



**DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA LA EMPRESA “HUB ENERGY” QUE
PROVEERÁ SERVICIOS DE ASESORÍA E IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO**

Parte II

**Plan de negocios para optar al grado de
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN**

Alumno: Esteban Prado

Profesor Guía: Claudio Dufeu

Santiago, Junio del 2023

“Del total de la capacidad instalada en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el 53,3% corresponde a generación basada en recursos renovables, es decir, de origen hidroeléctrico, solar fotovoltaico, biomasa y geotermia. El otro 46,7% corresponde a centrales termoeléctricas a gas natural, carbón o derivados del petróleo.”

*Nicolás García Bernal, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN)
Matriz energética y eléctrica en Chile, septiembre 2021*

“Las emisiones de CO2 en Chile se distribuyen principalmente en el norte y centro del país, particularmente donde abundan las centrales termoeléctricas...”

*Cristian Fuentes Valencia (Prensa UChile)
septiembre 2022*

“La presente ley incentiva el desarrollo de generadoras residenciales y hace aplicable sus disposiciones a todos los sistemas eléctricos del país.”

*Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN)
Ley 21.118, noviembre 2021*

Si la estrategia de energía del gobierno apunta a una emisión neutral de carbono al 2050 en base a la generación de electricidad a través de energías renovables no convencionales para reducir el cambio climático, donde además promueve a los ciudadanos al uso de generadores residenciales...

¿Sigues esperando una invitación para impulsar el cambio y hacer la diferencia?

¿O prefieres ver que tus hijos lo hagan por ti?

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	8
1 Oportunidad de Negocio	9
2 Análisis de la Industria, Competidores, Clientes	10
2.1 Industria:	10
2.2 Competidores:	10
2.3 Clientes de HUB Energy:	10
3 Propuesta de valor	11
4 Plan de Marketing	12
5 Plan de Operaciones	13
5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones	16
5.2 Flujo de operaciones	18
5.3 Plan de desarrollo e implementación	19
5.4 Dotación	20
6 Equipo del proyecto	21
6.1 Equipo gestor	21
6.2 Estructura organizacional	22
6.3 Incentivos y compensaciones	23
7 Plan Financiero	24
7.1 Supuestos financieros	24
7.2 Inversión inicial	24
7.3 Estimación de Ingresos	25
7.4 Estimación de gastos	26
7.5 Plan de Inversión	27
7.6 Estado de Resultados	28
7.7 Capital de Trabajo	29
7.8 Flujo de Caja	30
7.9 Estimación de la WACC	31
7.10 Valorización del Plan de Negocio HUB Energy	33
8 Riesgos críticos	34
9 Propuesta Inversionista	36

10	Conclusiones	38
11	Bibliografía	39
12	Anexos	41
12.1	Evolución de las ERNC en el mundo	41
12.2	Generación histórica de los sistemas eléctricos	42
12.3	Modelo de flujo compartido	44
12.4	Auge de energía solar en Chile	46
12.5	Evolución de la energía Solar en Chile según región en MW	47
12.6	Análisis PESTEL, PORTER y entorno internacional.	49
12.7	Modelo ESCO (Energy Service Company) (Gestiona Energía, 2023)	61
12.8	Tamaño de mercado HUB Energy	64
12.9	Investigación de Mercado de Clientes	70
12.10	Investigación de Mercado de Consumidores (propietarios / arrendadores de viviendas en condominios habitacionales)	72
12.11	Mystery shopping a competidores	73
12.12	Investigación de Mercado Grupos de Discusión	74
12.13	Principales resultados/conclusiones de la investigación de mercado	76
12.14	Tipos de paneles solares.	81
12.15	Tipos de paneles solares y su tecnología	82
12.16	Net billing	83
12.17	Fuentes de Financiamiento	87
12.18	Proyecciones entregadas en el último Informe de Actualización de Antecedentes (IAA) de la Planificación Energética de Largo Plazo 2019	88
12.19	Base de Proveedores	90
12.20	Tipos de productos HUB Energy	93
12.21	Estructuras Organizacionales HUB Energy	96
12.22	Valorización de un kit	99
12.23	Detalle de Gastos de Administración y Venta	101

Índice de Tablas

Tabla 1: Competidores directos de HUB Energy	16
Tabla 2: Valorización mercado objetivo	18
Tabla 3: Análisis VRIO HUB Energy	28
Tabla 4: Análisis FODA HUB Energy	30
Tabla 5: Indicadores de marketing digital	35
Tabla 6: Entendimiento de la marca HUB Energy	39
Tabla 7: Funnel de conversión - Impactar	41
Tabla 8: Funnel de conversión - Atraer	41
Tabla 9: Funnel de conversión - Convertir	42
Tabla 10: Funnel de conversión - Lealtad	42
Tabla 11: Funnel de conversión - Resumen de costos	42
Tabla 12: Planificación de la demanda HUB Energy	43
Tabla 13: Evolución de dotación	52
Tabla 14: Composición salario vendedores	55
Tabla 15: Salario de equipo de apoyo	55
Tabla 16: Flujo de ingresos	57
Tabla 17: Flujo de Gastos	58
Tabla 18: Plan de inversión	59
Tabla 19: Estado de Resultados	60
Tabla 20: Capital de Trabajo	61
Tabla 21: Flujo de Caja	62
Tabla 22: Propuesta a Inversores	69
Tabla 23: Evolución de las ERNC en el mundo	73
Tabla 24: Distribución de ahorros generados para el cliente	76
Tabla 25: Beneficios generados	77
Tabla 26: Evolución de energía solar por región (MW)	79
Tabla 27: Crecimiento de energía solar por región (MW)	80
Tabla 28: Resultados análisis PESTEL	84
Tabla 29: Mercado potencial	97
Tabla 30: Mercado y participación	98
Tabla 31: Comunas del segmento definido	98
Tabla 32: Resultados de edificios encuestados	102
Tabla 33: Proveedores de Paneles Solares	122

Tabla 34: Proveedores de Inversores hasta 10.000 W	123
Tabla 35: Proveedores de Inversores desde 15.000 W hasta 30.000 W	124
Tabla 36: Proveedores de Baterías	124
Tabla 37: Kit básicos de productos	125
Tabla 38: Dimensionamiento de un kit para edificios	126
Tabla 39: Kit HUB Energy para edificios	127
Tabla 40: Cliente estándar	131
Tabla 41: Componentes de un kit	132
Tabla 42: Flujo de costos operacionales	133
Tabla 43: Flujo de costos tecnológicos	133
Tabla 44: Flujo de costos del personal	134
Tabla 45: Flujo de costos de campañas de medios	135

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Generación solar y eólica	13
Ilustración 2: Potencial de producción de energía solar	14
Ilustración 3: Modelo CANVAS	21
Ilustración 4: Isologo HUB Energy	33
Ilustración 5: Cliente B2C	36
Ilustración 6: Cliente B2B	36
Ilustración 7: MASDA HUB Energy	37
Ilustración 8: Posicionamiento HUB Energy en el mercado	39
Ilustración 9: Actividades de Marketing	44
Ilustración 10: Flujo de procesos E2E	50
Ilustración 11: Planificación operacional HUB Energy	51
Ilustración 12: Estructura Organizacional HUB Energy	54
Ilustración 13: Participación relativa por fuente de generación	74
Ilustración 14: Consumo final de energía en Chile por sector de actividad económica, año 2019	75
Ilustración 15: Evolución del índice de energía primaria	88
Ilustración 16: Evolución del Consumo Energía Primaria en Gigajoule Per Cápita	88
Ilustración 17: Evolución de Consumo de Fuentes Renovables	89
Ilustración 18: Evolución del Índice del Consumo de Fuentes Renovables	89

Ilustración 19: Crecimiento de la capacidad fotovoltaica distribuida por segmento	90
Ilustración 20: Costo de inversión para sistemas comerciales, industriales y residenciales en países seleccionados	91
Ilustración 21: Modalidad de trabajo modelo ESCO	94
Ilustración 22: Ahorros modelo ESCO	94
Ilustración 23: Generación total sistema eléctrico Chile	96
Ilustración 24: Cotización Mystery Shopping	105
Ilustración 25: Encuesta, edad de los usuarios	108
Ilustración 26: Encuesta, principales palabras mencionadas	108
Ilustración 27: Proyección de crecimiento de mercado solar autoconsumo	117
Ilustración 28: Evolución de mercado	117
Ilustración 29: Metas de Gobierno	118
Ilustración 30: Potencial crecimiento a 2050	120
Ilustración 31: Evolución del Net Billing	120
Ilustración 32: Proyección Net Billing a 2040	121
Ilustración 33: Estructura organizacional 1er año	128
Ilustración 34: Estructura organizacional 2do año	128
Ilustración 35: Estructura organizacional 3er año	129
Ilustración 36: Estructura organizacional 4to año	129
Ilustración 37: Estructura organizacional 5to año	130

Resumen Ejecutivo

Dentro de las políticas del mercado chileno, la estrategia energética del gobierno contempla que al 2050 el 100% de la generación eléctrica, debe ser mediante energías renovables no convencionales (ERNC), generando una oportunidad de mercado equivalente a 1.540 GW mes, con una conversión de USD Bi\$1,9 anuales.

Se destaca que aun un 38% de las energías en Chile son producidas por fuentes de combustión, pero se están gestionando importantes avances en aspecto energéticos. Donde en nuestro país ya un 62% de la electricidad se genera en base a energías renovables no convencionales (ERNC)

Hub Energy tiene como objetivo impulsar el negocio de energías renovables sobre el sector residencial, buscando lograr un 10% del market share a 10 años como meta del negocio. Para eso Hub Energy busca apalancar resultados positivos sobre un 49% de edificios correspondientes a 4.700 unidades, que tienen un gasto eléctrico anual promedio de MM\$22.580 (USD MM\$28). Los principales contribuyentes asociados al consumo energético están dados por las áreas de Transporte (37%), Industrial (22%), Minero (16%), Residencial (16%; este segmento tiene 9400 edificios con un consumo anual de MM\$45.520 (USD MM\$57) a lo largo de todo Chile) y Otros (9%).

Para asegurar el financiamiento y una oferta al inversor que nos permita y asegure una estabilidad inicial se venderán un número de 50 acciones. Cada inversor puede comprar un máximo de 4 acciones que les permite tener un 5,6% de la participación de la empresa. Con la venta total de acciones entregamos una sesión del 70% de HUB Energy con opción de retrocompra al año 6.

Para alcanzar una valorización de MM\$219 con una TIR de 32,26% al 5Y y un valor de MM\$1.366 con una TIR de 42.07% al 10Y debemos tener una inversión inicial más capital de trabajo de MM\$311 con una estimación de la WACC en 16,60% de la empresa.

El inversionista a los 6 años de inversión obtendrá un valor presente de MM\$ 8 equivalentes a un 85% de ganancias, percibiendo anualmente un interés anual de un 20% y un premio del 20% por la opción de retrocompra (goodwill).

1 Oportunidad de Negocio

Conocemos que la generación de las ERNC¹ está creciendo día a día en el mundo (Anexo 12.1), y sabemos que la geografía de Chile permite y fomenta el desarrollo de estas energías en congruencia con la política nacional energética al 2050 (Anexo 12.2).

Uno de los principales sectores para desarrollar el crecimiento de las energías renovables es el sector residencial (16%). Siendo este sector un mercado desatendido, pero con la necesidad de innovar por las crecientes alzas en las energías convencionales.

La forma de financiamiento diferenciada en el cual los clientes pueden optar desde un 60% a un 100% del costo del producto y donde pueden ver un retorno a adicional a partir del 4 año se transforma en la principal **oportunidad de negocio**

Para el cálculo del ahorro se tomará la media de los consumos eléctricos de los últimos 12 meses y en línea con el % de costo asumido por el cliente (entre 60-100%) este obtendrá la misma proporción de ahorro hasta que HUB Energy cubra el costo de los equipos.

El modelo de financiamiento asegura que al 5Y la empresa tenga una valorización positiva, independiente del porcentaje de financiamiento inicial.

Los contratos serán a 15 años y Hub Energy tendrá una valorización positiva al 2Y, destacando que la vida útil de los paneles solares es de 20 años, permitiendo un win-win entre cliente y empresa con un ahorro de 70 a 100% de las zonas comunes de edificios y viviendas y poder de negociación. El modelo de financiamiento de flujo compartido de ahorros se destaca en el anexo (Anexo 12.3).

En base a lo mencionado anteriormente, Hub Energy generara más oportunidades y mentalidad de cambios, aportando a la sostenibilidad ambiental e impulsando nuevas formas de aplicar las energías renovables como por ejemplo en piscinas temperadas, conexión para vehículos eléctricos entre otros.

Mayor detalle se encuentra en la parte I del plan de negocios.

¹ ERNC: Energías Renovables No Convencionales

2 Análisis de la Industria, Competidores, Clientes

2.1 Industria:

Chile como mercado ha impulsado el uso de las energías renovables en los últimos años (Anexo 12.4). con un potencial en esta energía de 2.600 kWh/m² al año (Comisión Nacional de Energía, 2021), siendo claramente uno de los países con importancia en este ámbito. Adicional, debemos considerar que la energía convencional aumento desde el 2020, en promedio 40 USD/MWh aproximadamente, mientras que para los últimos 12 meses este valor es de aproximadamente 94 USD/MWh.

En el ámbito internacional los 5 países que más invirtieron en energías renovables en el periodo 2020 fueron: China: US\$ 83.400 millones, Estados Unidos: US\$ 55.700 millones, Japón: US\$ 27.200 millones, India: US\$ 8.600 millones y Alemania: US\$ 8.200 millones, y para el mismo periodo Chile invirtió US\$4.560 millones generando un potencial de crecimiento de 3.5 GW a 9 GW, llegando a captar US\$1.560 millones.

2.2 Competidores:

Debemos destacar empresas lideres en el mercado que han fomentado más competencia para las ERNC como Enel Green Power, Acciona Energía, Total Solar, Atlas Renewable Energy, entre otras, impulsando precios más competitivos, por ende, el factor diferenciador en el financiamiento es fundamental para la propuesta de valor.

2.3 Clientes de HUB Energy:

En base a segmentación y mercado objetivo (Anexo 12.8) los clientes serán Comunidades / Condominios habitacionales/Edificios: principalmente para sus zonas comunes.

En base a las encuestas realizadas a clientes estos destacan: ahorros energéticos a corto plazo (Anexo 12.3) y (Anexo 12.13); disminución de la huella de Carbono; aportar a la sostenibilidad medioambiental; Asesoría y educación en materias de energías fotovoltaicas

Todos los puntos anteriormente mencionados, fueron desarrollados bajo análisis PESTEL, PORTER, Mystery shopping y encuestas.

Mayor detalle en plan de negocio parte I.

3 Propuesta de valor

HUB Energy como empresa ofrecerá servicios de asesoría e instalación de paneles solares a sector habitacional residencial que requieran autonomía eléctrica en zonas comunes. Por lo cual, el cliente podrá optar a diferentes opciones de financiamiento utilizando modelo ESCO, donde puede invertir en rangos desde 60% a 100% (Anexo 12.17) con un servicio de mantenimiento anual donde el cliente no tiene gastos adicionales. A su vez tiene una serie de factores diferenciadores asociados a:

- Calidad del producto: con una mayor energética y vida útil de uso (Anexo 12.14).
- Innovación: con nuevas tecnologías para destacar en el mercado (Anexo 12.15).
- Servicio al cliente: Soporte para generar fidelizar y generar procesos de Cross-selling y up-selling.
- Sostenibilidad: Reforzando comportamientos del triángulo de valor de la empresa para clientes que valoren la propuesta, por ejemplo, aportar en la disminución de la huella de carbono.
- Ingresos: generando ahorros en la cuenta de luz del cliente por los próximos 20 años. Además, con la net billing (Anexo 12.16) el cliente podrá tener beneficios a fin de año.
- Acuerdos contractuales: con opción de compra al año 15 de los paneles con la oportunidad de renovar la tecnología de los equipos, bajo la misma forma de Financiamiento.

En base a lo planteado anteriormente, HUB Energy como empresa alcanza una valorización positiva desde el 2Y.

Para mayor detalle ir a plan de negocios parte I

4 Plan de Marketing

HUB Energy tiene como propuesta de valor entregar una un servicio de implementación de energías renovables para autoconsumo con equipos de alta calidad y un modelo de financiamiento accequible y atractivo para clientes.

El objetivo principal es posicionar la marca a un horizonte de 10 años captando un 10% del Market Share. Esto se hará principalmente a través de:

- Campaña de medios en RRSS, página Web.
- Campañas en terreno.
- Medición de KPI asociados a marketing digital y convencional (ej CPC y NPS)

Para la definición del público objetivo se realizó una segmentación de mercado B2C a través de una macrosegmentación para personas con edades entre 40-60 años, género y clase social y una microsegmentación asociada a: renta sobre 2 MIO, que vivieran sector oriente y que estuvieran interesados.

Para B2B, se realizó un macrosegmentación de conjuntos habitacionales con gasto energético mayor a 2 MIO, en el secto oriente, viña del mar entre otros. Y una microsegmentación con conjuntos habitacionales enfocados en el ahorro con un numero mayor a 20 departamentos/casas.

Se aplico también el Criterio MASDA para segmentar en aspectos medibles, accequibles, sustanciales, diferenciales y accionables.

Luego de eso generamos nuestro triangulo de valor destacando la relevancia, diferencias y credibilidad como Marca.

Señalamos los distintos niveles de valor del producto como lo son el producto básico, real y aumentado, los cuales se iran posicionando a través de la Marca resaltando la calidad del producto, equipo y símbolo.

Esperamos un posicionamiento competitivo en base a la calidad de nuestros productos v/s el precio. Adicional, se reforzará la conciencia de marca, fomentara la lealtad, aumentara

la asociación de la marca y la conciencia de conveniencia asociada al plan de financiamiento.

Para mayor detalle dirigirse al plan de Negocios parte I

5 Plan de Operaciones

El plan de operaciones de HUB Energy está alineado con la estrategia y demanda estimada. Diseñado para llevarlo a un funcionamiento y coordinación en su primera etapa de vida, considerando procesos de venta (captación de clientes y dimensionamiento de proyectos según las necesidades y especificaciones del cliente), selección y adquisición de los componentes de paneles solares, instalación del proyecto, conexión a la red eléctrica, puesta en marcha y testeo del proyecto, mantenimiento preventivo y correctivo y servicio de atención de consultas.

Procesos de venta:

- Captación de clientes: llevado a cabo por el equipo de ventas, quienes tendrán como objetivo la captación y generación de oportunidades de negociación con los clientes para dar cierre a proyectos energéticos en sus viviendas residenciales entendiendo sus necesidades y limitantes para así generar una propuesta alineada con su expectativa. Este proceso de venta contará con un plan de visitas para estructurar las rutas de los clientes dentro del segmento objetivo para monitorear los avances en la cobertura de los clientes
- Dimensionamiento de proyectos: con el input anterior, se realizarán los análisis y dimensionamiento y componentes técnicos

Selección y adquisición de los componentes de paneles solares:

La selección y adquisición de componentes para paneles solares depende de varios factores y requerimientos específicos, tales como:

- Paneles solares: Los paneles solares son la parte central del sistema. Estos están compuestos por celdas solares que convierten la luz solar en electricidad. Al elegir paneles solares, se debe considerar la potencia nominal, la eficiencia, la garantía, el tipo de tecnología (silicio monocristalino, policristalino o de película delgada) y el tamaño físico.
- Inversor solar: El inversor solar convierte la corriente continua (DC) generada por los paneles solares en corriente alterna (AC), que es la forma de electricidad utilizada en las residencias habitacionales. Los inversores pueden ser de dos tipos: inversores de cadena (string) o inversores microinversores. Los inversores de cadena son más comunes y se utilizan cuando varios paneles están conectados

en serie. Los microinversores se instalan individualmente en cada panel y son más eficientes en casos de sombreado parcial o variaciones en la orientación de los paneles.

