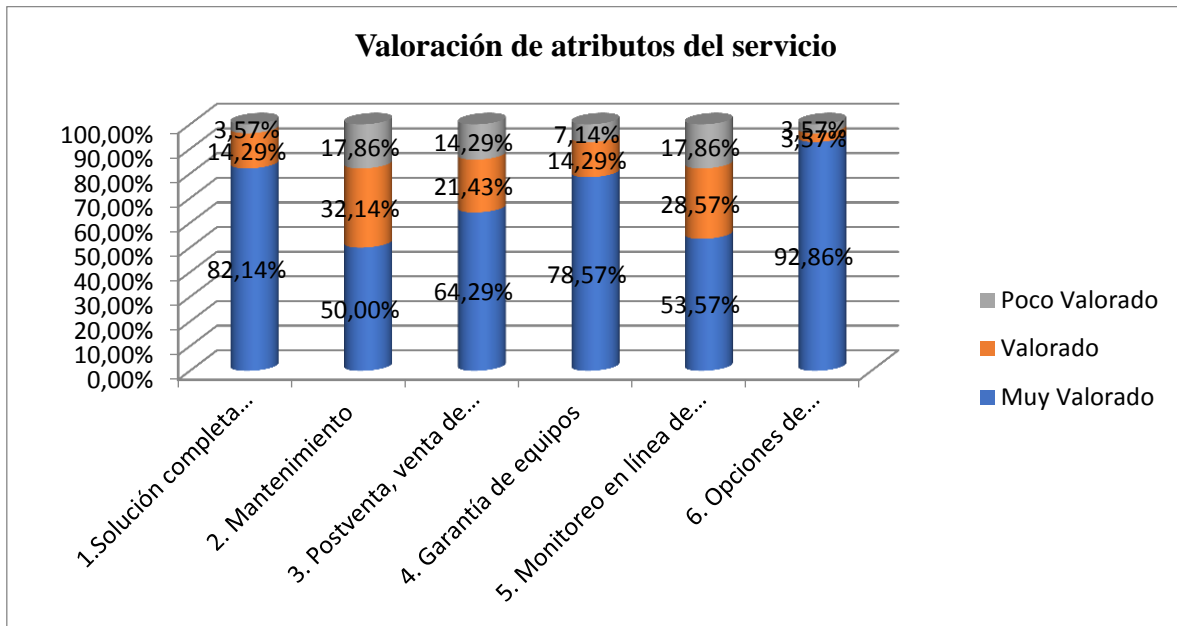
1	ENERPA
2	Tecnored
3	CEC
4	Colbún
5	Engie
6	Solcor
7	Geom-Tikuna
8	Imelsa
9	Solarity
10	Bleasesorias

6. Reconoce alguna de las empresas que prestan este tipo de servicio indicadas a continuación? (Mención asistida)

Tritec Intervento	Flux Solar	EcoAmbiente	Punto Solar	EvoluSun
3	1	0	1	1

“Imagine su propia generación de energía solar, pudiendo así solventar parcial o totalmente su consumo eléctrico, y abaratar la cuenta de su servicio. El servicio opera de la siguiente forma: A partir de un área disponible en su recinto (idealmente un techo) se realizara un estudio, que generara un presupuesto por una instalación terminada con un ahorro de energía proyectado, contemplando este presupuesto la totalidad de la obra, es decir el diseño, instalación y puesta en servicio. Lo indicado será realizado por personal certificado, respetando las normas establecidas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles”.

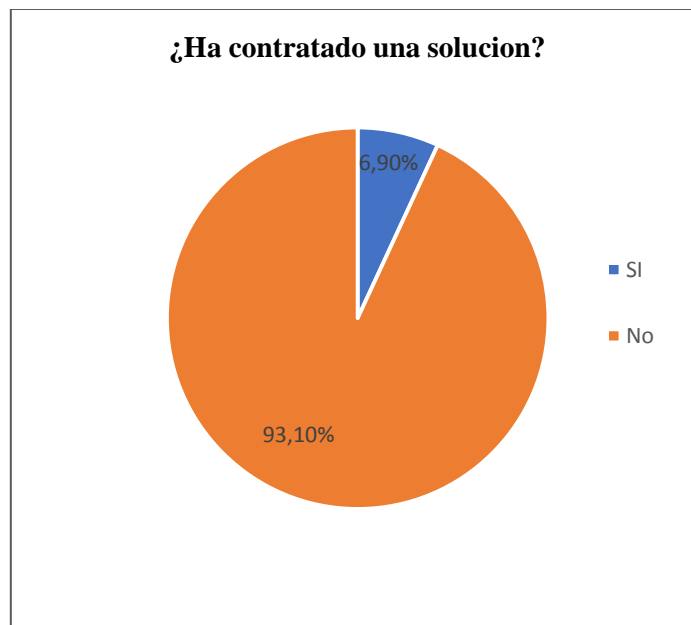
7. ¿Qué atributo valoraría en un servicio de ahorro de energía eléctrica como el descrito, de acuerdo a los rangos de valoración indicados?