- Estructura de montaje: La estructura de montaje es necesaria para fijar los paneles solares en su ubicación. Debe ser resistente y segura, teniendo en cuenta la ubicación geográfica, el tipo de techo o superficie donde se instalarán los paneles y los requisitos de carga de viento y nieve. Las estructuras de montaje pueden ser para instalaciones en techados inclinados, techados planos o en suelo.
- Sistema de montaje en seguimiento solar (opcional): En algunos casos, se puede considerar un sistema de montaje en seguimiento solar que permite que los paneles solares sigan el movimiento del sol durante el día. Esto mejora la producción de energía, pero también puede aumentar el costo y la complejidad de la instalación.
- Cableado y protecciones eléctricas: Se requiere cableado adecuado para conectar los paneles solares al inversor y al sistema eléctrico de tu hogar o negocio. Además, se necesitan dispositivos de protección como interruptores de circuito, fusibles y sistemas de puesta a tierra para garantizar la seguridad y el cumplimiento de los códigos eléctricos.
- Medidor bidireccional (opcional): Al conectar el sistema de energía solar a la red eléctrica se necesita un medidor bidireccional. Este medidor registra la energía que consume el inmueble de la red y la energía que inyecta a la red cuando produce un exceso de electricidad.

Instalación del proyecto:

La instalación de paneles solares requiere seguir varios pasos y considerar diferentes aspectos.

- Evaluación del sitio: Se debe considerar la ubicación geográfica, el ángulo y la orientación del techo o la superficie de montaje, la sombra proyectada por edificios, árboles u otras obstrucciones, y la resistencia estructural del lugar.
- Diseño del sistema: Con base en la evaluación del sitio, se realiza el diseño del sistema solar. Esto incluye determinar la cantidad de paneles solares necesarios, el tipo de estructura de montaje requerida y la ubicación óptima de los componentes.

- Adquisición de componentes: Una vez que el diseño está listo, se adquieren los componentes necesarios, como los paneles solares, el inversor, las estructuras de montaje, los cables y los dispositivos de protección eléctrica.
- Permisos y trámites: Antes de la instalación, se deben obtener los permisos necesarios y cumplir con los trámites requeridos por las autoridades. Esto puede incluir obtener permisos de construcción, cumplir con las regulaciones eléctricas y presentar documentos para solicitar incentivos o conexión a la red eléctrica.
- Instalación de paneles solares: El proceso de instalación en sí implica los siguientes pasos:
 - o Preparación del área: Se limpia el área de instalación y se asegura de que esté libre de obstrucciones.
 - o Instalación de la estructura de montaje: Se fija la estructura de montaje en el techo o la superficie de montaje de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los requisitos de carga.
 - o Colocación de los paneles solares: Los paneles solares se colocan en la estructura de montaje y se aseguran correctamente. Se conectan entre sí y al inversor utilizando los cables adecuados.
 - o Conexiones eléctricas: Se realiza el cableado eléctrico para conectar los paneles solares al inversor y al sistema eléctrico del hogar o negocio. Esto incluye instalar los dispositivos de protección necesarios, como interruptores de circuito y fusibles.
 - o Conexión a la red eléctrica (si corresponde): Se realiza la conexión adecuada siguiendo los procedimientos establecidos por la compañía eléctrica local.
 - o Pruebas y puesta en marcha: Una vez que la instalación está completa, se realizan pruebas para asegurarse de que el sistema esté funcionando correctamente. Esto implica verificar las conexiones eléctricas, medir la producción de energía y asegurarse de que no haya problemas de funcionamiento.

Mantenimiento preventivo y correctivo:

El mantenimiento regular de los paneles solares es fundamental para garantizar su rendimiento óptimo a lo largo del tiempo. A continuación, se mencionan pautas generales:

- Limpieza: Los paneles solares acumulan suciedad, polvo, hojas u otros residuos que reducen su eficiencia. Para garantizar la eficiencia del sistema HUB Energy realizará las mantenencias anuales y algunas extraordinarias en caso de que en el monitoreo de eficiencia refleje una disminución sustancial en la generación de electricidad.
- Inspección visual: Se realizarán inspecciones regulares para detectar posibles problemas o daños en los paneles solares (grietas, roturas, condensación o cualquier otro signo de deterioro).
- Monitorización del rendimiento: Esto permitirá detectar cualquier disminución significativa en la producción de energía y tomar medidas correctivas si es necesario.
- Prevención de sombreado: Asegurarse de que los paneles solares no estén sombreados por árboles, edificios u otras estructuras. El sombreado puede reducir drásticamente el rendimiento de los paneles.
- Verificación de conexiones: Revisar periódicamente las conexiones eléctricas para asegurarse de que estén firmes y en buen estado. Validar de que no haya cables sueltos, dañados o corroídos.
- Inspección del inversor: Verificar su funcionamiento regularmente. Observando las luces indicadoras y asegurándose de que esté generando corriente alterna (AC) correctamente.
- Seguridad: Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento en los paneles solares, se debe asegurar al personal de HUB Energy tomando las precauciones de seguridad adecuadas. Desconectando el sistema de energía solar de la red eléctrica y utilizando equipo de protección personal.

Servicio de atención de consultas:

El servicio de postventa tendrá asociado un correo electrónico, número de WhatsApp e Instagram para recibir las consultas y así tomar contacto con el cliente o prospecto de cliente que necesite algún tipo de información, ya sea con sus productos instalados como el uso de la app. Los servicios de atención serán en jornada laboral, sin embargo, en caso de detectar una falla monitoreada del servicio

5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones

Para poder penetrar fuerte en el mercado, es fundamental trabajar en los siguientes pilares estratégicos:

- Gestión de la cadena de suministro: esta estrategia se enfoca en administrar eficientemente el flujo de materiales, productos y servicios a lo largo de la cadena de suministro. Esto implica coordinar y colaborar con proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes para garantizar una entrega e instalación oportuna y eficiente. Para lograr esto es necesario tener actualizada constantemente la base de proveedores (Anexo 12.19) junto con su evaluación periódica, ya sea por su rendimiento como la gestión de riesgos.
- Flexibilidad y capacidad de respuesta: ser capaces de adaptarse rápidamente a las necesidades de la demanda energética del cliente, esto implica la implementación de procesos y estructuras ágiles que permitan ajustes y cambios rápidos según sea necesario, logrando adaptar el producto fuera de lo estándar (Anexo 12.20).
- Capacitación del personal operativo: todos los funcionarios deben conocer la industria y contar con las certificaciones que el regulador solicita a los instaladores (CISF y SEC)².

El alcance geográfico de las operaciones está determinado acuerdo a la segmentación realizada por comunas (Anexo 12.8), por ende, las regiones en las cuales se llevarán a cabo las operaciones son Región Metropolitana, Región de Valparaíso, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Región de Arica y Parinacota, Región de Tarapacá, Región de Antofagasta, Región de Coquimbo, Región del Maule y Región del Biobío.

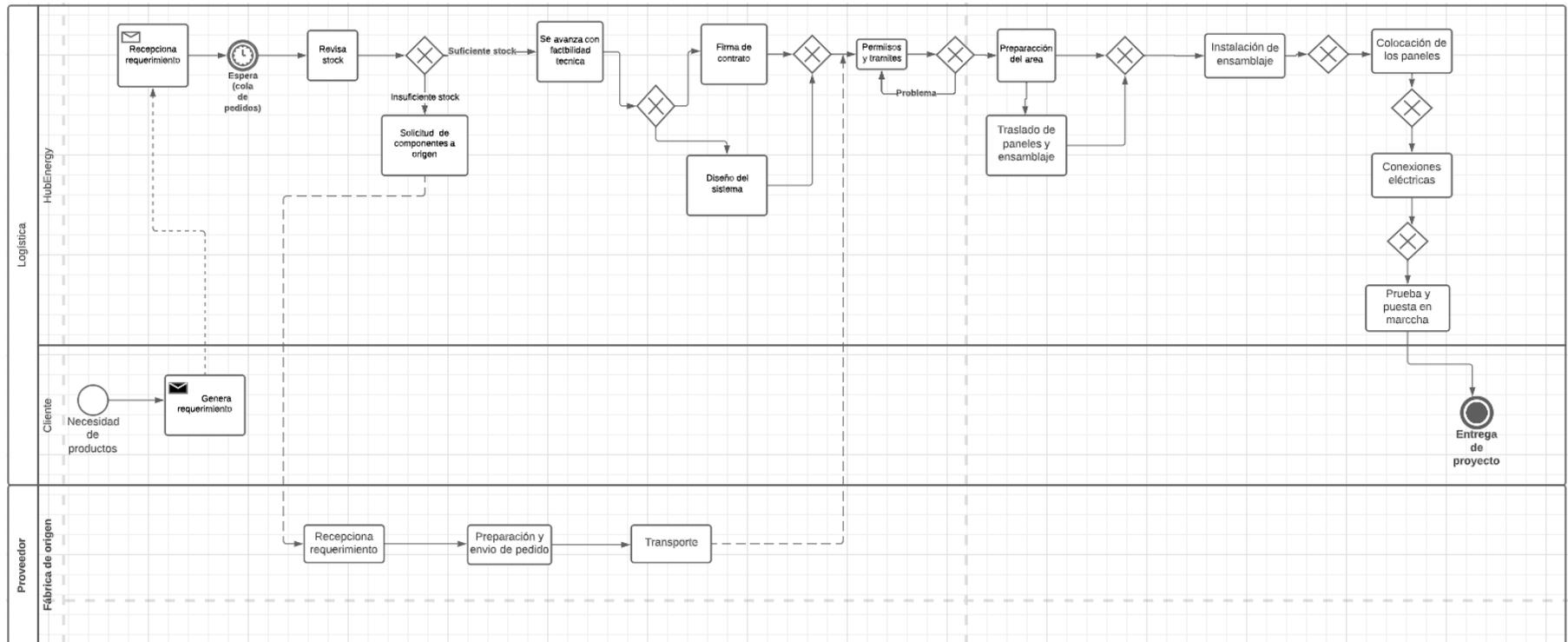
Los volúmenes estimados de kit a fabricar están alineados con la estimación de la demanda (Sección 4.7), donde se espera para los primeros 5 años ir incrementando de 24 a 100 kits anuales, por lo tanto, la coordinación con proveedores va a ir dependiendo del grado de cumplimiento del plan comercial manteniendo unos kits mínimos de stock para cubrir 60 días.

² CISF: Certificación para Instalador Solar Fotovoltaico
SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles

5.2 Flujo de operaciones

A continuación, detallamos el flujo operacional asociado al proceso de solicitud de un kit hasta su puesta en marcha:

Ilustración 10: Flujo de procesos E2E



Fuente: Elaboración propia

5.3 Plan de desarrollo e implementación

El plan de implementación contiene 2 macro actividades alineadas con la estrategia operacional que deben ser desarrolladas durante los primeros 12 meses, la puesta en marcha y el negocio habitual (BAU).

Ilustración 11: Planificación operacional HUB Energy

		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
PUESTA EN MARCHA	Gobierno	Plan de Negocio												
		Iniciación de Actividades HUB Energy												
		Registro de Marca HUB Energy												
		Inscripción en Agencia de Sostenibilidad Energética (ACHEE)												
		Inscripción en Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética (ANESCO)												
		Inscripción en Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA)												
		Inscripción en Asociación Chilena de Energía Solar (ACESOL)												
	Captación de Capital	Selección de inversores												
		Coordinación de eventos												
		Captación del capital												
		Postulaciones a beneficios estatales												
	Proveedores de Activos	Arriendo de Bodega / Oficina												
		Contratos Leasing de vehículos												
		Selección / Contratos con proveedores del kit												
		Compra inicial de equipos del kit												
		Compra de herramientas y estructuras de instalación												
	Mobiliario	Compra de mobiliario de oficina												
		Compra de equipos tecnológicos apoyo trabajo												
	Trabajo de Marca	Diseño y construcción sitio web												
		Diseño y construcción app de monitoreo												
		Ejecución plan de Marketing												
	RRHH	Contratación de personal												
	BAU	Negocio	Captación y ventas de negocios											
			Diseño, confección e implementación de Kit											
			Servicio Post Venta											
		Planificación	Definición de plan estratégico, comercial, operacional y financiero año 2											
			Cierre de presupuesto año 2											

Fuente: Elaboración propia

5.4 Dotación

La dotación de la empresa iniciará con los dos cofundadores más un técnico, esta cantidad de personas irá evolucionando a medida que el plan de ventas se vaya ejecutando.

Los temas de apoyo relacionados a las finanzas, contabilidad, logísticas de pagos/compras y administración de personal las llevará un cofundador, mientras que la implementación del plan de marketing, ventas e instalación las dirigirá el segundo cofundador.

A medida que los proyectos se vayan concretando, se irán incorporando nuevos cargos y dotación para satisfacer la demanda y seguir cumpliendo el plan de ventas, es por eso que las funciones de ventas, técnicos y contabilidad/administración irán evolucionando con el tiempo de la siguiente manera:

Tabla 13: Evolución de dotación

Personal	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Fundadores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Contador y administrador				1	1	1	1	1	1	1
Vendedores		1	2	3	4	4	4	4	4	4
Jefe de Implementación							1	1	1	1
Técnicos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9
Total	3	5	7	10	12	13	15	16	17	17

Fuente: Elaboración propia

6 Equipo del proyecto

El equipo del proyecto cuenta con dos fundadores a cargo de liderar la empresa, quienes absorberán las funciones generales de la empresa, tanto de negocio como de apoyo. De forma progresiva se irán incorporando los colaboradores del equipo que permitirán la ejecución de las planificaciones alineadas con la estrategia de penetración, difusión, venta y operacional.

6.1 Equipo gestor

El equipo gestor estará conformado por sus dos fundadores cuyas responsabilidades serán llevar a la empresa a cumplir con la estrategia comercial con un enfoque de gestión en de precio y administración de proveedores con el objetivo de maximizar las utilidades. Donde los roles y principales funciones son:

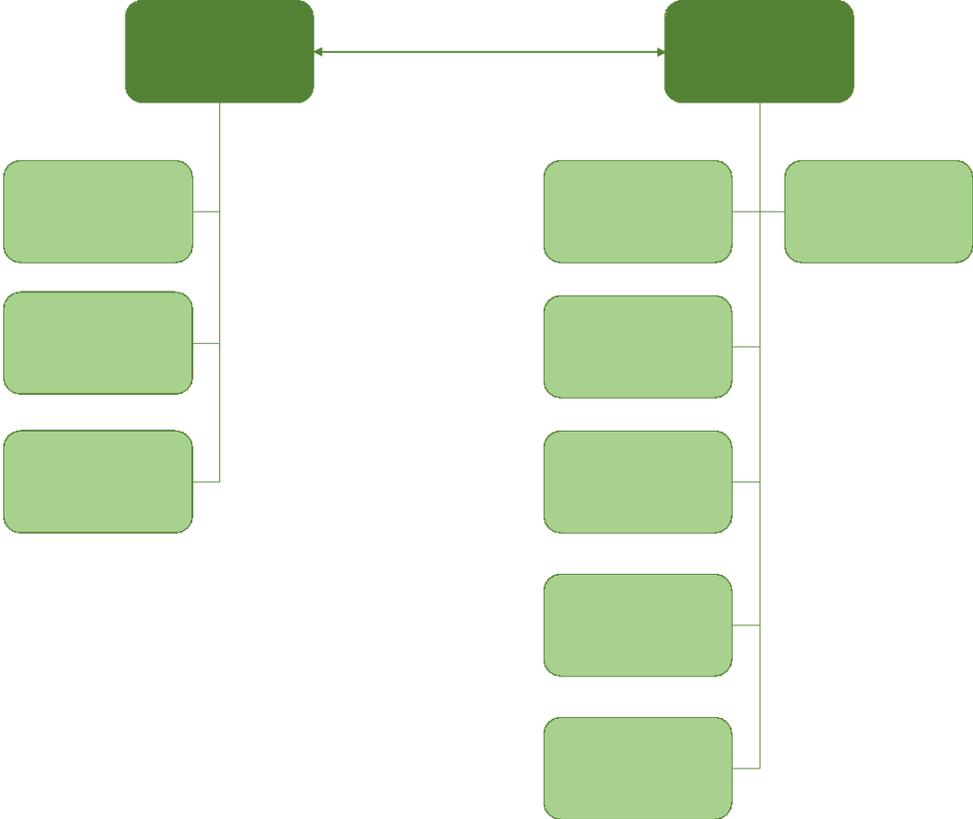
- Director de Negocio: planificar y gestionar la estrategia comercial, de marketing y ventas de la empresa, velando por el cumplimiento de los planes establecidos y objetivos definidos para cada uno de los años y etapas de expansión. Además, deberá ir midiendo la industria para gestionar oportunamente el cambio frente a decisiones coyunturales del mercado o cambios políticos que puedan ofrecer alguna ventaja competitiva, de tal manera de lograr captar el 10% de participación de mercado al 5 año de la etapa 1 y el 4,5% de la etapa 2. Cumpliendo con un stock de más de 400 clientes al término de este primer lustro.
- Director de Apoyo: planificar y gestionar la estrategia financiera, operativa y de administración de personal, velando por una continua optimización de recursos para maximizar constantemente las utilidades. Además, deberá ir midiendo los ciclos de pago y rotación de inventario para mantener el capital de trabajo dentro de los rangos aceptados, mantener los índices de liquidez aceptable para asegurar la continuidad de la empresa y contar con el stock requerido del plan de ventas en el momento de la implementación de los kits según la planificación con los clientes.

Para las funciones de gestión de personas en una etapa inicial, ambos directores realizarán funciones compartidas en la selección, capacitación, así como también las relacionados a los procesos de Cash Management, como pago de remuneraciones, provisiones, proveedores e impuestos.

6.2 Estructura organizacional

La estructura organizacional se irá adaptando a medida que se vaya cumpliendo la estrategia comercial, donde tenemos para los diferentes años diferentes estructuras (Anexo 12.21). A continuación, se ilustra la del año 5.

Ilustración 12: Estructura Organizacional HUB Energy



Fuente: Elaboración propia

6.3 Incentivos y compensaciones

Los colaboradores de HUB Energy tendrán salarios expresados en UF³ los cuales se valorizarán al último día del mes en pesos chilenos.