8. ¿Si valora algún atributo no indicado en el listado anterior, favor indicarlo a continuación?

"Inducción al funcionamiento"

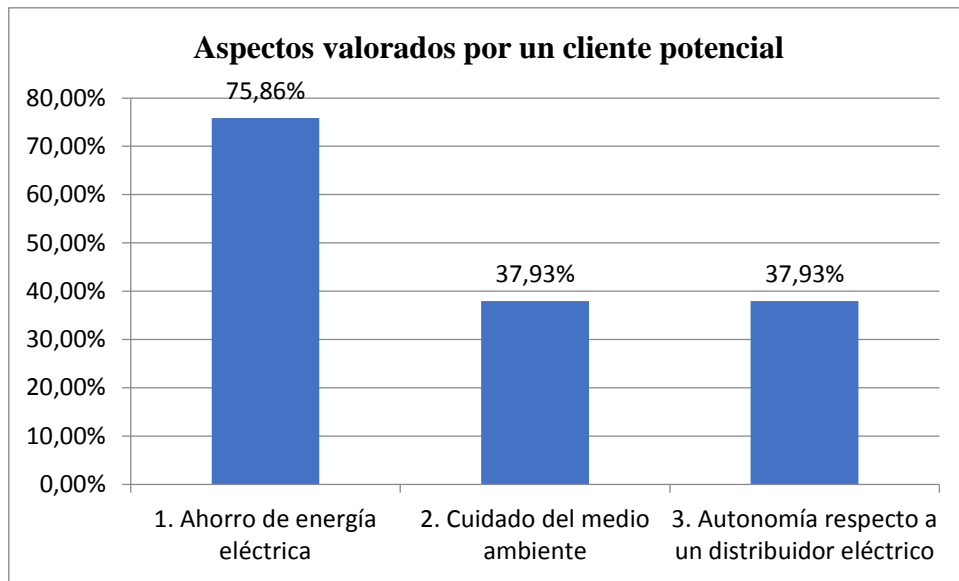
9. Ha contratado algún servicio de ahorro de energía eléctrica, para su industria y/o actividad



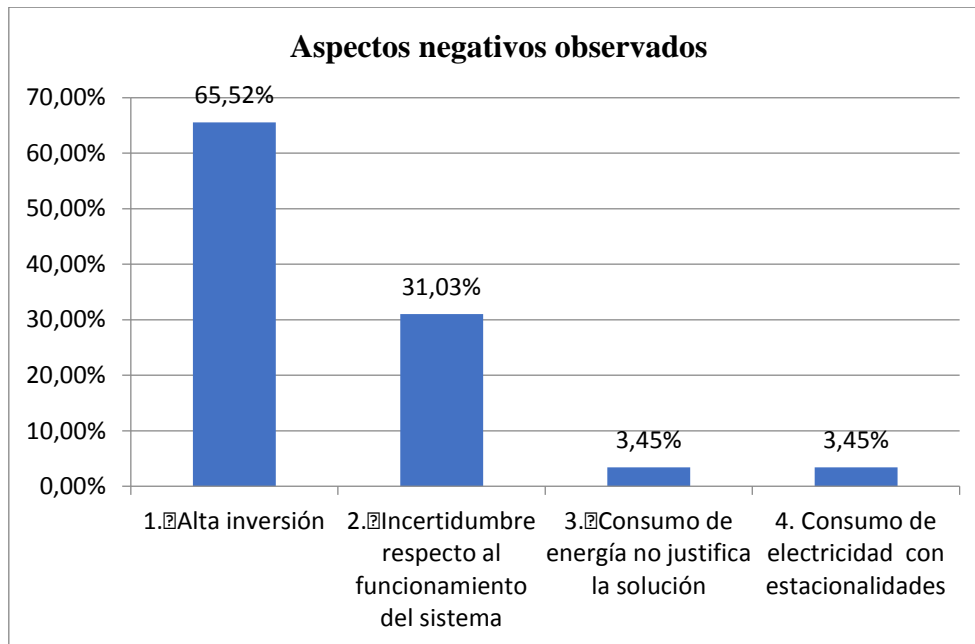
En Caso de Contestar NO, salta a pregunta 10 (No haber contratado un servicio)

En Caso de Contestar Si, salta a pregunta 20 (Si haber contratado un servicio).

10. ¿Qué aspectos positivos observa en un servicio de este tipo para su actividad?



11. ¿Qué aspectos negativos observa en un servicio de este tipo para su actividad?



12. Estaría disponible a estudiar una iniciativa de este tipo?

- 100% respondió Si

13. ¿Le interesaría una alternativa de financiamiento por parte del proveedor?

- 100% respondió Si

14. ¿Con quién fue contratado el servicio?

R1: Postulamos para una instalación de paneles solares fotovoltaicos ofrecidos por la municipalidad

R2: No indica

15. ¿Qué aspectos positivos reconoce en el servicio?

R1: Ahorro de energía eléctrica

R2: Ahorro de energía eléctrica

16. ¿Qué aspectos negativos reconoce en el servicio?

R1: -

R2: -

17. ¿Bajo qué modalidad fue contratado?

R1: Postulación subsidio

R2: Llave en Mano

18. ¿Recibió algún tipo de financiamiento?

R1: Si

R2: No

19. ¿Qué tipo de financiamiento?

R1: Subsidio

R2: N/A

20. ¿Qué porcentaje del proyecto fue financiado bajo la modalidad indicada en el punto anterior?

R1: Entre 50-75%

R2: N/A

21. ¿Cuánto fue el costo total del proyecto?

R1: Entre 1.000.000 – 5.000.000

R2: Entre 20.000.001 – 30.000.000

ANEXO E – COSTOS SOLUCIONES CONSIDERADAS EN ANÁLISIS FINANCIERO

Costos y Precios					
Ítem	60 Kw	80 Kw	100 Kw	200 Kw	300 Kw
Costos Materiales	36.325.544	49.211.827	61.259.364	122.431.519	183.690.883
Costos HH Obra	6.435.912	8.200.000	10.005.472	19.866.872	29.728.272
Tramitación en SEC	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Gastos Administración	1.081.036	1.447.296	1.793.621	3.569.460	5.347.479
Gastos Generales	1.729.658	2.315.673	2.869.793	5.711.136	8.555.966
Diseño Ing.	2.100.000	2.300.000	2.500.000	3.500.000	4.500.000
Costo	48.152.150	63.954.796	78.908.251	155.558.986	232.302.600
Precio Venta	53.930.408	71.629.371	88.377.241	174.226.064	255.532.860

ANEXO F – PERSONAL EMPRESA

Personal Empresa Años 1 - 4									
Cargos	Sueldo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
		Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual
Gerente General	3.500.000	1	42.000.000	1	42.000.000	1	42.000.000	1	42.000.000
Jefe de Ingeniería	2.500.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000
Ingeniero de Diseño	1.600.000	0	0	0	0	0	0	1	19.200.000
Supervisor de Obra	2.500.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000
Jefe de Ventas	2.500.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Personal Ventas	1.200.000	1	14.400.000	1	14.400.000	1	14.400.000	2	28.800.000
Asistente Administrativo	700.000	0	0	0	0	1	8.400.000	1	8.400.000
Contador - Honorarios	150.000	1	1.800.000	1	1.800.000	2	3.600.000	2	3.600.000
Administrador Plataforma Web	200.000	1	2.400.000	1	2.400.000	1	2.400.000	1	2.400.000
		Total	120.600.000	Total	120.600.000	Total	128.400.000	Total	162.000.000

Personal Empresa Años 5 - 8									
Cargos	Sueldo	Año 5		Año 6		Año 7		Año 8	
		Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual
Gerente General	3.500.000	1	42.000.000	1	42.000.000	1	42.000.000	1	42.000.000
Jefe de Ingeniería	2.500.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000
Ingeniero de Diseño	1.600.000	1	19.200.000	1	19.200.000	1	19.200.000	1	19.200.000
Supervisor de Obra	2.500.000	2	60.000.000	2	60.000.000	2	60.000.000	3	90.000.000
Jefe de Ventas	2.500.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000
Personal Ventas	1.200.000	2	28.800.000	2	28.800.000	3	43.200.000	3	43.200.000
Asistente Administrativo	700.000	1	8.400.000	2	16.800.000	2	16.800.000	2	16.800.000
Contador - Honorarios	150.000	2	3.600.000	3	5.400.000	3	5.400.000	3	5.400.000
Administrador Plataforma Web	200.000	1	2.400.000	2	4.800.000	2	4.800.000	2	4.800.000
		Total	222.000.000	Total	232.200.000	Total	246.600.000	Total	276.600.000