Los Vendedores a cargo del Director de Negocio tendrán un sueldo variable, cuya parte fija será de 20 UF y el incentivo variable estará determinado por el cumplimiento del plan comercial según el siguiente rango:

Tabla 14: Composición salario vendedores

Fijo		Tramo	Variable		Total UF	Total CLP
		Cumplimiento < 100%	7		27	947.996
20	+	100% ≤ Cumplimiento ≤ 130%	14	=	34	1.193.773
		Cumplimiento > 130%	21		41	1.439.550

Fuente: Elaboración propia

Los colaboradores a cargo del Director de Apoyo tendrán un salario fijo, el cual estará determinado según el cargo:

Tabla 15: Salario de equipo de apoyo

Cargo	UF	CLP
Técnico Senior	34	1.193.773
Técnico Pleno	30	1.053.329
Técnico Junior	26	912.885
Contador y Administrador	48	1.685.327

Fuente: Elaboración propia

³ Unidades de Fomento: forma de valorización de la moneda local que incorpora la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) mensual. El Valor UF considerado para los cálculos de los salarios es de \$35.110,98 correspondiente al 31 de diciembre 2022.

7 Plan Financiero

7.1 Supuestos financieros

Los siguientes supuestos fueron considerados en la realización del plan financiero:

- Factores Macroeconómicos
 - o Impuesto a utilidades 27%
 - o Impuesto a las compras 19%
 - o Valor UF \$35.110,98 correspondiente al 31/12/2022
 - o Tasa libre de riesgo (bono del tesoro a 10 años al 29/12/2022) 5,4286%
 - o Tasa libre de riesgo (bono del tesoro a 30 años al 29/12/2022) 5,3800%
 - o Premio riesgo de mercado 7,4%
 - o Tasa bonos corporativos BBa3 o BBB- 5,87%
 - o Riesgo país 1,46%
 - o Estimación del IPC (4.6%, 4,3%, 4,0%, 3,7%, 3,4% y 3,1% para el resto de los períodos)
- Factores HUB Energy
 - o Tasa de descuento 16,6044%
 - o Horizonte de evaluación del proyecto 10 años más perpetuidad
 - o Método de depreciación lineal, mobiliario 10 años, otros bienes 5 años
 - o Plan de demanda estimada
 - o Costos operacionales estimados en base a plan de demanda
 - o Costos de personal estimados en base a plan de demanda
 - o Costos de marketing estimados según plan de marketing

7.2 Inversión inicial

Para comenzar con la empresa HUB Energy se requiere de una inversión de MM\$311 para asegurar los flujos futuros acorde al plan de demanda. Este valor financia la inversión inicial de activos (MM\$53) más los gastos del capital requerido hasta el año 2 (MM\$258).

7.3 Estimación de Ingresos

El plan financiero se sustenta en el cumplimiento de captación de la demanda estimada de clientes presentado en la sección 4.7 tabla 12. Donde los ingresos son generados por dos conceptos:

- Venta del kit: el cliente puede financiar su proyecto de energía desde un mínimo de 60% al 100% según sea su disponibilidad de pago. El valor de venta se consideró con un margen del 20%.
- Flujos generados por ahorro: en caso de que el cliente financie un porcentaje menor al total del costo del proyecto, los ahorros generados por el proyecto se distribuirán entre el cliente y HUB Energy.

Para el caso del cálculo, se consideró en el plan de ventas un promedio de financiamiento del cliente del 60% y un retorno del flujo ahorrado del 40% del monto base para el 80% de los clientes adquiridos, mientras que el 20% restante se financia al 100% resultando:

Tabla 16: Flujo de ingresos

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	431.175.950	707.420.267	949.505.112	1.182.974.205	1.318.914.228
Venta proyectos	413.895.950	640.744.043	812.792.477	958.011.399	993.457.821
Proyectos implementados	17.280.000	66.676.224	136.712.635	224.962.806	325.456.407

	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Ingresos	1.459.061.068	1.602.550.134	1.753.533.365	1.912.337.505	2.079.302.356
Venta proyectos	1.027.235.387	1.059.079.684	1.091.911.154	1.125.760.400	1.160.658.972
Proyectos implementados	431.825.681	543.470.450	661.622.210	786.577.105	918.643.384

Fuente: Elaboración propia

7.4 Estimación de gastos

Los gastos considerados se hicieron en 2 secciones:

- Costos de venta: que representan el costo de generar e implementar un kit estándar de 30KW, donde el detalle de este producto se encuentra en el Anexo 12.22.
- Gastos de Administración y Ventas: que incorpora los ítems de Operaciones, Tecnología, Recursos Humanos y Campañas de Medios, el detalle se encuentra en el Anexo 12.23.

Tabla 17: Flujo de Gastos

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Costos de venta	432.735.390	577.507.761	732.576.399	863.463.382	895.411.527
Panel Solar: 645 W	124.410.000	166.031.580	210.613.303	248.242.880	257.427.866
Inversor: 30 KW	153.902.565	205.390.933	260.541.175	307.091.198	318.453.572
Baterías: 3000 W / 250 ah	84.170.325	112.329.652	142.491.682	167.950.196	174.164.353
Infraestructura de montaje	65.250.000	87.079.500	110.461.523	130.197.315	135.014.615
Cables	652.500	870.795	1.104.615	1.301.973	1.350.146
Traslados / Fletes	4.350.000	5.805.300	7.364.102	8.679.821	9.000.974
Gastos de Administración y Ventas	169.800.000	163.792.112	197.651.449	258.774.954	313.672.893
Costos Operacionales	32.600.000	32.007.600	35.402.755	35.778.253	36.126.849
Costos Tecnológicos	6.200.000	1.255.200	1.309.174	7.861.541	1.411.918
Costos Recursos Humanos	62.400.000	93.628.512	122.473.486	175.150.485	234.688.518
Costos Campaña de medios	68.600.000	36.900.800	38.466.034	39.984.676	41.445.609
	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Costos de venta	925.855.519	954.557.040	984.148.308	1.014.656.906	1.046.111.270
Panel Solar: 645 W	266.180.414	274.432.007	282.939.399	291.710.520	300.753.546
Inversor: 30 KW	329.280.994	339.488.704	350.012.854	360.863.253	372.050.014
Baterías: 3000 W / 250 ah	180.085.941	185.668.605	191.424.332	197.358.486	203.476.599
Infraestructura de montaje	139.605.112	143.932.871	148.394.790	152.995.028	157.737.874
Cables	1.396.051	1.439.329	1.483.948	1.529.950	1.577.379
Traslados / Fletes	9.307.007	9.595.525	9.892.986	10.199.669	10.515.858
Gastos de Administración y Ventas	379.792.816	463.109.607	518.497.249	595.769.377	640.408.111
Costos Operacionales	39.441.352	39.714.728	41.032.762	44.397.078	43.809.360
Costos Tecnológicos	1.459.923	9.505.180	1.551.841	1.599.948	1.649.546
Costos Recursos Humanos	296.053.782	369.739.469	430.409.259	502.873.859	546.612.359
Costos Campaña de medios	42.837.759	44.150.230	45.503.387	46.898.492	48.336.845

Fuente: Elaboración propia

7.5 Plan de Inversión

Las inversiones proyectadas para comenzar con el funcionamiento de HUB Energy y mantener su activo son las siguientes:

Tabla 18: Plan de inversión

Activo	Valor	Vida útil	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Vehículos	15.000.000	5	15.000.000	0	0	15.000.000	0	0
Desarrollo web / app	5.000.000	5	5.000.000	0	0	0	0	5.000.000
Hardware web / app	10.000.000	5	10.000.000	0	0	0	0	5.000.000
Equipos (notebook, impresoras, smartphone)	10.000.000	5	10.000.000	0	0	0	0	10.000.000
Mobiliario	8.000.000	10	8.000.000	0	0	5.000.000	0	8.000.000
Materiales (herramientas, escaleras, etc)	5.000.000	5	5.000.000	0	0	0	0	5.000.000
			53.000.000	0	0	20.000.000	0	33.000.000

Activo	Valor	Vida útil	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Vehículos	15.000.000	5	15.000.000	0	0	0	0
Desarrollo web / app	5.000.000	5	0	0	0	0	0
Hardware web / app	10.000.000	5	0	0	0	0	0
Equipos (notebook, impresoras, smartphone)	10.000.000	5	0	0	0	0	0
Mobiliario	8.000.000	10	0	0	0	0	0
Materiales (herramientas, escaleras, etc)	5.000.000	5	0	0	0	0	0
			15.000.000	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

7.6 Estado de Resultados

El Estado de Resultado para un horizonte de 10 años es el siguiente:

Tabla 19: Estado de Resultados

MM\$CLP	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Ingresos	431	707	950	1.183	1.319	1.459	1.603	1.754	1.912	2.079
Venta proyectos	414	641	813	958	993	1.027	1.059	1.092	1.126	1.161
Proyectos implementados	17	67	137	225	325	432	543	662	787	919
Costos de venta	433	578	733	863	895	926	955	984	1.015	1.046
Panel Solar: 645 W	124	166	211	248	257	266	274	283	292	301
Inversor: 30 KW	154	205	261	307	318	329	339	350	361	372
Baterías: 3000 W / 250 ah	84	112	142	168	174	180	186	191	197	203
Infraestructura de montaje	65	87	110	130	135	140	144	148	153	158
Cables	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Traslados / Fletes	4	6	7	9	9	9	10	10	10	11
Resultado bruto	-2	130	217	320	424	533	648	769	898	1.033
<i>Margen bruto%</i>	<i>0%</i>	<i>18%</i>	<i>23%</i>	<i>27%</i>	<i>32%</i>	<i>37%</i>	<i>40%</i>	<i>44%</i>	<i>47%</i>	<i>50%</i>
Gastos de Administración y Ventas	170	164	198	259	314	380	463	518	596	640
Costos Operacionales	33	32	35	36	36	39	40	41	44	44
Costos Tecnológicos	6	1	1	8	1	1	10	2	2	2
Costos Recursos Humanos	62	94	122	175	235	296	370	430	503	547
Costos Campaña de medios	69	37	38	40	41	43	44	46	47	48
EBITDA (Resultado operacional)	-171	-34	19	61	110	153	185	251	302	393
<i>Margen operacional</i>	<i>-40%</i>	<i>-5%</i>	<i>2%</i>	<i>5%</i>	<i>8%</i>	<i>11%</i>	<i>12%</i>	<i>14%</i>	<i>16%</i>	<i>19%</i>
Depreciación y Amortización	10	10	13	14	14	1	1	1	1	1
Vehículos	3,0	3,0	5,8	6,0	6,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Desarrollo web / app	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hardware web / app	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Equipos (notebook, impresoras, smartphone)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Mobiliario	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Materiales (herramientas, escaleras, etc)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pago a Inversionistas	44	44	44	44	44	305				
EBIT	-225	-87	-37	4	53	-153	184	250	301	392

Fuente: Elaboración propia

7.7 Capital de Trabajo

A continuación, se presenta el cálculo del Capital de Trabajo:

Tabla 20: Capital de Trabajo

Variación capital de trabajo (MM\$CLP)	Año 0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Ingresos		431	707	950	1.183	1.319	1.459	1.603	1.754	1.912	2.079
Egresos		603	741	930	1.122	1.209	1.306	1.418	1.503	1.610	1.687
Capital de Trabajo (CT)		-171	-34	19	61	110	153	185	251	302	393
Capital de Trabajo Acumulado	-53	-224	-258	-239	-178	-68	85	270	521	823	1.215
CT / Ingresos		-40%	-5%	2%	5%	8%	11%	12%	14%	16%	19%

Capital requerido para iniciar	311
Inversión Inicial	53
Máximo valor requerido	258

Fuente: Elaboración propia

7.8 Flujo de Caja

A continuación, se presenta el Flujo de Caja:

Tabla 21: Flujo de Caja

MM\$CLP	Año 1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año1 0
EBIT	-225	-87	-37	4	53	-153	184	250	301	392
Impuesto (27%)	-61	-24	-10	1	14	-41	50	67	81	106
Depreciación	10	10	13	14	14	1	1	1	1	1
Inversiones	0	0	20	0	33	15	0	0	0	0
Vehículos	0	0	15	0	0	15	0	0	0	0
Desarrollo web / app	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Hardware web / app	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Equipos (notebook, impresoras, smartphone)	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Mobiliario	0	0	5	0	8	0	0	0	0	0
Materiales (herramientas, escaleras, etc)	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	-171	-34	19	61	110	153	185	251	302	393
Flujo libre de Caja	-326	-88	-15	77	129	28	320	434	523	680

Fuente: Elaboración propia

7.9 Estimación de la WACC

Para obtener la WACC, debemos conocer 3 variables: i) rentabilidad exigida por el accionista, ii) tasa de la deuda después de impuesto, iii) distribución de deuda estimada.

Rentabilidad exigida por el accionista: para esto debemos saber la tasa libre de riesgo a utilizar, el premio por riesgo de mercado y el beta re-apalancado

Tasa libre de riesgo (bono del Tesoro a 10 años en CLP 29.12.2022 ⁴)	5,43%
Premio por riesgo de mercado ⁵	7,40%
Tasa de impuesto utilizada	27,00%

Cálculo del beta re-apalancado:

Datos financieros de empresas comparables fueron obtenidos desde los balances publicados en <https://es-us.finanzas.yahoo.com/> con fecha diciembre 2022.

Empresa Comparable	Beta observado	Beta desapalancado	Montos en USD B		tasa de impuesto	deuda	patrimonio
			deuda a valor libro	patrimonio a valor de mercado			
7C Solarparken	0,530	0,244	311	186	30%	63%	37%
Abengoa SA	1,140	0,577	7.577	5.056	35%	60%	40%
Azure Power Global Limited	0,720	0,166	124.013	24.248	35%	84%	16%
Acciona	0,720	0,428	5.229	4.976	35%	51%	49%
Canadian Solar Inc.	1,440	0,497	5.262	1.801	35%	74%	26%
Siemens Gamesa Renewable Energy, S.A.	0,710	0,214	13.785	3.862	35%	78%	22%
SolarEdge Technologies	1,320	0,740	1.582	1.310	35%	55%	45%
Iberdrola	0,530	0,223	85.626	40.479	35%	68%	32%
Nordex	2,090	0,730	3.045	1.062	35%	74%	26%
First Solar	1,360	1,174	1.454	5.960	35%	20%	80%
SunPower Corporation	1,690	0,573	1.165	388	35%	75%	25%
Industria		0,497				68%	32%

⁴ Fuente: <https://es.tradingeconomics.com/chile/government-bond-yield>

⁵ Fuente: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

Donde:

tasa libre de riesgo (bono del tesoro)	5,43%
premio por riesgo de mercado	7,40%
rentabilidad exigida por el inversionista	9,10%
BBa3 o BBB ⁶	5,87%
Riesgo País ⁷	1,46%
Equipamiento eléctrico	13,32%
tasa de la deuda después de impuesto	15,07%

Entonces, la tasa WACC de HUB Energy la tenemos de la siguiente manera:

rentabilidad exigida por el accionista	9,104%
% patrimonio	100%
tasa de la deuda despues de impuesto	15,075%
% deuda	0%
tasa WACC preliminar	9,1044%
Premio startup	3,50%
Premio liquidez	4,00%
tasa WACC final	16,6044%

⁶ Fuente:

https://ycharts.com/indicators/moodys_seasoned_baa_corporate_bond_yield#:~:text=Moody's%20Seasoned%20Baa%20Corporate%20Bond%20Yield%20is%20at%205.40%25%2C%20compared,long%20term%20average%20of%207.03%25

⁷ Fuente: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

Fuente: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.html

7.10 Valorización del Plan de Negocio HUB Energy

A continuación, se presenta la valorización del plan de negocio a 5Y y 10Y.

MM\$CLP	Año 0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Flujo libre de Caja	-53	-326	-88	-15	77	129	28	320	434	523	680
Valor terminal o perpetuidad	0	0	0	0	0	1.210	0	0	0	0	6.382
Flujo libre de caja + perpetuidad 10Y	-53	-326	-88	-15	77	129	28	320	434	523	7.062
Flujo libre de caja + perpetuidad 5Y	-53	-326	-88	-15	77	1.339					

	10Y	5Y
Valor del Negocio (MM\$)	1.366	220
TIR	42,08%	32,27%
WACC	16,60%	

Al ser la $TIR > WACC$ podemos decir que el proyecto es rentable y valorizado en MM\$1.366 en 10Y con un payback en el año 6,8.

8 Riesgos críticos

A continuación, se presentan los principales riesgos que afectan directamente en la implementación y continuidad del proyecto:

- Cumplimiento plan de ventas: El principal riesgo que vemos es el incumplimiento del plan de ventas en base a la estrategia de negocio. Al no cumplir con el plan de ventas podemos afectar la viabilidad de la empresa al no poder generar el flujo de caja adecuado y prescindir de un capital de trabajo mayor para mantener la operación con un nuevo financiamiento.
- Riesgo de proveedores: Los proveedores son una parte fundamental de la cadena de suministro, por lo tanto, hay que mantener un pool de proveedores con una buena performance que permitan tener el poder negociador. Además, estos deben mantener una calidad estándar de sus productos y no afectar la propuesta de valor de Hub Energy.
- Personal: Contar constantemente con el personal idóneo (calificado y certificado) para cada una de las funciones, con el objetivo de mantener en cumplimiento todos los planes estratégicos de HUB Energy.
- Riesgos Económicos: Uno de los principales riesgos que debemos considerar es la condición país actual y global debido a la alta tasa de inflación presente en el mercado. Si debemos destacar que según el Banco Central al final del año 2023 esta cercana al 4,6%.
- Riesgos políticos: Condiciones contractuales en el país con la generación de la nueva constitución y su impacto en las inversiones. De todas maneras, el riesgo país de Chile es menor al 40% por lo que sigue siendo un mercado atractivo con una clasificación de riesgo A- según Fitch rating.
- Riesgos normativos: Cambios en la normativa gubernamental, asociados a interés podrían afectar el desarrollo y éxito financiero de la empresa. Donde se modifiquen requisitos legales que deban asegurar eliminar impactos ambientales y el no adaptarse impactar en multas o simplemente no poder retrasar la validación de los permisos.
- Riesgos tecnológicos: Cambios tecnológicos pueden apalancar la obsolescencia anticipada de la tecnología de paneles en caso de salir un nuevo sustituto más eficiente y barato.

- Riesgos de financiamiento: Los proyectos de energía renovable son costosos y poco asequibles. La condición global y país, con el aumento de las tasas de interés e inflación juegan un rol fundamental. El acceso al financiamiento construyendo sólidas relaciones con las entidades financieras y la diversificación del financiamiento son claves.
- Riesgos competitivos: Existen una serie de competidores establecidos y consolidados en el mercado. Si bien el segmento objetivo no es necesariamente el mismo en algún momento pueden ser competencia directa. Además, un aumento de la demanda y la competencia afectarían los precios. Por lo mismo es importante adaptar la estrategia de la empresa en caso de necesidad y realizar continuamente los análisis respectivos del mercado y las barreras de entradas que se vayan generando.
- Cambio del dólar: El alto valor del dólar impacta directamente en nuestras importaciones, por lo tanto, si el valor continúa subiendo, mayor es el costo traspaso a los clientes en pesos chilenos. Hoy el dólar sigue fluctuando por valores de los 786 pesos con una volatilidad diaria de hasta 15 pesos.
- Riesgo de cambios en la tarifa de luz: Al variar el precio de la energía sobre los rangos acordados con el cliente (ejemplo $\pm 15\%$), se tendrá un monto mínimo asegurado en el retorno de los flujos futuros (baja de la tarifa de la energía) así como también un monto máximo a cobrar (alta de la tarifa de electricidad). Se tendrá una cláusula en el contrato que estipule las mitigaciones por efecto del cambio de precio de la energía.
- Riesgo de no pago de un cliente: En caso de no recibir los pagos correspondientes, la infraestructura montada en el condominio podrá ser retirada ya que se instalará según el contrato "comodato" con la facultad de hacer retiro de esta en caso de no realizarse cualquiera de las siguientes condiciones: i) el no pago de 3 cuotas seguidas, o ii) presentar 5 cuotas impagas en el año.

9 Propuesta Inversionista

El proyecto de implementar una empresa que preste asesoría, instalación, mantenimiento y monitoreo de paneles solares en el segmento habitacional en 17 comunas de Chile valorizado en MM\$1.366 a 10 años, considerando una Yield calculada del 16,60% y una TIR de proyecto de 42,08% que requiere de una inversión inicial de MM\$311.

Para financiar esta inversión inicial para iniciar HUB Energy, los fundadores aportarán en capital el 30% del monto (MM\$93), donde el 70% restante (MM\$218) se ofrecerán al mercado inversor en cortes de 50 acciones, cuyo valor unitario será de MM\$4,3 equivalente a una participación del 1,4% por acción donde cada inversor tendrá una opción máxima de compra de 4 acciones equivalentes al 5,6% de participación de la empresa.

Sin embargo, existe una opción de retrocompra de la acción al sexto año por parte de los fundadores asociando un premio al precio por esta condición.

Entonces, los beneficios percibidos por el inversionista estarán dadas por las siguientes características: 20% de interés anual del año 1 al 6 más pago del capital en el 6to año y un premio del 20% por la opción de retrocompra. Considerando una tasa libre de riesgo 5Y del 5,78% otorgará un valor presente final de MM\$8 por acción, equivalente a una ganancia del 85% en 6 años.

Tabla 22: Propuesta a Inversores

Propuesta Inversores		Año	Interés	Amortización	Premio retrocompra	Flujo total	Valor presente
Capital Inicial	311.239.046	0					8.047.425
Fundadores	30,00%	1	871.469	0	0	871.469	823.851
Monto Inversores	217.867.332	2	871.469	0	0	871.469	778.834
Acciones	50	3	871.469	0	0	871.469	736.277
Monto por Acción	4.357.347	4	871.469	0	0	871.469	696.046
% participación por acción	1,40%	5	871.469	0	0	871.469	658.013
Yield (Bono 5Y)	5,78%	6	871.469	4.357.347	871.469	6.100.285	4.354.405
Interés pagado	20,00%						
Premio retrocompra	20,00%						
Utilidad 5Y	3.690.079						
% Utilidad 5Y	84,69%						

Fuente: Elaboración propia

10 Conclusiones

En base a nuestro análisis de la industria, y entendiendo que Chile sigue siendo un mercado que atrae la inversión interna y extranjera; que conocemos que la factibilidad operacional y técnica de éxito en la instalación de energías renovables en base a nuestras condiciones climáticas, vemos una alta probabilidad de éxito la propuesta de Hub Energy. Donde Chile es uno de los países con mayor potencial eléctrico del mundo para la implementación de paneles fotovoltaicos, que además es apalancada por una política medioambiental de largo plazo (2050).

Destacamos que el método de financiamiento y la posibilidad de pago son una carta alentadora para la captación de clientes, donde el cumplimiento en la instalación de los equipos es fundamental para acrecentar la propuesta de valor y lealtad de estos, donde podrá optar al pago de un kit desde el 60% del valor venta hasta un 100%, y generando ahorros mensuales en su gasto energético en la misma proporción de la inversión realizada. Además, con este método **el cliente podrá pagar su inversión en no más de 5 años** para generar los ahorros durante el resto de la vida útil de los paneles, estimada en 25 años.

El segmento de conjuntos habitaciones vemos que es un sector desatendido, que muchas veces tiene una mirada de complejidad por las normativas internas que estos tienen, sin embargo, el conocimiento de sus reglamentos, un plan de trabajo y financiamiento acorde a sus necesidades son parte de un nicho importante, esto se pudo ver en el dimensionamiento de mercado de este grupo, donde al captar **el 3,4% de participación de mercado en los primeros 5 años ya genera una valorización de MM\$220** con una TIR > WACC, rentabilizando la operación. Adicionalmente, al proyectar la perpetuidad **en el décimo año, esto nos genera un VAN MM\$1.366 con una TIR de 42,08%**.

La creación de valor compartido integrando las necesidades del cliente, considerando nuevas tecnologías y productos, nos permite expandir nuestras oportunidades de negocio mostrando a Hub Energy no solo como una empresa de energía renovable, sino como una empresa líder en renovación de ideas con foco en el cliente, siendo atractiva posteriormente para la captación de nuevos capitales para sus procesos expansión de la misma forma como se está haciendo para iniciar la operación, mediante emisión de deuda con una tasa de interés anual mayor que la de una operación normal de renta fija y con pago al vencimiento de esta, que está dada, a diferencia de bonos corporativos, en el corto plazo. El **inversionista** a los 6 años de inversión **obtendrá un valor**

presente de MM\$ 8 equivalentes a un 85% de ganancias, percibiendo un interés anual de un 20% y un premio del 20% por la opción de retrocompra (goodwill).

11 Bibliografía

Asociación Chilena de Energía Solar. (2022). *Proyecto de ley que impulsa las energías renovables*.

Santiago: ACESOL. Obtenido de

https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=264129&prmTipo=DOCUMENTO_COMISION

Banco Central de Chile. (2021). *Resultados PIB 2020*. Santiago: Gobierno de Chile.

Bernal, N. G. (2021). *Asesoría Técnica Parlamentaria sobre Matriz energética y eléctrica de Chile*.

Santiago: Biblioteca Congreso Nacional 2021.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (22 de marzo de 2012). *Ley 20571. Regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales*. Santiago, Chile: Gobierno de Chile.

Bnamericas. (02 de 02 de 2022). *Generación solar flotante traería una nueva tendencia en Brasil*.

Obtenido de

<https://www.bnamericas.com/es/analisis/generacion-solar-flotante-traeria-una-nueva-ola-en-brasil>

Comisión Nacional de Energía. (2021). *Anuario Estadístico de Energía*. Santiago: Gobierno de Chile. Obtenido de

<https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2022/07/AnuarioEstadisticoEnergia2021.pdf>

Coordinador Electrico Nacional. (2022). *Coordinador Electrico Nacional*. Obtenido de

<https://www.coordinador.cl/>

Coordinador Eléctrico Nacional. (2023). *Reportes, Estadísticas y Plataformas de Uso Frecuente*.

Obtenido de Estadísticas:

<https://www.coordinador.cl/reportes-y-estadisticas/#Estadisticas>

Corporación de Desarrollo Tecnológico. (03 de 11 de 2022). *La Unión Europea obligará a instalar paneles solares en todos los edificios nuevos a partir de 2029*. Obtenido de

<https://www.cdt.cl/la-union-europea-obligara-a-instalar-paneles-solares-en-todos-los-edificios-nuevos-a-partir-de-2029/>

- E2BIZ Investigación. (2021). *Proyección de la Generación Distribuida en los sectores residencial, comercial e industrial en Chile*. Santiago: E2BIZ.
- Enerdata. (2023). *Energía y clima mundial, Anuario estadístico 2022*. Obtenido de Cuota de energías renovables en la producción de electricidad:
<https://datos.enerdata.net/energias-renovables/produccion-electricidad-renovable.html>
- Generadoras de Chile. (2023). *Generación eléctrica en Chile*. Obtenido de
<http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>
- Gestiona Energía. (2023). *Modelo ESCO*. Obtenido de
<https://mipymes.gestionaenergia.cl/modelo-esco>
- John R. Wells & Travis Haglock. (2008). *Whole Foods Market Inc, Caso 709-S25*. Harvard: Harvard Business School.
- Mordor Intelligence. (2021). *MERCADO DE ENERGÍA SOLAR DE BRASIL: CRECIMIENTO, TENDENCIAS, IMPACTO DE COVID-19 Y PRONÓSTICOS (2023 - 2028)*. Obtenido de
<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/brazil-solar-energy-market>
- Mordor Intelligence. (2021). *MERCADO DE ENERGÍA SOLAR DE ESTADOS UNIDOS: CRECIMIENTO, TENDENCIAS, IMPACTO DE COVID-19 Y PRONÓSTICOS (2023 - 2028)*. Obtenido de
<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/united-states-solar-energy-market>
- propia, E. (2023). *Flujo de procesos End to End (E2E)*. Santiago.
- Stéphanie Chevalier Naranjo. (2022). *¿Qué países de América Latina tienen más potencial para la energía solar?* *Statista*.
- WEG Capital. (07 de marzo de 2022). *WEG Capital*. Obtenido de
<https://wegcapital.cl/noticia/mercado-energias-renovables-chile-febrero-2022>

12 Anexos

12.1 Evolución de las ERNC en el mundo

Las ERNC han evolucionado en los últimos 20 años según la tabla de abajo, esto demuestra un crecimiento del mercado de aproximadamente de un 764 bp, al pasar a nivel global de un 20,8% a 28,4% según Enerdata (Enerdata, 2023).

Tabla 23: Evolución de las ERNC en el mundo

	2000	2005	2010	2015	2021
Europa	20,1%	19,8%	25,2%	33,6%	40,7%
CIS	17,6%	17,6%	15,8%	15,7%	19,0%
Norte América	15,5%	15,5%	16,7%	20,3%	26,5%
América Latina	61,6%	58,8%	57,3%	51,8%	57,5%
Asia	13,3%	13,7%	15,7%	19,7%	25,3%
Pacífico	18,8%	17,9%	18,7%	23,6%	34,2%
África	17,8%	17,0%	17,6%	18,0%	22,1%
Medio Oriente	1,7%	4,3%	2,0%	1,7%	2,2%
Producción Global	20,80%	20,58%	21,13%	23,05%	28,44%
Eólica					1,88%
Solar					1,02%
Otras					25,54%
Chile	49,3%	51,30%	38,50%	41,50%	44,80%
Eólica			0,60%	2,9%	8,90%
Solar			0%	1,9%	12,70%
Otras			37,90%	36,7%	23,20%

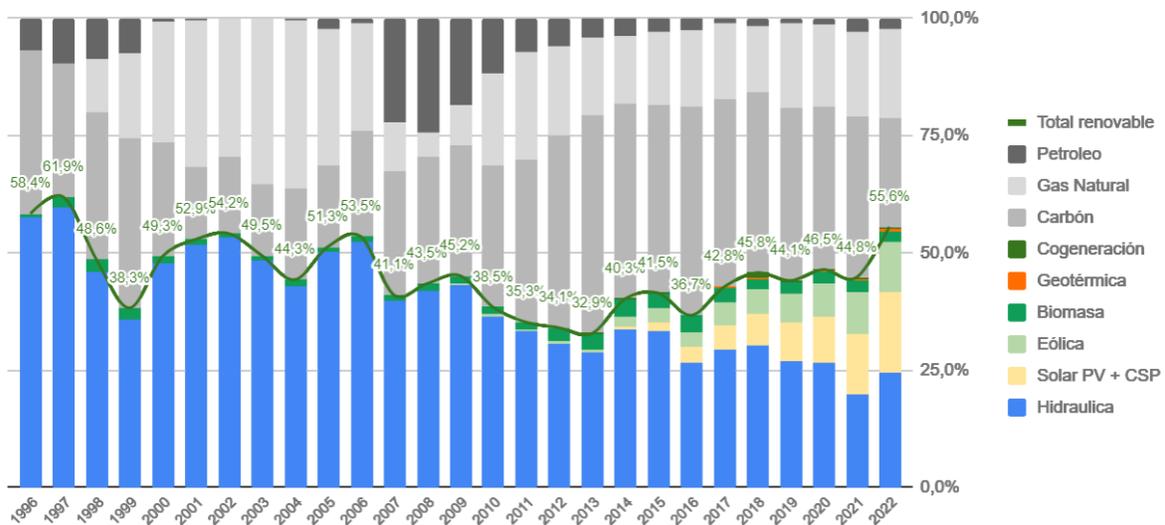
(Enerdata, 2023)

12.2 Generación histórica de los sistemas eléctricos

Según la asesoría técnica parlamentaria realizada sobre la matriz energética y eléctrica de Chile (Bernal, 2021), se puede apreciar la evolución que han tenido las energías renovables eólicas y solares en la generación de electricidad, la cual será potenciada debido a la baja en el uso del carbón según la política de energía al 2050.

Además, viendo las potencialidades de la energía solar, podemos estimar un crecimiento sostenido en esta industria de un poco más de un 5% (alza entre 2020 y 2021), donde al cierre del 2022, Chile cuenta con una capacidad instalada de 33.218 MW de los cuales el 62,0% corresponde a fuentes renovables, y de esos el 24,1% es energía solar, mientras que el 38,0% se origina con fuentes térmicas.

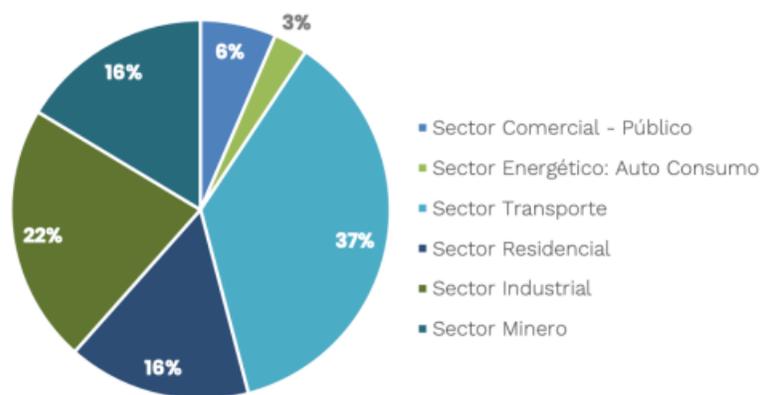
Ilustración 13: Participación relativa por fuente de generación



(Generadoras de Chile, 2023)

El 18% de consumo de toda esta energía generada está dada por el sector residencial, siendo los mayores consumidores el sector transporte (37%) e industrial (22%).

Ilustración 14: Consumo final de energía en Chile por sector de actividad económica, año 2019



(Bernal, 2021)

12.3 Modelo de flujo compartido

El modelo de distribución de ahorros generados para el cliente se genera de acuerdo al porcentaje invertido, es decir, si invierte el mínimo (60%) los ahorros que percibirá van en la misma proporción.

Tabla 24: Distribución de ahorros generados para el cliente

Años	% de inversión cliente		
	60%	80%	100%
1	60%	80%	100%
2	60%	80%	100%
3	60%	80%	100%
4	60%	80%	100%
5	60%	80%	100%
6	60%	80%	100%
7	60%	80%	100%
8	60%	80%	100%
9	60%	80%	100%
10	60%	80%	100%
11	65%	85%	100%
12	65%	85%	100%
13	65%	85%	100%
14	65%	85%	100%
15	70%	90%	100%
16 al 20	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el ejemplo anterior y con una WACC estimada del 16,60% tenemos que los valores del proyecto para el cliente y HUB Energy bajo el modelo de flujos están dados por las tablas siguientes:

Tabla 25: Beneficios generados

VAN generados para el cliente				VAN generados para HUB Energy			
Años	% de inversión cliente			Años	% de inversión cliente		
	60%	80%	100%		60%	80%	100%
1	\$-9.314.681	\$-12.419.574	\$-15.524.468	1	\$-620.279	\$2.261.876	\$20.920.074
2	\$-6.857.047	\$-9.142.729	\$-11.428.412	2	\$590.756	\$2.867.393	\$0
3	\$-4.525.959	\$-6.034.612	\$-7.543.265	3	\$1.629.341	\$3.386.686	\$0
4	\$-2.314.900	\$-3.086.533	\$-3.858.167	4	\$2.520.033	\$3.832.031	\$0
5	\$-217.690	\$-290.254	\$-362.817	5	\$3.283.890	\$4.213.960	\$0
6	\$1.771.532	\$2.362.043	\$2.952.554	6	\$3.938.975	\$4.541.503	\$0
7	\$3.658.329	\$4.877.771	\$6.097.214	7	\$4.500.777	\$4.822.403	\$0
8	\$5.447.972	\$7.263.963	\$9.079.953	8	\$4.982.578	\$5.063.304	\$0
9	\$7.145.465	\$9.527.287	\$11.909.109	9	\$5.395.771	\$5.269.901	\$0
10	\$8.755.554	\$11.674.071	\$14.592.589	10	\$5.750.126	\$5.447.078	\$0
11	\$10.410.002	\$13.837.581	\$17.137.895	11	\$6.016.034	\$5.561.039	\$0
12	\$11.979.262	\$15.889.691	\$19.552.141	12	\$6.244.077	\$5.658.771	\$0
13	\$13.467.720	\$17.836.135	\$21.842.076	13	\$6.439.647	\$5.742.587	\$0
14	\$14.879.535	\$19.682.355	\$24.014.100	14	\$6.607.368	\$5.814.468	\$0
15	\$16.321.665	\$21.536.522	\$26.074.285	15	\$6.730.657	\$5.855.564	\$0
16	\$18.275.769	\$23.490.626	\$28.028.389				
17	\$20.129.255	\$25.344.112	\$29.881.875				
18	\$21.887.304	\$27.102.161	\$31.639.924				
19	\$23.554.829	\$28.769.686	\$33.307.449				
20	\$25.136.493	\$30.351.350	\$34.889.113				

Fuente: Elaboración propia

12.4 Auge de energía solar en Chile

Este auge se debe principalmente al potencial solar del país y a la necesidad de diversificar su matriz energética en base a las políticas energéticas trazadas para el 2050. Chile ha sido dependiente de los combustibles fósiles para la generación de energía, lo que se ha traducido en una gran volatilidad de precios en la energía, así como también, tener una dependencia de importar combustibles.

La energía solar se ha convertido en una alternativa competitiva debido a la baja de los costos de la tecnología solar ya que cuenta con un extenso territorio desértico favorable para la construcción de grandes plantas solares que han sido potenciado gracias a la existencia de políticas y regulaciones que apalancan la inversión en energías renovables.

En 2020, se instalaron más de 2.300 MW de capacidad solar, lo que representa un aumento del 45% respecto al año anterior, llegando a 3.596 MW según la Comisión Nacional de Energía (representando el 23,6% de la capacidad total de energía renovable del país en 2020). Además, la energía solar ha superado a la energía eólica como la principal fuente de energía renovable en el país, un ejemplo de esto es la planta de Cerro Dominador (una de las más grandes de América Latina) que cuenta con una capacidad instalada de 210 MW.

El gobierno dentro de su política energética ha establecido objetivos ambiciosos para la expansión de la energía renovable. Se espera que la capacidad instalada alcance los 12.000 MW para 2025, lo que representa una gran oportunidad para el desarrollo de la energía solar en el país, donde según el Ministerio de Energía, se estima que la industria de energías renovables en Chile podría generar hasta 17.000 nuevos empleos directos e indirectos para 2025.