Personal Empresa Años 9 - 12									
Cargos	Sueldo	Año 9		Año 10		Año 11		Año 12	
		Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual	Cantidad	Total Anual
Gerente General	3.500.000	1	42.000.000	1	42.000.000	1	42.000.000	1	42.000.000
Jefe de Ingeniería	2.500.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000
Ingeniero de Diseño	1.600.000	1	19.200.000	1	19.200.000	1	19.200.000	1	19.200.000
Supervisor de Obra	2.500.000	3	90.000.000	3	90.000.000	3	90.000.000	3	90.000.000
Jefe de Ventas	2.500.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000	1	30.000.000
Personal Ventas	1.200.000	3	43.200.000	3	43.200.000	3	43.200.000	3	43.200.000
Asistente Administrativo	700.000	2	16.800.000	2	16.800.000	2	16.800.000	2	16.800.000
Contador - Honorarios	150.000	3	5.400.000	3	5.400.000	3	5.400.000	3	5.400.000
Administrador Plataforma Web	200.000	2	4.800.000	2	4.800.000	2	4.800.000	2	4.800.000
		Total	276.600.000	Total	276.600.000	Total	276.600.000	Total	276.600.000

ANEXO G – COSTOS MATERIALES REFERENCIAS POR PROYECTO

Costos Materiales Proyecto 60 Kw						
N°	Proveedor	N° SKU	Cantidad	Insumo	Precio Neto unit	Precio Neto total
1.	Heliplast	2549	1	Inversor de String Inteligente Huawei 60 KW	3.792.000	3.792.000
2	Heliplast	1604	150	Panel Solar - SunPower SPR-P19-400-COM - 400W	193.000	28.950.000
3	rbrenergy	-	38	Estructura Triangular 30° 4 Paneles	87.210	3.313.983
4	Rhona	211836	1	Interruptor Automático Tetrapolar 90-125A 36kA 380V	94.777	94.777
5	Dartel	2041013985	1	Interruptor Diferencial Tetrapolar 100A 300mA Clase A	174.783	174.783
					Total	36.325.544

Costos Materiales Proyecto 80 Kw						
N°	Proveedor	N° SKU	Cantidad	Insumo	Precio Neto unit	Precio Neto total
1	Heliplast	2549	1	Inversor de String Inteligente Huawei 60 KW	3.792.000	3.792.000
2	Heliplast	2547	1	Inversor de String Inteligente Huawei 20 KW	1.926.000	1.926.000
3	Heliplast	1604	200	Panel Solar - SunPower SPR-P19-400-COM - 400W	193.000	38.600.000
4	rbrenergy	-	50	Estructura Triangular 30° 4 Paneles	87.210	4.360.504
7	Rhona	211836	1	Interruptor Automático Tetrapolar 90-125A 36kA 380V	94.777	94.777
8	Dartel	2041013985	1	Interruptor Diferencial Tetrapolar 100A 300mA Clase A	174.783	174.783
5	Rhona	211831	1	Interruptor Automático Tetrapolar 32-40A 36kA 380V	140.047	140.047
6	Dartel	3544059	1	Interruptor Diferencial Tetrapolar - 40A 300mA Clase A	123.715	123.715
					Total	49.211.827

Costos Materiales Proyecto 100 Kw						
N°	Proveedor	N° SKU	Cantidad	Insumo	Precio Neto unit	Precio Neto total
1.	Heliplast	2549	1	Inversor de String Inteligente Huawei 100 KW	5.505.000	5.505.000
2	Heliplast	1604	250	Panel Solar - SunPower SPR-P19-400-COM - 400W	193.000	48.250.000
3	rbrenergy	-	63	Estructura Triangular 30° 4 Paneles	87.210	5.494.235
4	Galco	204101398 5	1	Disyuntor Diferencial Tetrapolar - 80A 30 mA Clase A	1.095.783	1.095.783
5	Galco	DDA804A- 100/0.03A P-R	1	Interruptor Automático Tetrapolar - 80 Amp - 5 kA - 690 V	914.346	914.346
					Total	61.259.364