Por lo que vemos, el auge de la energía solar en Chile se debe a una combinación de factores:

- potencial solar del país
- necesidad de diversificar la matriz energética
- políticas y regulaciones que favorecen la inversión en este tipo de energías

12.5 Evolución de la energía Solar en Chile según región en MW

Tabla 26: Evolución de energía solar por región (MW)

	2018	2019	2020	2021	2022
Los Lagos	0	0	0	0	0
Los Ríos	0	0	0	0	0
La Araucanía	0	0	0	0	0
Biobío	0	0	3	27	61
Ñuble	9	18	24	83	116
Maule	25	34	116	219	309
O'Higgins	85	173	228	270	402
Metropolitana	250	299	371	431	522
Valparaíso	100	129	164	204	310
Coquimbo	156	178	204	309	372
Atacama	968	951	961	1.963	2.510
Antofagasta	770	833	1.130	2.133	2.858
Tarapacá	61	175	366	440	440
Arica y Parinacota	8	8	8	8	8
Total Solar	2.433	2.799	3.575	6.088	7.908
Total Chile	24.611	25.212	26.463	30.862	33.218

(Coordinador Eléctrico Nacional, 2023)

Tabla 27: Crecimiento de energía solar por región (MW)

	2019	2020	2021	2022	Mediana
Los Lagos	0%	0%	0%	0%	0%
Los Ríos	0%	0%	0%	0%	0%
La Araucanía	0%	0%	0%	0%	0%
Biobío	0%	0%	814%	129%	65%
Ñuble	100%	32%	249%	40%	70%
Maule	37%	244%	88%	41%	65%
O'Higgins	103%	32%	18%	49%	40%
Metropolitana	19%	24%	16%	21%	20%
Valparaíso	30%	27%	25%	52%	28%
Coquimbo	15%	14%	52%	20%	17%
Atacama	-2%	1%	104%	28%	14%
Antofagasta	8%	36%	89%	34%	35%
Tarapacá	186%	109%	20%	0%	65%
Arica y Parinacota	-2%	0%	0%	0%	0%
Total Solar	15%	28%	70%	30%	29%
Total Chile	2%	5%	17%	8%	6%

(Coordinador Eléctrico Nacional, 2023)

12.6 Análisis PESTEL, PORTER y entorno internacional.

El siguiente análisis PESTEL (político, económico, sociocultural, tecnológico, ecológico y legal) nos resumirá el contexto del mercado chileno en el sector de energías renovables.

- Entorno Político:

Los últimos gobiernos han apoyado la inversión en energías renovables, muestra de esto es la creación del Ministerio de Medio Ambiente en el 2010, el cual cuenta con un presupuesto en el 2022 de US\$90 millones, un 22% superior al del 2021. Esto indica un compromiso del entorno político en esta materia para hacer cumplir la estrategia climática de largo plazo (2050).

- Entorno Económico:

Chile es una economía de mercado abierta, considerada como una de las más estables y prósperas de América Latina debido a su crecimiento económico sostenido en las últimas décadas, con una tasa de crecimiento promedio del PIB del 3,8% entre 2010 y 2019. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 y las protestas y movilizaciones sociales que ha presentado en los últimos años ha impactado significativamente en la economía llegando a un 2,2% de crecimiento del PIB en 2022, situación que contraviene al incremento en la inversión en energías renovables, donde la construcción (excluida la hidroeléctrica) será por un total de 9.240MW, por sobre los 6.105MW en 2022, donde el gasto de capital en los proyectos renovables totalizará US\$7.950 millones. Además, en el ámbito del netbilling en el 2022 se instalaron más de 6.023 proyectos, creciendo un 56,8% respecto del año anterior (principalmente en instalaciones residenciales e industriales).

- Entorno Sociocultural:

Si bien la generación de energías renovables está ganando terreno respecto de la combustión, los principales proyectos (excluyendo las hidráulicas) se deben a grandes parques eólicos o solares y en menor proporción a empresas o residencia. Socioculturalmente las energías renovables están bien posicionadas a nivel de parques de generación, mientras que para la micro generación no se expande con la misma velocidad debido a los costos de instalación y recuperación de la inversión ya que son de mediano a largo plazo.

- Entorno Tecnológico:

El entorno tecnológico de los paneles solares ha experimentado un rápido avance en los últimos años, lo que ha llevado a una reducción significativa en los costos de producción y a un aumento en la eficiencia de las células solares. Ejemplo de esto son los cambios en los materiales de

construcción de los paneles solares, desarrollo de sistemas de seguimiento solar, desarrollo de paneles solares bifaciales (pueden capturar la luz solar reflejada por el suelo y aumentar aún más la eficiencia energética de los sistemas solares) y sistemas de almacenamiento de energía, las cuales con la introducción de baterías de iones de litio cada vez más económicas y eficientes permite tener un mejor rendimiento en el almacenamiento energético para momentos de poca producción solar o alta demanda energética. Además, por su diversa instalación a permitido llegar a sectores agropecuarios, uso de paneles en islas flotantes, fotovoltaica integrada a edificios, crear barreras de sonido solares y los paneles bifaciales ya mencionados. Debido a este cambio de tecnología, se pueden garantizar tasas de degradación de los paneles fotovoltaicos entre un 0,5% y un 1,5% anual, donde al final de su vida útil probablemente se acerque entre el 75% al 87% de su producción.

- Entorno Ecológico:

Si bien la energía solar es una de las fuentes de energía más limpias y sostenibles, la fabricación, instalación y eliminación de los paneles solares pueden tener algunos impactos ambientales. Sin embargo, estos impactos son generalmente menores en comparación con otras fuentes de energía, como los combustibles fósiles. Para la fabricación, se utiliza una gran cantidad de energía y recursos para producir los materiales necesarios, como el silicio y el vidrio. Además, los procesos de fabricación pueden generar emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Sin embargo, la mayoría de los fabricantes de paneles solares han implementado prácticas y tecnologías más sostenibles para reducir estos impactos, como el uso de energía renovable y la reducción de emisiones. En la instalación de paneles solares también puede tener un impacto ambiental. En algunos casos, la construcción de grandes proyectos solares puede afectar los ecosistemas locales y la biodiversidad. Sin embargo, en general, el impacto ambiental de la instalación de paneles solares es menor en comparación con la construcción de otras infraestructuras energéticas. Para la eliminación, los paneles solares son generalmente duraderos y tienen una vida útil de al menos 25 años. Al final de su vida útil, los paneles solares pueden ser reciclados para recuperar los materiales valiosos y reducir la cantidad de desechos. Sin embargo, actualmente, la mayoría de los paneles solares todavía se envían a vertederos o incineradoras, lo que puede tener impactos ambientales negativos.

- Entorno Legal:

Chile cuenta con un marco legal sólido para el desarrollo de energías renovables. La Ley de Fomento al Uso de Energías Renovables No Convencionales establece un marco regulatorio para el desarrollo de energías renovables en Chile y la Ley de Net Metering y la Ley de Energía

Distribuida establecen las condiciones para la conexión y operación de sistemas de generación distribuida. Además, el Plan Nacional de Energía 2018-2022 estableció objetivos específicos para el desarrollo de energías renovables en Chile. A continuación, se mencionan algunas de las principales leyes y reglamentos relacionados con las energías renovables:

- o Ley de Fomento al Uso de Energías Renovables No Convencionales (Ley 20.257): Esta ley establece un marco regulatorio para el desarrollo de energías renovables no convencionales en Chile. La ley establece objetivos de generación de energía renovable y establece un sistema de incentivos para el desarrollo de proyectos.
- o Ley de Net Metering (Ley 20.571): Esta ley permite a los consumidores de energía eléctrica generar su propia energía renovable y entregar el excedente a la red eléctrica. La ley establece las condiciones para la conexión y operación de sistemas de generación distribuida.
- o Ley de Energía Distribuida (Ley 21.118): Esta ley establece un marco regulatorio para el desarrollo de proyectos de generación distribuida en Chile. La ley establece que los consumidores de energía eléctrica tienen derecho a generar su propia energía y entregar el excedente a la red eléctrica.
- o Plan Nacional de Energía 2018-2022: Este plan establece los objetivos y metas de la política energética de Chile para el período 2018-2022. El plan incluye objetivos específicos para el desarrollo de energías renovables y establece una hoja de ruta para el desarrollo de la energía solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica.

Conclusiones sobre el análisis PESTEL.

Tabla 28: Resultados análisis PESTEL

Análisis	Conclusión
Político	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso político en aumentar el presupuesto en materia energética (+) - Plan estratégico de largo plazo para realizar los cambios en materia energética con las renovables no convencionales (+)
Económico	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del PIB de Chile producto de la pandemia y protestas sociales (-) - Chile mantiene una inversión al alza en ERNC (+)
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con buena percepción en la comunidad frente a las centrales que consumen combustibles fósiles (+) - La creación de nuevos parques de energías renovables incrementa la percepción de cuidado del medioambiente (+) - El costo de instalación de sistemas fotovoltaicos es elevado y no atractivo para Pymes y residencias (-)
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> - La tecnología avanza constantemente generando equipamiento con mayor eficiencia y durabilidad (+) - La innovación en uso o de nuevos productos permite incorporar paneles solares en nuevos lugares (+)
Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> - Menores desechos en su proceso de fabricación, instalación y eliminación que otras fuentes de energías (+) - Impacto ambiental de la instalación de paneles solares es menor en comparación con la construcción de otras infraestructuras energéticas (+)
Legal	<ul style="list-style-type: none"> - Marco legal sólido para el desarrollo de energías renovables (+)

Fuente: Elaboración propia

Análisis PORTER en la industria de la energía solar en Chile se pueden identificar los siguientes factores:

- Rivalidad entre competidores: Alto

Actualmente, existen varios competidores en la industria de la energía solar en Chile, lo que ha llevado a una competencia intensa en términos de precios y calidad. Sin embargo, la mayoría de las empresas se centran en la producción de paneles solares y en la instalación de sistemas solares, lo que limita el número de competidores en la cadena de valor.

- Amenaza de nuevos entrantes: Alto

La entrada en la industria de la energía solar en Chile es relativamente fácil debido a la falta de barreras de entrada significativas. Sin embargo, el costo de inversión inicial puede ser alto, lo que puede disuadir a algunos posibles nuevos participantes.

Esto se da a que las condiciones que posee Chile a nivel de radiación solar, en especial en el norte, lo hacen propicio para implementar este tipo de generación de energía.

- Amenaza de productos o servicios sustitutos: Medio

La energía solar se enfrenta a la amenaza de los productos o servicios sustitutos, como la energía hidroeléctrica, eólica y geotérmica. Sin embargo, la energía solar tiene una ventaja en términos de la disponibilidad constante de energía solar en Chile.

- Poder de negociación de los proveedores: Bajo

Los proveedores de los componentes de los sistemas solares tienen un cierto poder de negociación debido a que el mercado no es muy diversificado y muchos de ellos son importados.

- Poder de negociación de los compradores: Bajo

Los compradores tienen un cierto poder de negociación debido a que la mayoría de las empresas ofrecen productos similares. Sin embargo, la demanda de energía solar está creciendo en Chile, lo que puede reducir el poder de negociación de los compradores.

Debido a lo anterior, la industria de la energía solar en Chile presenta una competencia intensa y una amenaza moderada de nuevos entrantes y productos sustitutos. La clave del éxito en esta industria radica en la capacidad de las empresas para diferenciarse y ofrecer productos de alta calidad a

precios competitivos, mientras se adaptan a las demandas del mercado y se mantienen actualizados en las últimas tecnologías.

Si revisamos el FODA al modelo ESCO (Empresa de Servicios Energéticos) de energía, el cual implementará la empresa HUB Energy, se pueden identificar los siguientes factores:

Fortalezas:

- Modelo de negocio innovador: El modelo ESCO de energía es una forma innovadora de ofrecer soluciones de energía sostenible a los clientes, lo que puede proporcionar una ventaja competitiva.
- Expertise técnico: Las empresas ESCO suelen contar con personal altamente capacitado y experimentado en el diseño, implementación y mantenimiento de soluciones de eficiencia energética y energías renovables.
- Contratos a largo plazo: Las empresas ESCO suelen trabajar con contratos a largo plazo con sus clientes, lo que les proporciona una mayor estabilidad financiera.
- Posibilidad de financiamiento: El modelo ESCO de energía puede permitir a las empresas obtener financiamiento a través de terceros, como bancos o inversores, lo que puede ayudar a reducir los costos de inversión.

Oportunidades:

- Crecimiento del mercado de energía sostenible: La creciente preocupación por el medio ambiente y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero están impulsando el crecimiento del mercado de energía sostenible, lo que representa una gran oportunidad para las empresas ESCO.
- Cambios en las políticas energéticas: Los cambios en las políticas energéticas y los incentivos gubernamentales pueden aumentar la demanda de soluciones de eficiencia energética y energías renovables, lo que puede beneficiar a las empresas ESCO.

Debilidades:

- Costos iniciales: El modelo ESCO de energía puede requerir una inversión inicial significativa para implementar las soluciones de eficiencia energética y energías renovables, lo que puede ser una barrera para algunas empresas.
- Dependencia de terceros: Las empresas ESCO a menudo dependen de terceros, como proveedores de equipos y financiamiento, lo que puede limitar su capacidad para controlar los costos y la calidad.

Amenazas:

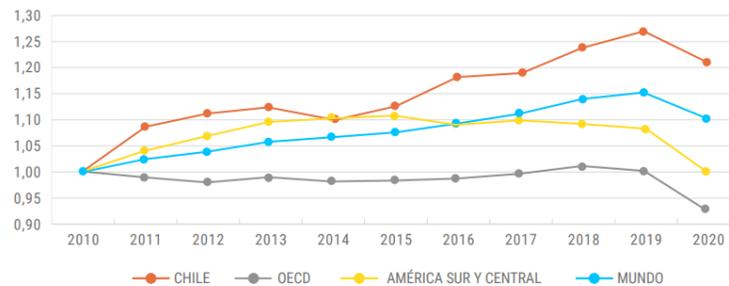
- Competencia: La competencia en el mercado de energía sostenible está aumentando, lo que puede hacer que sea más difícil para las empresas ESCO destacarse.
- Cambios en las políticas energéticas: Los cambios en las políticas energéticas pueden afectar negativamente a las empresas ESCO, ya que pueden reducir los incentivos y los subsidios para la eficiencia energética y las energías renovables.

Por lo que las empresas ESCO tienen ventaja de un modelo de negocio innovador y la capacidad de ofrecer soluciones de energía sostenible a largo plazo. Sin embargo, también enfrentan desafíos, como los altos costos iniciales y la dependencia de terceros. Las oportunidades incluyen el crecimiento del mercado de energía sostenible y los cambios en las políticas energéticas, mientras que las amenazas incluyen la competencia y los cambios en las políticas energéticas. Las empresas ESCO deben centrarse en maximizar sus fortalezas y oportunidades, mientras abordan sus debilidades y amenazas de manera proactiva.

Dentro del **escenario internacional** según el anuario estadístico de energía de la CNE del año 2021, se aprecia la comparación de Chile con OECD⁸, América del Sur y Central, y promedio Mundial en los siguientes ámbitos:

- Evolución del Índice Energía Primaria⁹ que muestra la tendencia al alza de los distintos sectores, donde Chile presenta una mayor tasa de crecimiento.

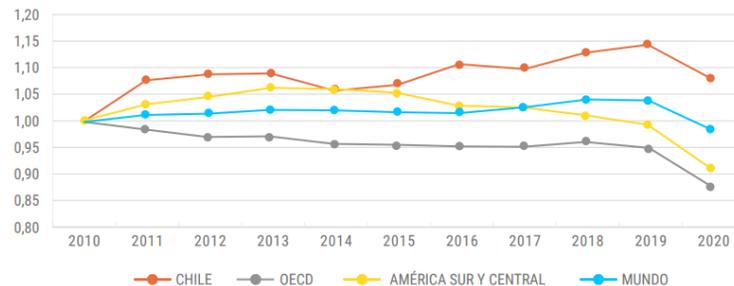
Ilustración 15: Evolución del índice de energía primaria



(Comisión Nacional de Energía, 2021)

- Evolución del Consumo Energía Primaria en Gigajoule Per Cápita, al igual que en el gráfico anterior, Chile lidera en la década 2010-2020.

Ilustración 16: Evolución del Consumo Energía Primaria en Gigajoule Per Cápita



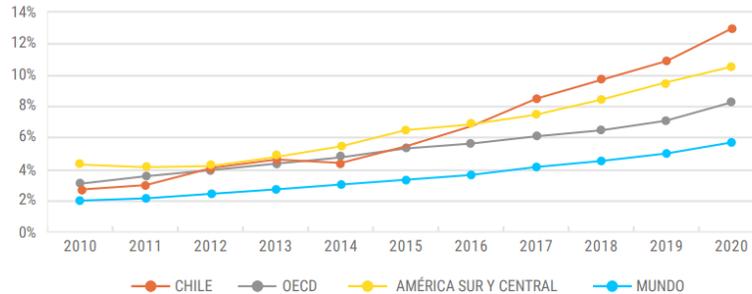
(Comisión Nacional de Energía, 2021)

⁸ Organisation for Economic Co-operation and Development: organismo de cooperación internacional compuesto por 38 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.

⁹ Toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada. Consiste en la energía contenida en los combustibles crudos, la energía solar, la eólica, la geotérmica y otras formas de energía que constituyen una entrada al sistema.

- Evolución de Consumo de Fuentes Renovables sobre el Total de Consumo Primario, muestra un crecimiento del doble con respecto al mundo.

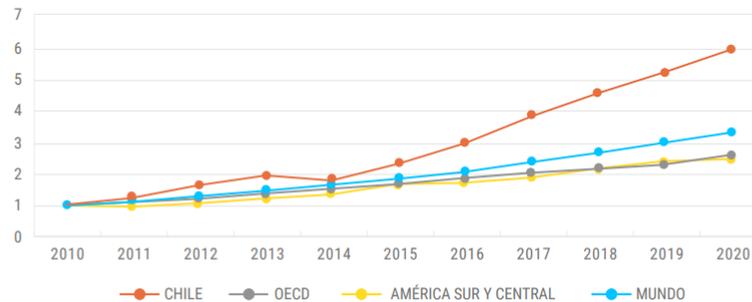
Ilustración 17: Evolución de Consumo de Fuentes Renovables



(Comisión Nacional de Energía, 2021)

- Evolución del Índice del Consumo de Fuentes Renovables, muestra un crecimiento de casi el doble con respecto al mundo.

Ilustración 18: Evolución del Índice del Consumo de Fuentes Renovables



(Comisión Nacional de Energía, 2021)

Todas estas evoluciones nos indican que Chile es uno de los países con mayor potencial en el desarrollo de las energías renovables.