Costos Materiales Proyecto 200 Kw						
N°	Proveedor	N° SKU	Cantidad	Insumo	Precio Neto unit	Precio Neto total
1.	Heliplast	2549	2	Inversor de String Inteligente Huawei 100 KW	5.505.000	11.010.000
3	Heliplast	1604	500	Panel Solar - SunPower SPR-P19-400-COM - 400W	193.000	96.500.000
4	rbrenergy	-	125	Estructura Triangular 30° 4 Paneles	87.210	10.901.261
5	Galco	S804PV-S80	2	Disyuntor Diferencial Tetrapolar - 80A 30 mA Clase A	1.095.783	2.191.566
6	Galco	DDA804A-100/0.03AP- R	2	Interruptor Automático Tetrapolar - 80 Amp - 5 kA - 690 V	914.346	1.828.692
					Total	122.431.519

Costos Materiales Proyecto 300 Kw						
N°	Proveedor	N° SKU	Cantidad	Insumo	Precio Neto unit	Precio Neto total
1.	Heliplast	2549	3	Inversor de String Inteligente Huawei 100 KW	5.505.000	16.515.000
3	Heliplast rbrenerg	1604	750	Panel Solar - SunPower SPR-P19-400-COM - 400W	193.000	144.750.000
4	y	-	188	Estructura Triangular 30° 4 Paneles	87.210	16.395.496
5	Galco	S804PV-S80	3	Disyuntor Diferencial Tetrapolar - 80A 30 mA Clase A	1.095.783	3.287.349
6	Galco	DDA804A-100/0.03AP- R	3	Interruptor Automático Tetrapolar - 80 Amp - 5 kA - 690 V	914.346	2.743.038
					Total	183.690.883

ANEXO H – SUELDOS REFERENCIALES

Carreras	Años de Experiencia Laboral				
	1	5	10	15	20
Ingeniería Civil ³	\$1.171.036	\$2.098.687	\$2.912.068	\$3.527.075	\$4.040.688
Ingeniería Civil Eléctrica	\$1.237.796	\$2.201.098	\$2.870.889	\$3.353.573	\$3.744.497
Ingeniería Civil Electrónica	\$1.116.273	\$1.957.277	\$2.492.795	\$2.871.625	\$3.570.321
Ingeniería Civil en Computación	\$1.115.246	\$1.864.864	\$2.335.724	\$2.664.500	\$2.925.471
Ingeniería Civil Industrial	\$1.178.171	\$2.254.750	\$3.142.916	\$3.816.845	\$4.380.939
Ingeniería Civil Mecánica	\$1.127.780	\$2.112.975	\$2.864.519	\$3.422.621	\$3.967.451
Ingeniería Civil Química	\$1.005.644	\$2.002.929	\$2.753.765	\$3.317.452	\$3.786.068
Ingeniería Comercial	\$1.081.176	\$1.884.508	\$2.573.490	\$3.088.035	\$3.514.365
Ingeniería Ejecución Eléctrica	\$1.076.732	\$1.603.481	\$2.001.977	\$2.279.537	\$2.499.506
Ingeniería Ejecución en Administración	\$702.416	\$1.051.613	\$1.427.040	\$1.706.045	\$1.936.494
Ingeniería Ejecución Industrial	\$992.134	\$1.408.862	\$1.740.721	\$1.969.990	\$2.150.749
Ingeniería Ejecución Informática	\$996.664	\$1.563.259	\$1.897.670	\$2.125.536	\$2.303.617
Ingeniería Ejecución Mecánica	\$813.636	\$1.431.327	\$2.040.711	\$2.524.245	\$2.932.201
Ingeniería Ambiental	\$887.562	\$1.450.641	\$1.793.480	\$2.044.806	\$2.285.910
Ingeniería en Construcción	\$924.863	\$1.472.272	\$1.909.045	\$2.222.370	\$2.565.419
Ingeniería en Información y Control de Gestión	\$1.017.204	\$1.734.943	\$2.183.481	\$2.497.848	\$2.836.253
Ingeniería en Prevención de Riesgos	\$805.921	\$1.164.733	\$1.429.746	\$1.611.906	\$1.970.965

Fuente: Estudio Nacional de Sueldos de Ingenieros 2018.