Al mirar las tendencias de España, las empresas que ofrecen soluciones de paneles solares no solo lo hacen para la alimentación del hogar, también lo están ofreciendo para la conversión completa de la vivienda hasta la electromovilidad del automóvil. Ejemplos de esto son las empresas Lumisa y Disolar. Además, el mercado que abarcan son inmuebles residenciales e industriales, escuelas y servicios de asesorías para la regularización de los autoconsumos con y sin excedentes. Al mirar la comunidad europea, vemos que las normativas están cambiando para que a partir del año 2029

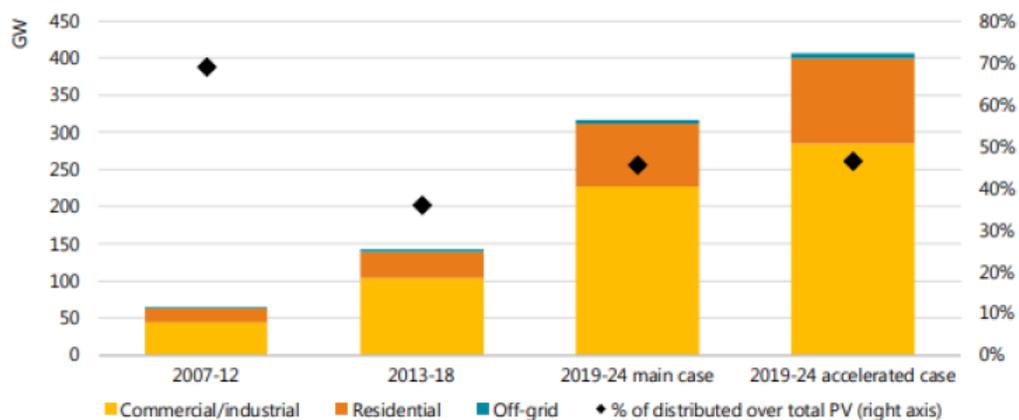
todos los nuevos edificios vengan con paneles solares y que exista una revisión energética para edificios antiguos. Todo esto apoyando al objetivo de que los edificios sean energéticamente neutros (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2022).

Para el caso de USA, los *major players* como 8 minute, Mortenson, First Solar, NextEra Energy y Solv Energy, desarrollan tecnología y existe una fuerte competencia en costos, donde abarcan un mercado que se encuentra en crecimiento en lo residencial y servicios públicos (20,5% y 31% respectivamente), es entonces donde diferenciarse por costo y desarrollo tecnológico marca la diferencia en esta industria. Además, el mercado es fuertemente impulsado por las políticas federales de crédito fiscal a la inversión solar (ITC), donde a fines del 2020 había aproximadamente 2,7 millones de sistemas fotovoltaicos residenciales (Mordor Intelligence, 2021).

En Brasil en cambio, vemos que, al ser el país más avanzado respecto al desarrollo de energías renovables en Latinoamérica, las empresas referentes (Jinko, Canadian Solar, Engie, Scatec Solar) están migrando a modelos de fabricación masiva a generación solar flotante (Bnamerica, 2022), donde sus principales mercados se están centrando en empresas de saneamiento, mineras y metalúrgicas (Mordor Intelligence, 2021).

Al revisar **distintas experiencias internacionales sobre modelos de adopción de sistemas fotovoltaicos**, se espera que este aumente en más del 250% entre 2019-2024.

Ilustración 19: Crecimiento de la capacidad fotovoltaica distribuida por segmento

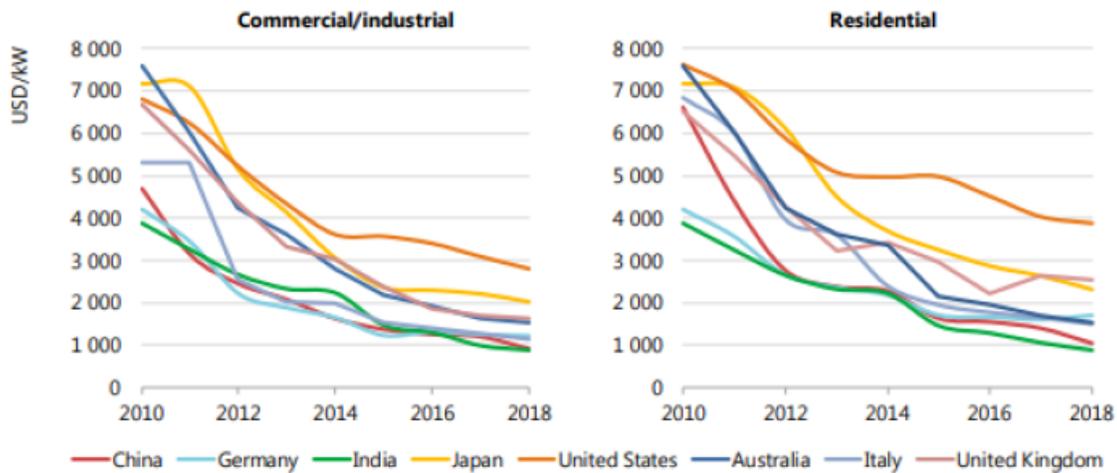


(E2BIZ Investigación, 2021)

Donde los principales factores influyentes son:

- Pandemia Covid-19: si bien a afectado la pandemia en la desaceleración de implementación de energía solar, esta no lo ha detenido.
- Reducción de los costos de inversión: los sistemas comerciales, industriales y residenciales cayeron entre un 60% y un 80%, como se muestra en la figura.

Ilustración 20: Costo de inversión para sistemas comerciales, industriales y residenciales en países seleccionados



(E2BIZ Investigación, 2021)

- Regulaciones e incentivos: donde a través de políticas dirigidas a costos de inversión (reducción de impuesto, créditos fiscales, por ejemplo) y al consumo y venta de electricidad (buy-all, sell-all, net meeting, modelos de autoconsumo en tiempo real) han fomentado la instalación de energía solar en residencias y empresas.
- Reducción de barreras no económicas: la obtención de permisos para la implementación de paneles solares no siempre es expedita, siendo este proceso uno de los más complejo de resolver a nivel internacional. Otro punto no económico, es la conexión a la red eléctrica considerando los requisitos de los operadores de red y las regulaciones locales donde los avances son diversos en todos los países.

- Acceso a financiamiento asequible: en los países con sistemas financieros subdesarrollados es más complejo obtener acceso al crédito para desarrollar este tipo de energía.
- Rápida implementación de reformas del mercado minorista: facilitando la fijación de precios de electricidad para los procesos de costeo de los usuarios.

12.7 Modelo ESCO (Energy Service Company) (Gestiona Energía, 2023)¹⁰

Es un modelo de negocio técnico-financiero, que permite una relación comercial para el desarrollo de proyectos de Eficiencia Energética (EE) y Energías Renovables (ER) para el autoconsumo, ofrecido por empresas de Servicios Energéticos (ESCOs por su sigla en inglés), donde la inversión inicial se paga a través de los ahorros generados por la implementación de una medida de EE o ER.

En este sentido, la empresa ESCO es la que asume los riesgos del proyecto, los cuales se estipulan en un contrato especial llamado Contrato de Desempeño Energético.

Modalidad de trabajo:

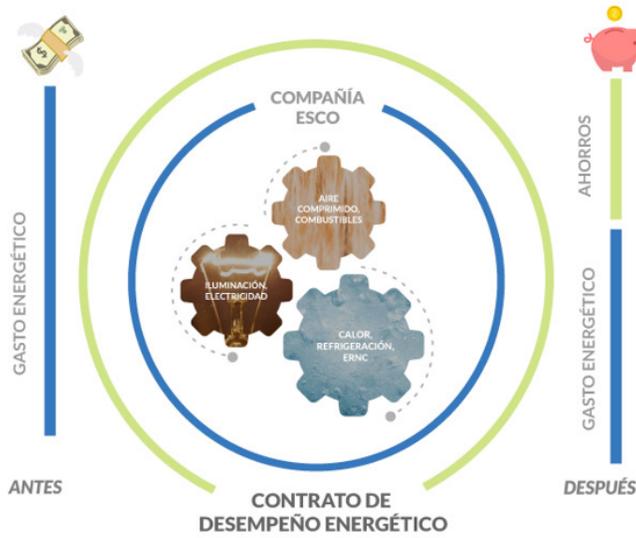
El modelo de negocio de las ESCOs consiste en implementar una medida de Eficiencia Energética o ERNC estableciendo las condiciones a través de un Contrato por Desempeño Energético (CDE).

La vigencia del contrato dependerá del tiempo determinado, a través del cual, ambas partes (cliente y ESCO), acuerdan términos y condiciones para llevar a cabo un proyecto de Eficiencia Energética o ERNC.

Entre los CDE más comunes se encuentra el contrato de Ahorros Compartidos (Eficiencia Energética) o los de venta de Energía (ER). La implementación de estos contratos depende de los ahorros potenciales, la inversión, complejidad de la operación y los riesgos asociados a su operación.

¹⁰ Extracto del portal de Gestiona Energía MiPymes

Ilustración 21: Modalidad de trabajo modelo ESCO

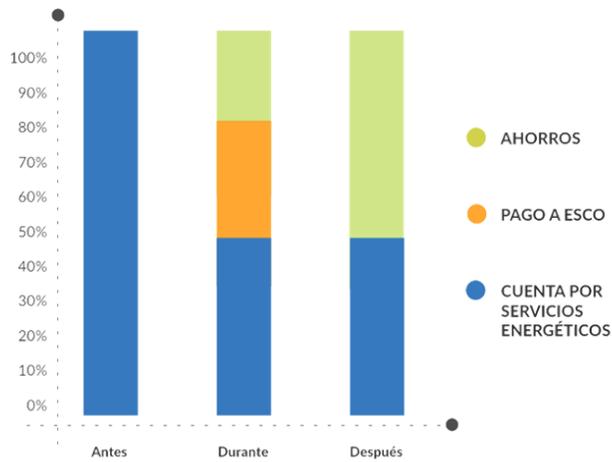


Se puede observar que antes de realizar el proyecto, se tenía una serie de gastos que luego se ven disminuidos por hacer el proyecto en EE, de este ahorro que se genera entonces, es que se realiza el pago a la empresa ESCO.

(Gestiona Energía, 2023)

Esquema de resultados de un Contrato de Desempeño Energético:

Ilustración 22: Ahorros modelo ESCO



Después del término del contrato, la empresa percibe el ahorro completo

(Gestiona Energía, 2023)

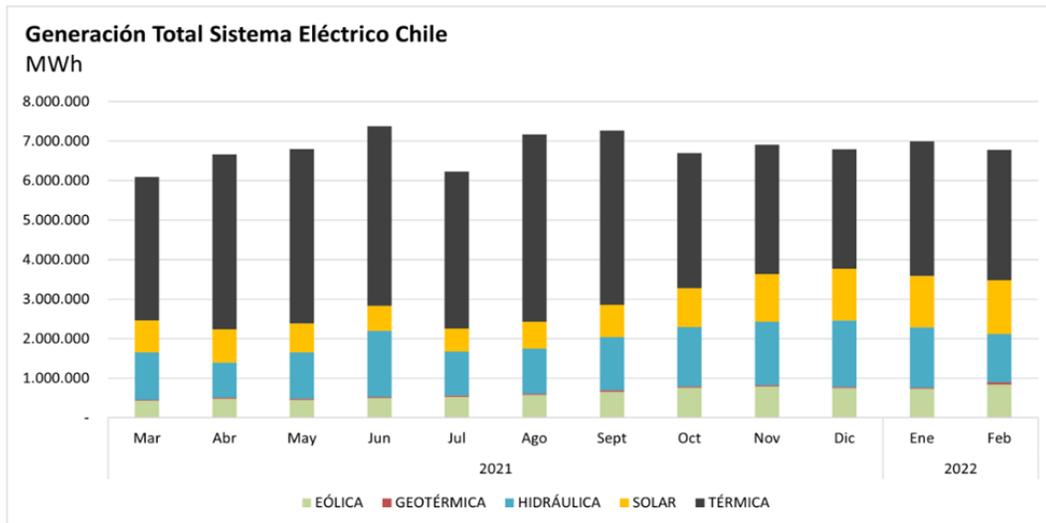
Beneficios del Modelo ESCO:

- Baja inversión inicial del cliente. La ESCO o el agente financiero aporta los recursos necesarios y la inversión se recupera con los ahorros generados por los proyectos de ahorro de energía.
- Los pagos se relacionan directamente con los resultados medidos que se obtienen del proyecto de gestión energética implementado.
- Ahorros energéticos y económicos de largo plazo. Los ahorros se mantienen aún después del período de contratación.
- Transfiere riesgos técnicos y financieros a la ESCO, ya que su rentabilidad está directamente asociada al éxito del proyecto.
- Optimización de proyectos técnicos, porque la ESCO tiene una visión orientada a la eficiencia.

12.8 Tamaño de mercado HUB Energy

En el siguiente cuadro podemos ver la cantidad de energía generada y el aumento de la participación de mercado de las energías renovables, por lo cual, el tamaño del mercado lo podemos cuantificar en base a la producción de energía a 7.000.000 de MWh al mes en promedio.

Ilustración 23: Generación total sistema eléctrico Chile



(WEG Capital, 2022)

Al 2014 la distribución de edificios construidos en el país era de un 60% para la Región Metropolitana y un 40% el resto de las regiones. Dentro del país, tenemos que en las comunas objetivo que albergan mayor cantidad de edificios son Providencia (2.065), Viña del Mar (1.972), Las Condes (1.841), Ñuñoa (1.547), Valparaíso (922), Concepción (754) y Rancagua (719). Con esto llegamos a un mercado objetivo cercano a los 9.000 edificios.

A partir del último censo (2017), hay un universo de departamentos de 1.138.062, si se consideran en promedio 120 departamentos por edificio, existe un universo de 9.484 edificios habitacionales potenciales. Si consideramos 17 comunas (5,2%) de 327 existente en el país, con un universo de 436.550 departamentos (38,4%) de los censados, tendremos 3.638 clientes potenciales.

En cuanto al perfil del cliente y consumidor directo nos enfocamos de la siguiente manera:

- **Arquetipo Consumidor:**

Personas mayores de 40 años, casadas con hijos, ubicadas en Las Condes, Providencia, Ñuñoa, Viña del Mar, Valparaíso, Concepción y Rancagua con ingresos mayores a 2,5 mill mensuales, sin Dicom, que gusten de los procesos sostenibles. A los cuales se pueda llegar fácilmente a través del marketing digital con foco en las RRSS.

- **Arquetipo Cliente:**

Clientes ubicados en Las Condes, Providencia, Ñuñoa, Viña del Mar, Valparaíso, Concepción y Rancagua, que tengan flujos de caja saludables con gastos de luz sobre los 2 mill mensuales, que tengan foco en el ahorro a través de proyectos con energías sostenibles o con mínimos viables de 20 departamentos por edificio.

Ambos arquetipos están basados en encuestas realizadas a clientes/consumidores.

Si consideramos en base a las distintas etapas de desarrollo, donde los edificios tienen un gasto promedio mensual en electricidad de \$400.000, tendremos un mercado potencial a captar de:

Tabla 29: Mercado potencial

	Etapa I	Etapa II	Total
Comunas	17	7	24
Departamentos	436.550	129.476	566.026
% Deptos	38,40%	11,40%	49,70%
Edificios	3.630	1.076	4.706
Costo anual segmento CLP	17.424.000.000	5.164.800.000	22.588.800.000
Costo anual segmento USD	21.780.000	6.456.000	28.236.000

Fuente: Elaboración propia

Para las distintas etapas de crecimiento en el mercado habitacional se consideró el siguiente mercado objetivo, donde según censo del 2017 existen 1.138.062 departamentos en Chile:

Tabla 30: Mercado y participación

Participación de mercado	Montos en CLP para las etapas			Montos en USD para las etapas		
	Etapas I	Etapas II	Total	Etapas I	Etapas II	Total
2%	348.480.000	103.296.000	451.776.000	435.600	129.120	564.720
4%	696.960.000	206.592.000	903.552.000	871.200	258.240	1.129.440
6%	1.045.440.000	309.888.000	1.355.328.000	1.306.800	387.360	1.694.160
8%	1.393.920.000	413.184.000	1.807.104.000	1.742.400	516.480	2.258.880
10%	1.742.400.000	516.480.000	2.258.880.000	2.178.000	645.600	2.823.600

Fuente: Elaboración propia

Donde las comunas son:

Tabla 31: Comunas del segmento definido

	Comunas	Departamentos	Edificios estimados		Comunas	Departamentos	Edificios estimados
Etapa I	Valparaíso	30.690	255	Etapa II	Arica	12.756	106
	Casablanca	1.151	9		Iquique	22.525	187
	Concón	8.548	71		Antofagasta	27.940	232
	Viña del Mar	67.357	561		La Serena	17.825	148
	Zapallar	693	5		Coquimbo	10.320	86
	Algarrobo	5.328	44		Talca	7.808	65
	Huechuraba	4.205	35		Concepción	30.302	252
	La Reina	4.829	40			129.476	1.076
	Las Condes	81.201	676				
	Lo Barnechea	8.840	73				
	Macul	19.173	159				
	Ñuñoa	68.682	572				
	Peñalolén	9.387	78				
	Providencia	61.591	513				
	San Miguel	26.586	221				
	Vitacura	18.986	158				
	Rancagua	19.303	160				
		436.550	3.630				

Fuente: Elaboración propia

Si miramos el **mercado internacional** tenemos que estas varían según los continentes, debido a las diferencias en las políticas gubernamentales, la demanda de energía y la disponibilidad de recursos solares. A continuación, se presentan algunas estimaciones del tamaño del mercado de energía solar por continente:

- Asia: Asia es el líder mundial en la adopción de la energía solar. Se estima que en 2020, el tamaño del mercado de energía solar en Asia fue de alrededor de 140 GW, lo que representa más del 60% de la capacidad instalada global de energía solar. China es el mayor mercado de energía solar en Asia, con una capacidad instalada de más de 240 GW.
- Europa: Europa es otro mercado importante para la energía solar, con países como Alemania, España e Italia liderando la adopción de la energía solar en la región. Se estima que en 2020, el tamaño del mercado de energía solar en Europa fue de alrededor de 130 GW, lo que representa alrededor del 25% de la capacidad instalada global de energía solar.
- América del Norte: América del Norte es un mercado en crecimiento para la energía solar, con países como Estados Unidos y Canadá liderando la adopción de la energía solar en la región. Se estima que, en 2020, el tamaño del mercado de energía solar en América del Norte fue de alrededor de 50 GW, lo que representa alrededor del 10% de la capacidad instalada global de energía solar.
- América Latina: América Latina es un mercado emergente para la energía solar, con países como México, Chile y Brasil liderando la adopción de la energía solar en la región. Se estima que, en 2020, el tamaño del mercado de energía solar en América Latina fue de alrededor de 13 GW, lo que representa alrededor del 2% de la capacidad instalada global de energía solar.
- África: África es un mercado en crecimiento para la energía solar, con países como Sudáfrica, Egipto y Marruecos liderando la adopción de la energía solar en la región. Se estima que, en 2020, el tamaño del mercado de energía solar en África fue de alrededor de 5 GW, lo que representa alrededor del 1% de la capacidad instalada global de energía solar.

Entonces, a medida que la tecnología se vuelve más asequible y los gobiernos continúan apoyando la adopción de la energía solar, se espera que el tamaño del mercado de energía solar siga creciendo en todo el mundo.