ANEXO I – CARTA GANTT PROYECTOS DE REFERENCIA

Proyecto 60 Kw														
Actividad	Duración	Semanas												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Ingeniería de Detalles	10 días	■	■											
2. Aprobación de Ingeniería de Detalle	10 días			■	■	■								
3. Adquisición de Equipos.	35 días	■	■	■	■	■	■	■						
4. Montaje	35 días						■	■	■	■	■	■		
5. Presentación TE4	10 días											■	■	
6. Puesta en Marcha	5 días													■

Proyecto 80 Kw															
Actividad	Duración	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Ingeniería de Detalles	10 días	■	■												
2. Aprobación de Ingeniería de Detalle	10 días			■	■	■									
3. Adquisición de Equipos.	35 días	■	■	■	■	■	■	■							
4. Montaje	35 días						■	■	■	■	■	■	■		
5. Presentación TE4	10 días												■	■	
6. Puesta en Marcha	5 días														■

Proyecto 100 Kw																	
Actividad	Duración	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Ingeniería de Detalles	10 días	■	■														
2. Aprobación de Ingeniería de Detalle	10 días			■	■	■											
3. Adquisición de Equipos.	35 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
4. Montaje	35 días									■	■	■	■	■	■	■	■
5. Presentación TE4	10 días															■	■
6. Puesta en Marcha	5 días																■

Proyecto 200 Kw																						
Actividad	Duración	Semanas																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. Ingeniería de Detalles	10 días	■	■																			
2. Aprobación de Ingeniería de Detalle	10 días			■	■	■																
3. Adquisición de Equipos.	35 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
4. Montaje	60 días										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5. Presentación TE4	10 días																				■	■
6. Puesta en Marcha	5 días																					■

Proyecto 300 Kw																											
Actividad	Duración	Semanas																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1. Ingeniería de Detalles	10 días	■	■																								
2. Aprobación de Ingeniería de Detalle	10 días			■	■	■																					
3. Adquisición de Equipos.	35 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
4. Montaje	85 días							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5. Presentación TE4	10 días																								■	■	
6. Puesta en Marcha	5 días																										■

ANEXO J – GASTOS ADMINISTRACIÓN Y VENTAS

Ítem	Costo Mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Arriendo	700.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000
Gastos Comunes (luz, agua)	40.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Difusión	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Telefonía e Internet	50.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Soporte Informático	40.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Servicio Contabilidad	40.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000

Ítem	Costo Mensual	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Arriendo	700.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000
Gastos Comunes (luz, agua)	40.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Difusión	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Telefonía e Internet	50.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Soporte Informático	40.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Servicio Contabilidad	80.000	960.000	960.000	960.000	960.000	960.000	960.000

Nota: El gasto por difusión se paga en una cuota, solo una vez al año.

ANEXO K – CALCULOS TASA DE DESCUENTO

Tasa de interés libre de riesgo (Rf):	
Periodo	Bonos en pesos a 10 años (BCP,BTP)
ene.2016	4,48%
abr.2016	4,48%
jul.2016	4,31%
oct.2016	4,36%
ene.2017	4,17%
abr.2017	3,98%
jul.2017	4,29%
oct.2017	4,54%
ene.2018	4,52%
abr.2018	4,50%
jul.2018	4,51%
oct.2018	4,46%
ene.2019	4,39%
abr.2019	3,89%
jul.2019	2,87%
oct.2019	3,19%
Promedio	4,18%

Estimating Country Risk Premiums			
	Country	Total Equity Risk Premium	Country Risk Premium
2019	Chile	5,89%	0,69%
2018	Chile	6,94%	0,98%
2017	Chile	5,78%	0,70%
2016	Chile	6,55%	0,86%
Promedio		6,29%	0,81%

Beta, Unlevered beta and other risk measures				
	Industry Name	Number of firms	Beta	Unlevered beta
2019	Green & Renewable Energy	84	1,15	0,75
2018	Green & Renewable Energy	90	1,06	0,66
2017	Green & Renewable Energy	84	1,15	0,68
2016	Green & Renewable Energy	77	1,06	0,67
Promedio				0,69

Debt to capital & debt to equity ratios, with key drivers.			
	Industry Name	Number of firms	D/E Ratio
2019	Green & Renewable Energy	108	76,51%
2018	Green & Renewable Energy	90	45,74%
2017	Green & Renewable Energy	84	41,19%
2016	Green & Renewable Energy	77	39,37%
Promedio			50,70%

ANEXO L – ESQUEMA TECNICO DE UNA SOLUCION REFERENCIAL