Al profundizar en América Latina encontramos que ha experimentado un rápido crecimiento en los últimos años debido a la disminución de los costos de los paneles solares y al aumento de la conciencia ambiental. A continuación, se presenta una estimación del tamaño del mercado de la energía solar en algunos países de América del Sur en 2021 (incluido Chile):

- Brasil: tiene el mercado de energía solar más grande de América Latina, con una capacidad instalada de más de 8,5 GW en 2021. El país ha implementado políticas gubernamentales favorables para la energía solar, incluyendo subastas de energía renovable y líneas de financiamiento para proyectos de energía solar.
- México: es otro mercado importante para la energía solar en América Latina, con una capacidad instalada de más de 4,7 GW en 2021. El país ha implementado políticas gubernamentales favorables para la energía renovable, incluyendo subastas de energía renovable y programas de incentivos fiscales para proyectos de energía solar.
- Chile: tiene una capacidad instalada de energía solar de más de 2,5 GW en 2021 y es uno de los líderes en energía solar en América Latina. El país ha implementado políticas gubernamentales favorables para la energía renovable, incluyendo subastas de energía renovable y un esquema de net billing para sistemas solares fotovoltaicos residenciales y comerciales.
- Argentina: tiene una capacidad instalada de energía solar de alrededor de 1 GW en 2021. El país ha implementado políticas gubernamentales para incentivar la inversión en energía renovable, incluyendo subastas de energía renovable y programas de incentivos fiscales para proyectos de energía solar.
- Colombia: tiene una capacidad instalada de energía solar de alrededor de 0,2 GW en 2021. El país ha implementado políticas gubernamentales para incentivar la inversión en energía renovable, incluyendo subastas de energía renovable y programas de incentivos fiscales para proyectos de energía solar.

Sin embargo, cuando hablamos de Net billing y su potencial mercado, encontramos en América Latina algunos países que están considerando o han anunciado planes para implementar el Net Billing en el futuro:

- México: anunció en 2019 que planea implementar el Net Billing en el sector residencial y comercial en los próximos años. El objetivo es fomentar la generación distribuida de energía renovable y reducir la dependencia del país en la energía fósil.
- Colombia: se está considerando la implementación de un sistema de Net Billing para la energía solar y la energía eólica. La propuesta se encuentra en discusión en el Congreso del país.
- Perú: ha anunciado planes para implementar el Net Billing en el sector residencial y comercial para la energía solar. El objetivo es fomentar la adopción de la energía renovable en el país.
- Argentina: se ha implementado un sistema de Net Billing para la generación distribuida de energía renovable en el sector residencial y comercial. Sin embargo, el sistema aún está en una fase inicial y se espera que se expanda en el futuro

12.9 Investigación de Mercado de Clientes

Criterio de selección de la muestra.

- Se identificaron 36 edificios a lo largo de Santiago donde teníamos algún grado de cercanía para poder solicitar una reunión con el administrador y/o comité de administración.
- Se pudo concretar la reunión con 7 edificios vía presencial o videoconferencia según preferencia de los entrevistados.

Pauta de reunión.

- Se realizó una introducción al tema de la reunión comentando la finalidad de esta e indicando que la información otorgada sería tratada de forma confidencial para un estudio asociado al plan de negocio para optar al grado de MBA de la Universidad de Chile.
- Se realizaron las preguntas del cuestionario descritas más abajo y después se dio una breve conversación donde se rescataron temas adicionales que fueron utilizados en los arquetipos de cliente e información necesaria para entender el consumo y gasto de electricidad de los edificios.
- Una vez terminada la encuesta, se registró la información presentada en la siguiente tabla:

Tabla 32: Resultados de edificios encuestados

#	Edificio	Comuna	Nro depts	Consumo KWh/mes	\$/mes	Consumo KWh/mes por depto	\$/mes gasto común
1	Hermanos Cabot	Las Condes	88	6.100	762.500	69,3	8.665
2	Carlos Alvarado	Las Condes	31	2.000	250.000	64,5	8.065
3	Pedro Torres	Ñuñoa	295	20.000	2.500.000	67,8	8.475
4	General Gorostiaga	Ñuñoa	208	13.300	1.662.500	63,9	7.993
5	Antonio Varas	Ñuñoa	180	12.500	1.562.500	69,4	8.681
6	Ossa	Ñuñoa	132	8.500	1.062.500	64,4	8.049
7	Escrivá de Balaguer	Vitacura	248	20.100	2.512.500	81,0	10.131

Fuente: Elaboración propia

Encuesta realizada a clientes:

1. ¿Conoce los beneficios que puede traer la instalación de energía solar en su edificio?
 - a. Si su respuesta es "SI" ¿cuáles?
2. ¿Estaría dispuesto a cambiar su forma de consumo eléctrico a un sistema híbrido (red eléctrica + más paneles solares) sabiendo que puede tener ahorros en sus cuentas de luz?
3. Si le comentaran que puede disminuir el gasto de la luz de las zonas comunes y que puede ahorrar en costos una vez pagada la inversión, le interesaría irse a un modelo híbrido de abastecimiento
4. Si le dijeran que la inversión inicial para la implementación a un modelo híbrido de abastecimiento es de 0 y que los gastos asociados se pagarían con los ahorros mensuales obtenidos del pago de luz
5. Que factores serian para usted relevantes para tomar la decisión del cambio a un modelo de abastecimiento híbrido de electricidad. Elija 3 prioridades
6. ¿Ha tenido experiencia con empresas en el mercado que presten el servicio de instalación de paneles solares?

12.10 Investigación de Mercado de Consumidores (propietarios / arrendadores de viviendas en condominios habitacionales)

Criterio de selección de la muestra.

- Se diseñó una encuesta de 7 preguntas que se sociabilizó entre las redes de contacto de los alumnos.
- Se obtuvo la mayor cantidad de muestra.

Encuesta realizada a consumidores:

1. Señala tu edad
2. ¿Conoce los beneficios que puede traer la instalación de energía solar en su edificio?
 - a. Si su respuesta es "SI" indique cuales
3. Si le comentaran que puede disminuir el gasto de la luz de las zonas comunes y que puede ahorrar en la cuenta de sus gastos comunes, le interesaría irse a un modelo híbrido de abastecimiento eléctrico
4. Que factores serían para usted relevantes para tomar la decisión del cambio a un modelo de abastecimiento híbrido de electricidad. Elija 3 prioridades
5. ¿Le gustaría tener más información acerca de energías renovables?

12.11 Mystery shopping a competidores

Las propuestas de valor entregada por los competidores por lo general eran similares, donde había dos tendencias marcadas:

- Eficiencia energética e importancia del medio ambiente: que se centra en el ahorro generado por la implementación de paneles solares y disminución de consumo eléctrico de la red otorgado por un % de no ERNC. Esta propuesta se centraba más para un segmento de empresas que buscan lograr su independencia energética.
- Implementación y financiamiento: el valor de estas empresas se asocia principalmente a la entrega de llave en mano de un proyecto, el cual debe ser dimensionado de acuerdo con la capacidad que el cliente puede generar (dependiendo de las superficies destinadas para esto) y la forma de pago. Donde a su vez tienen alianzas bancarias para que el cliente opte a un beneficio sobre la tasa de interés, o por medio de leasing.

La forma de hacer publicidad de estas empresas es a través de redes sociales (buscadores inteligentes – cookies) y del pago a buscadores web para ser listados dentro de las primeras filas al realizar consultas asociados a energía o paneles solares.

La contactabilidad de los competidores fue rápida, donde 3 de ellos lo hicieron en el mismo día realizada la consulta, mientras que el resto pasó al día hábil siguiente o más. En la primera llamada pedían más información para hacer una propuesta inicial del proyecto a cotizar, en este caso se le entregó la asociada al edificio Pedro Torres del Anexo 1a. Sin embargo, solo dos de ellas se mostraron interesadas en seguir avanzando, ya que el resto manifestó que no hacían trabajo en condominios habitacionales. Un ejemplo de cotización recibida fue la siguiente:

Ilustración 24: Cotización Mystery Shopping



Fuente: Empresa prestación de servicios energía solar

12.12 Investigación de Mercado Grupos de Discusión

Se realizaron 3 reuniones de conversación con distintos grupos, donde en cada uno de ellos había entre 6 a 8 personas. Los participantes de estas discusiones fueron elegidos aleatoriamente dentro de un grupo de confianza de los alumnos, donde no hubo criterios de selección ya sea por rango etario, sexo o nacionalidad.

Las conversaciones se basaron en identificar aquellos aspectos que las personas valoran o estimulan para tomar la decisión si deben cambiar su suministro eléctrico convencional a uno que les permita independencia energética.

Dentro de los aspectos impulsores de un cambio están:

- Cero inversiones iniciales, la disposición de pago para optar a una generación limpia e independiente es nula. Si no existe un motivador como este difícilmente opten por una solución de paneles solares.
- Un trabajo llave en mano, donde los participantes no tengan que participar de la instalación, donde además esta debe efectuarse idealmente en un solo día. Un temor común que salió en discusión estaba asociado con la resistencia que debería tener el techo o el peso de los paneles para que no sufriera algún percance en la instalación o en el desgaste futuro.
- Tiempo en el cual se ve reflejado el ahorro. Bajo el supuesto que la inversión inicial es cero, el modelo de ahorro debe ser compartido entre la empresa instaladora y ellos (consumidores), con el objetivo de que puedan terminar con el pago de los paneles solares a la empresa instaladora en no más de 5 años y así los consumidores ver los beneficios de la implementación desde el 6to año en adelante.
- Mantenimiento, este concepto debe ser provisto por la empresa y sus costos deben asociarse al plan de ahorro energético, de manera tal de que no sea un desembolso real y su cobro se vea reflejado en la disminución de sus ahorros mensuales.
- Contar con autonomía en caso de cortes de luz, para así abastecerse y no estar preocupado en caso de estos eventos.
- En los tres grupos de conversación se mencionó inicialmente el interés de cuidar el medioambiente y su preocupación por el cambio climático, señalando que están dispuestos generar el cambio para impulsar esta causa.

Un factor que no se valoró de igual manera que los anteriores fue el de tener la opción de pasar a ser productor de electricidad e inyectarlo en la red, más bien la importancia estaba en el ahorro económico que un bien alineado con las políticas energéticas del gobierno.

Comentarios rescatados de las conversaciones:

“Si existiera una empresa que me comenta que se va a beneficiar por los paneles solares que coloque en el edificio y para mí significa que pagaré lo mismo por un corto plazo, hago el cambio en el modelo, ya que los beneficios en el mediano y largo plazo serán para mí”

“Me encantaría saber cuál es mi huella de carbono de energía y ver cómo puedo disminuirla, ya que quiero dejar un mejor planeta para mis hijas, sé que mi aporte es mínimo, pero si logramos comunicar y hacer conciencia entre todos podemos lograr el cambio”

“No conozco mucho de esto, pero si me sirve para gastar menos y me ahorro plata mejor”

“Desconozco de esto, pero si hasta la fecha no hay mucho publicidad o conocimiento en las personas es porque no debe ser como cuentan”

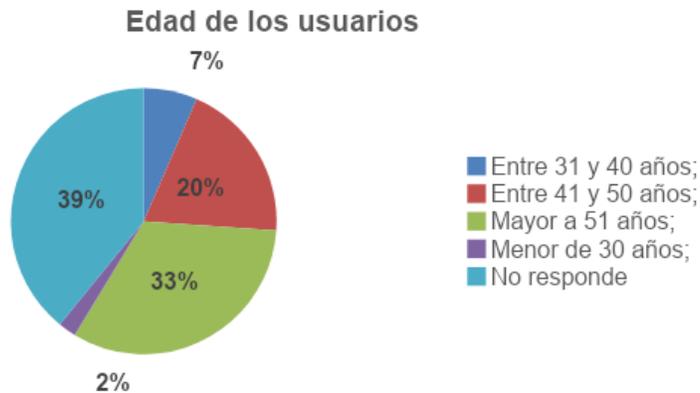
“¿Van a tener una app donde ver mi generación y gasto? Para saber los ahorros que llevo”

12.13 Principales resultados/conclusiones de la investigación de mercado

Debemos destacar que los resultados están dados principalmente por consumidores y clientes, en base a formato encuesta “Anexo Encuesta consumidores” y “Anexo Encuesta Clientes”

Para los consumidores podemos ver que más de un 50% de las personas que respondieron la encuesta y que les pareció interesante el modelo de negocio eran mayores de 40 años. Con un 33% de personas mayores de 51 años y con un 20% de usuarios con edad entre 41 y 50 años.

Ilustración 25: Encuesta, edad de los usuarios



Fuente: Elaboración propia

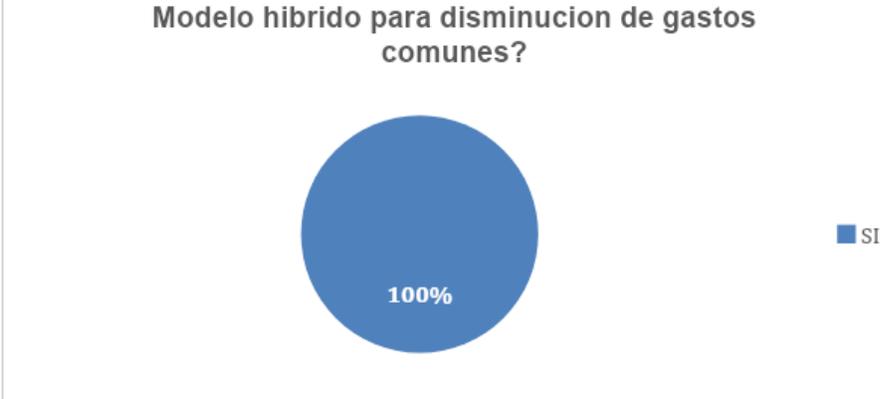
Luego cuando preguntamos si ¿Conoce los beneficios que puede traer la instalación de energía solar en su edificio? Un 52% de las personas respondió que entienden que existe un mayor “Ahorro”.

Ilustración 26: Encuesta, principales palabras mencionadas



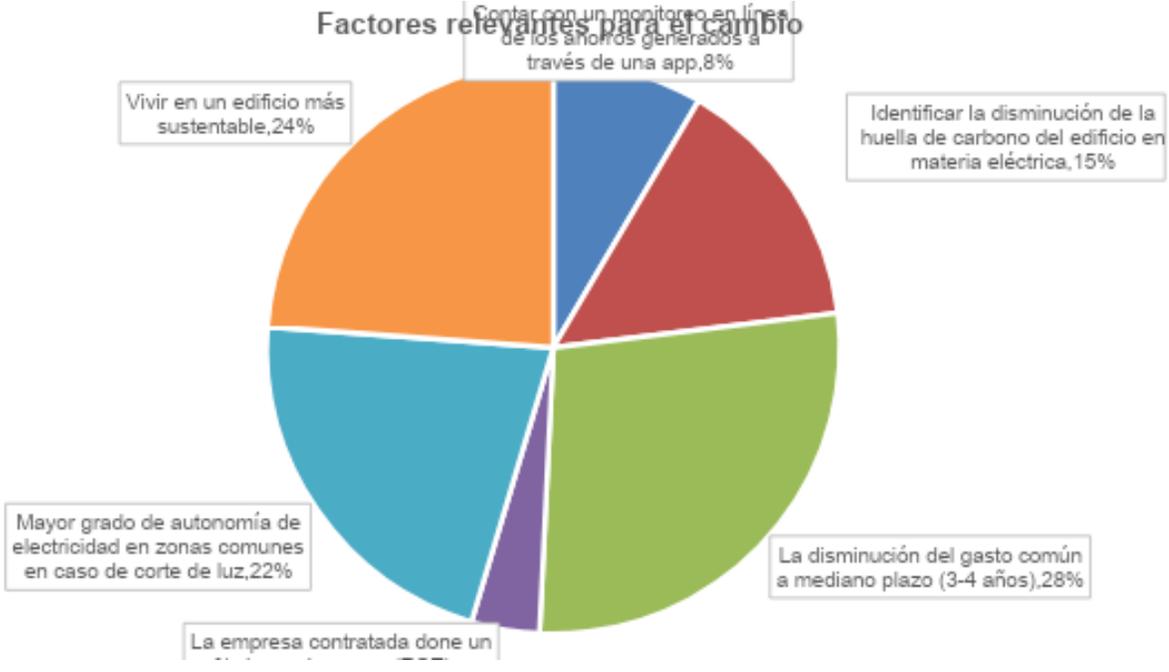
Fuente: Elaboración propia

Adicional, cuando se consultó si les interesaba un modelo híbrido para la disminución de gastos comunes, el 100% de la muestra respondió si les interesaba.



Fuente: Elaboración propia

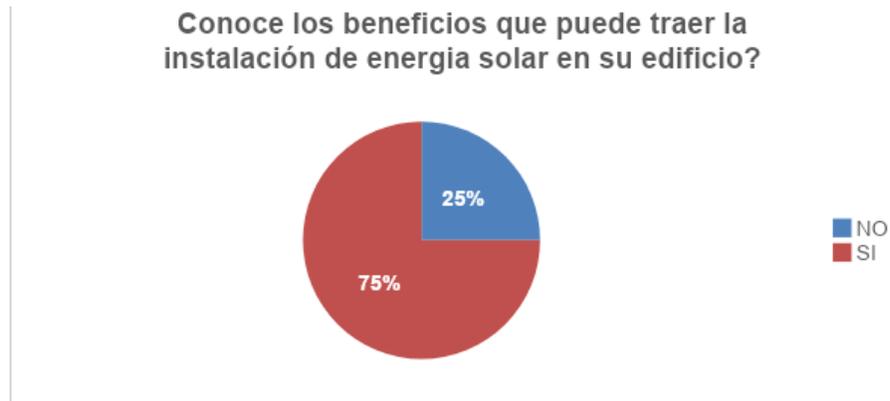
Una de las preguntas claves que se realizó consistía en identificar un factor clave para la implementación del Modelo, y en un 28% de los casos la disminución del gasto común fue la más importante, seguida por vivir en un edificio más sustentable con un 24 % y finalmente con un 21% el tener mayor autonomía de electricidad en zonas comunes.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los resultados de clientes podemos destacar lo siguiente:

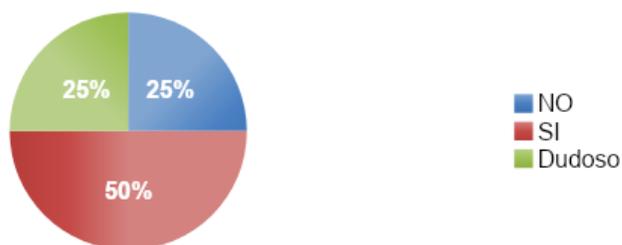
De los clientes encuestados un 75% de ellos comento que, si conoce los beneficios de la instalación de paneles de energía solar, pero que no han instalado ningún tipo de servicio como el mencionado.



Fuente: Elaboración propia

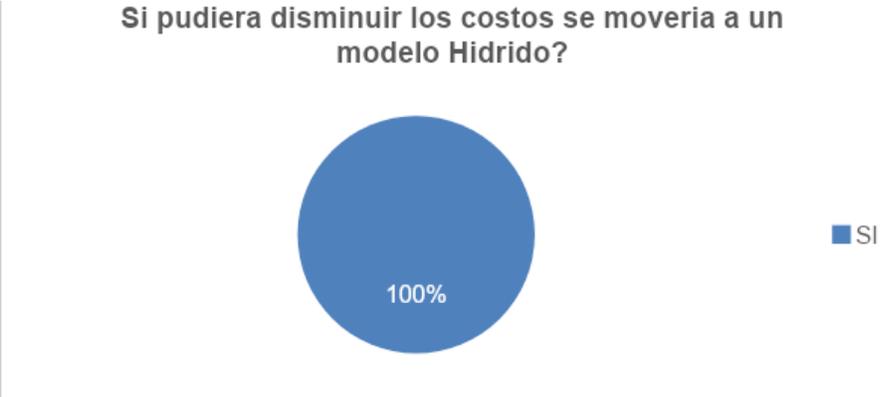
Cuando se consultó si estarían dispuestos a cambiar su forma de consumo eléctrico tradicional a un sistema hibrido de generación de energía a través de paneles solares, un 50% de ellos aseguró estar dispuesto al cambio, un 25% que esta dudoso y el otro 25 % que no se cambiaria.

Estaría dispuesto a cambiar su forma de consumo eléctrico a un sistema hibrido?



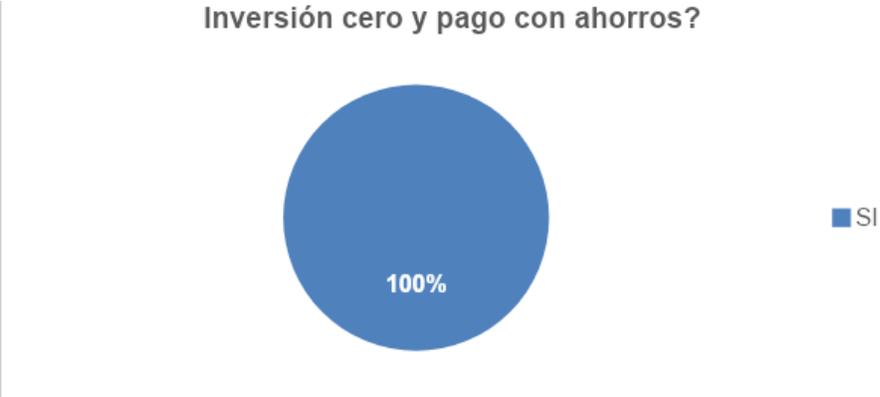
Fuente: Elaboración propia

A través de la encuesta también podemos ver que un 100% de los encuestados se movería a un Modelo híbrido si pudiese disminuir los gastos de electricidad.



Fuente: Elaboración propia

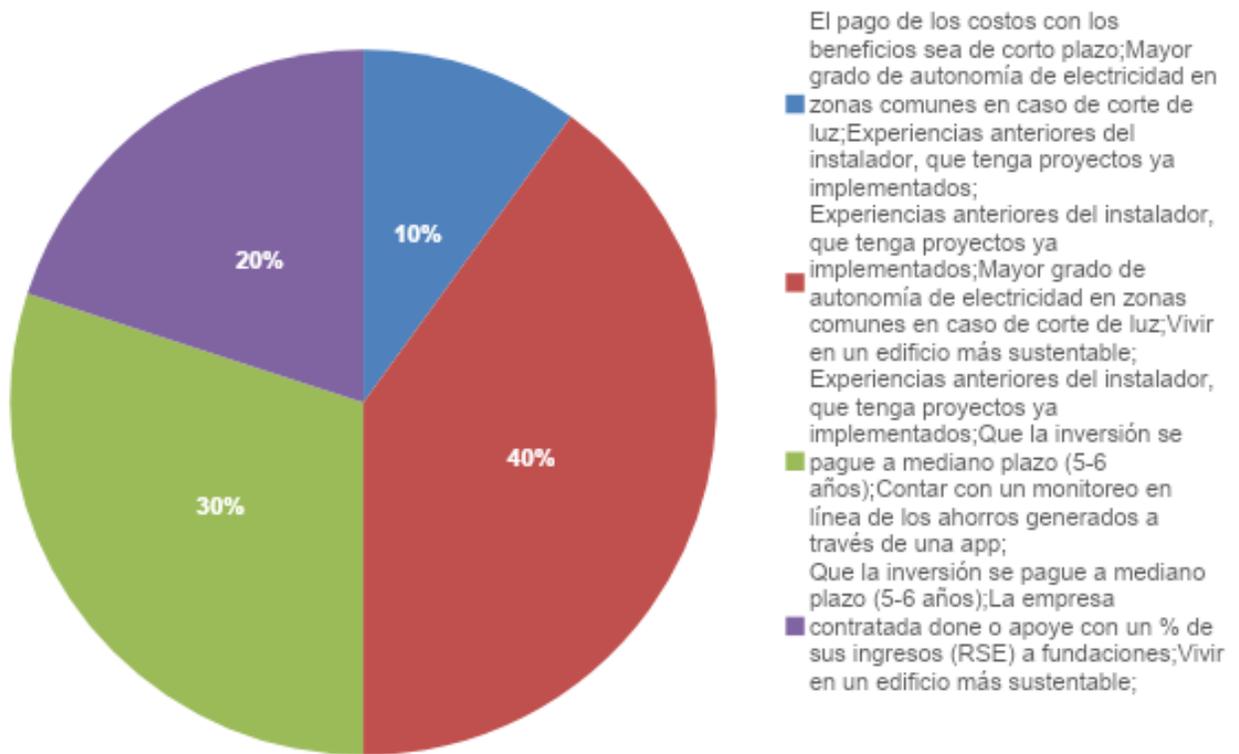
Y cuando se les consultó, si el modelo con cero gastos de inversión, que se solventa con los ahorros de pago de energía tradicional les interesaba, un 100% de los encuestados validó que sí.



Fuente: Elaboración propia

Luego se les consulto por cuales consideraban los factores relevantes para validar la instalación de este sistema híbrido, y un 40% de los encuestados respondió que la experiencia y proyectos anteriormente realizados son el punto más importante, seguido por la experiencia del instalador con un plazo de pago a mediano plazo (5-6 años).

Factores relevantes para instalación



Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que solo un **10%** de los encuestados ha tenido experiencias con empresas de energía renovables, el otro **90%** no las ha tenido.

Has tenido experiencias con empresas de energías renovables?



Fuente: Elaboración propia

12.14 Tipos de paneles solares.

Existen varios tipos de paneles solares que pueden ser utilizados por empresas para la generación de energía solar. A continuación, se describen algunos de los tipos de paneles solares más comunes:

- Paneles solares de silicio monocristalino: Estos paneles solares son los más comunes y se utilizan ampliamente en aplicaciones residenciales y comerciales. Están hechos de células de silicio monocristalino y son altamente eficientes en la conversión de energía solar en electricidad.
- Paneles solares de silicio policristalino: Estos paneles solares son similares a los de silicio monocristalino, pero están hechos de células de silicio policristalino. Son un poco menos eficientes que los de silicio monocristalino, pero su costo es menor.
- Paneles solares de capa fina: Estos paneles solares son más delgados y ligeros que los paneles de silicio. Están hechos de materiales como el telurio de cadmio, el seleniuro de cobre e indio, o el diseleniuro de hierro. Tienen una eficiencia ligeramente menor que los paneles de silicio, pero pueden ser más adecuados para aplicaciones en techos y superficies curvas.
- Paneles solares bifaciales: Estos paneles solares pueden recolectar energía solar de ambos lados del panel, lo que puede aumentar su eficiencia. Pueden ser utilizados en aplicaciones en las que se refleja la luz solar en la parte posterior del panel, como en superficies de agua o nieve.
- Paneles solares de concentración: Estos paneles solares utilizan lentes o espejos para concentrar la luz solar en una pequeña área de células solares. Son más eficientes que los paneles solares tradicionales, pero también son más costosos y requieren más mantenimiento.

Hay varios tipos de paneles solares disponibles para comunidades residenciales, y la elección del tipo de panel dependerá de varios factores, como el presupuesto, el espacio disponible, la eficiencia y la ubicación geográfica del cliente.

12.15 Tipos de paneles solares y su tecnología

En los últimos años, se han desarrollado varios modelos innovadores en paneles solares para mejorar su eficiencia y reducir sus costos de producción. Algunos de estos modelos incluyen:

Paneles solares bifaciales:

Estos paneles pueden capturar la luz solar por ambos lados, lo que aumenta su eficiencia en un 10% a 30%. Además, permiten que la luz reflejada en el suelo o en edificios cercanos también se utilice para producir electricidad.

Paneles solares flotantes:

Estos paneles se instalan en el agua y pueden generar electricidad mientras reducen la evaporación y la contaminación del agua. Además, se ha demostrado que los paneles solares flotantes son más eficientes que los paneles solares terrestres debido a la temperatura más baja del agua.

Paneles solares transparentes:

Estos paneles se pueden integrar en ventanas, techos y otras superficies, lo que permite la generación de electricidad sin afectar el diseño del edificio. Aunque su eficiencia es menor que la de los paneles solares convencionales, la capacidad de integrarse en el diseño de un edificio puede aumentar su uso.

Paneles solares orgánicos:

Estos paneles utilizan materiales orgánicos para absorber la luz solar y producir electricidad. Aunque todavía se encuentran en una fase temprana de desarrollo, tienen el potencial de ser más flexibles, livianos y económicos que los paneles solares convencionales.

Estos modelos innovadores en paneles solares tienen el potencial de aumentar la eficiencia y reducir los costos de producción, lo que puede hacer que la energía solar sea más accesible para un mayor número de personas y empresas. Además, estos modelos pueden permitir que los paneles solares se integren en el diseño de los edificios y en otros usos creativos, lo que puede ayudar a fomentar una mayor adopción de la energía solar en el segmento de HUB Energy.

12.16 Net billing

El net billing, también conocido como net metering o medición neta, es un mecanismo de compensación que permite a los consumidores de energía renovable generar su propia electricidad y recibir créditos por la energía excedente que producen.

En Chile, el net billing se implementó en el año 2014 a través de la Ley de Generación Distribuida. Esta ley estableció que los consumidores que generan su propia energía renovable, como paneles solares, pueden conectarse a la red eléctrica y recibir créditos por la energía excedente que producen.

En este sistema, los consumidores pueden utilizar la energía que generan para satisfacer sus necesidades de energía en tiempo real, y la energía excedente se vierte a la red eléctrica. Luego, los consumidores reciben créditos por la energía que inyectan a la red y que pueden utilizar para compensar su consumo en momentos en que no generan energía suficiente para cubrir sus necesidades.

Los créditos por energía generada se aplican en términos de kilovatios-hora (kWh) y se mantienen en una cuenta a nombre del consumidor. Los créditos tienen una duración de hasta un año y pueden ser utilizados para compensar los consumos del mismo punto de suministro. En caso de que al final del año, existan créditos pendientes, estos serán devueltos al cliente como un excedente monetario.

El net billing ha sido una herramienta útil para fomentar la generación distribuida de energía renovable en Chile, especialmente la energía solar fotovoltaica. Al permitir a los consumidores generar su propia energía y recibir créditos por la energía excedente que producen, se fomenta la adopción de tecnologías de energía renovable y se reduce la dependencia de los combustibles fósiles.

Actualmente, en Chile, el Net Billing está disponible para sistemas solares con una capacidad instalada de hasta 300 kW, y se espera que esta capacidad se amplíe en el futuro. Además, el gobierno chileno ha establecido metas ambiciosas para aumentar la participación de la energía renovable en la matriz energética del país, lo que ha impulsado aún más el desarrollo del Net Billing.

Se espera que el potencial desarrollo del Net Billing en Chile continúe en el futuro, ya que hay varios factores que lo favorecen, como:

- El alto costo de la electricidad: Chile tiene una de las tarifas eléctricas más altas de América Latina, lo que significa que los consumidores pueden ahorrar significativamente en sus facturas de electricidad al generar su propia energía solar y vender el excedente.
- El clima soleado: Chile tiene un clima soleado en gran parte del país, lo que lo convierte en un lugar ideal para la generación de energía solar. Además, la ubicación geográfica del país permite que la energía solar se genere durante todo el año.
- El compromiso con la energía renovable: El gobierno chileno ha establecido metas ambiciosas para aumentar la participación de la energía renovable en la matriz energética del país. El Net Billing es una herramienta importante para lograr estos objetivos, ya que incentiva a los consumidores a adoptar la energía solar.

Se espera que esta herramienta siga impulsando la adopción de la energía solar en el sector residencial y de pequeñas empresas, lo que ayudará a diversificar la matriz energética del país y a reducir su dependencia de los combustibles fósiles.

Según el reportaje publicado en ACESOL del 17 de marzo 2023, menciona que:

“Los proyectos de autogeneración de energía renovable para autoconsumo en las grandes y medianas empresas alcanzaron un 53% del total de la capacidad instalada el año pasado. La gran oferta de opciones de financiamiento explicaría el aumento.

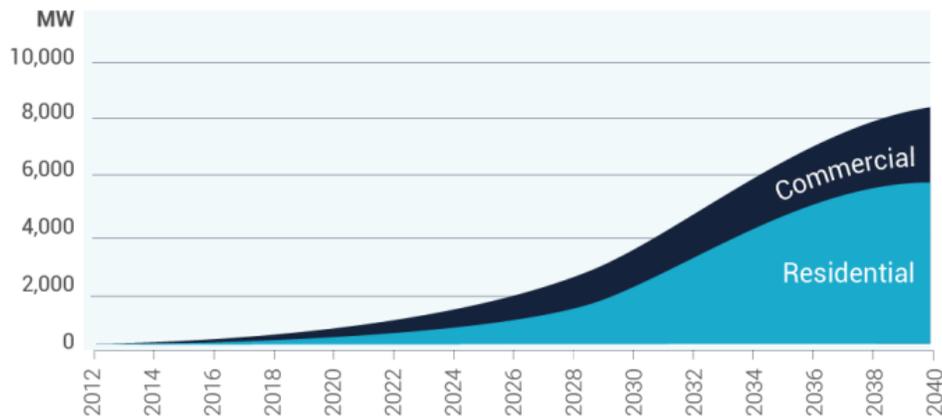
Según datos de la Asociación Chilena de Energía Solar (Acesol), la autogeneración de energía renovable con paneles solares alcanzó cifras récord en 2022, creciendo un 56,8%, más del doble que el año anterior, con especial énfasis en las instalaciones residenciales e industriales.

La Ley para la Generación Distribuida o de netbilling, permite que con la instalación de sistemas de energía eléctrica particulares -por ejemplo, paneles fotovoltaicos-, se inyecten los excedentes de la energía no consumida al sistema. Da derecho a los clientes regulados a vender sus excesos de

generación hacia la red de distribución a un precio regulado, significando un ahorro en la cuenta de la luz.”

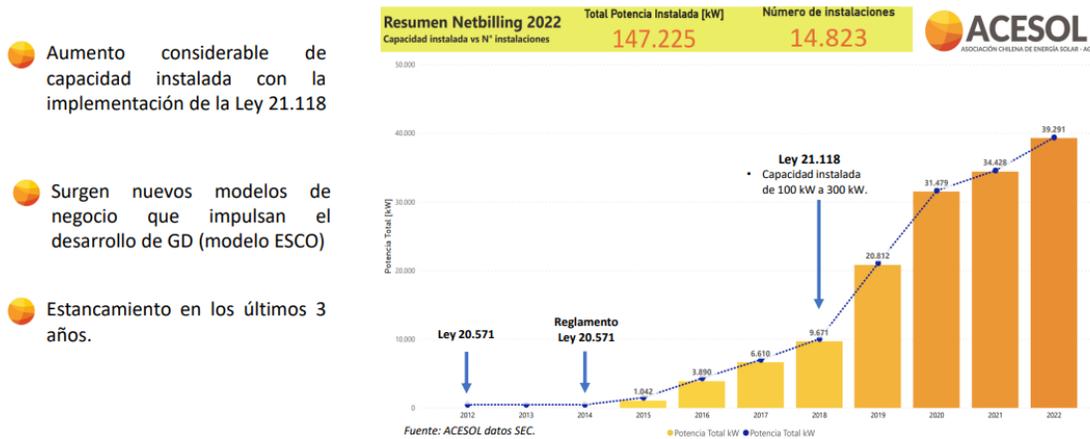
Además, ACESOL realizó una presentación a la cámara de diputados en noviembre 2022 donde presenta las proyecciones de crecimiento de mercado solar de autoconsumo en Chile, junto con su evolución y propuestas de crecimiento. A continuación, se presenta información de dicha presentación:

Ilustración 27: Proyección de crecimiento de mercado solar autoconsumo



(Asociación Chilena de Energía Solar, 2022)

Ilustración 28: Evolución de mercado



(Asociación Chilena de Energía Solar, 2022)

Ilustración 29: Metas de Gobierno

PROPUESTAS PROGRAMÁTICAS PARA EL NUEVO CHILE

*Crecimiento durante el 2021 respecto al 2020 fue del 9%.
Se tiene que crecer 40% anualmente para la meta.

“El objetivo es terminar el periodo de gobierno con 500 MW instalados de generación distribuida residencial, considerando sistemas unitarios y comunitarios”

- Necesitamos crecer en 3 años, más del doble de toda la capacidad instalada durante los últimos 7 años.
- Según un crecimiento de mercado de un 30% anual (optimista) al 2028 se superaran los 500 MW de capacidad instalada.
- Necesidad de impulsar políticas públicas para el desarrollo del sector.



(Asociación Chilena de Energía Solar, 2022)

Por lo que en los próximos 10 años, se espera que el net billing continúe siendo una herramienta importante para el desarrollo de la energía solar en Chile. Esto se debe a varios factores:

- Políticas favorables: El gobierno chileno ha establecido políticas favorables para el desarrollo de la energía renovable, incluyendo el net billing. Por ejemplo, en 2020 se aprobó una ley que aumenta el límite de generación de energía renovable para sistemas de net billing de 100 kW a 300 kW.
- Mayor conciencia ambiental: Con una mayor conciencia ambiental en la sociedad, cada vez más personas están interesadas en instalar paneles solares en sus hogares y negocios. El net billing permite que los consumidores reduzcan sus costos de energía y contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Avances tecnológicos: Los avances tecnológicos están haciendo que la instalación de paneles solares sea más asequible y eficiente. A medida que los costos de los paneles solares siguen disminuyendo, se espera que más personas instalen sistemas solares y se beneficien del esquema de net billing.
- Potencial de crecimiento: Aunque el net billing ha sido utilizado principalmente para sistemas solares fotovoltaicos residenciales y comerciales, hay un gran potencial de crecimiento en otros sectores, como la industria y la agricultura. A medida que se amplía el alcance del net billing, se espera que su uso continúe aumentando en los próximos 10 años.

12.17 Fuentes de Financiamiento

A continuación, se presentan algunos Fondos de Inversión:

- Fondo de Inversión en Energías Renovables:
Este fondo, creado por la Administradora de Fondos de Pensiones Habitat en conjunto con la empresa Aela Energía, se enfoca en la inversión en proyectos de energía renovable en Chile y Perú. El fondo tiene un enfoque en la energía eólica y la energía solar fotovoltaica.

- Fondo Inmobiliario de Energías Renovables:
Este fondo, creado por la empresa Credicorp Capital Asset Management, se enfoca en la inversión en proyectos de energías renovables en América Latina, incluyendo Chile. El fondo tiene un enfoque en la energía solar fotovoltaica y la energía eólica.

- Fondo Atlas Renewable Energy:
Este fondo, creado por la empresa Atlas Renewable Energy, se enfoca en la inversión en proyectos de energía renovable en América Latina, incluyendo Chile. El fondo tiene un enfoque en la energía solar fotovoltaica y cuenta con varios proyectos en el país.

- Fondo de Infraestructura Energética:
Este fondo, creado por la empresa BTG Pactual, se enfoca en la inversión en proyectos de infraestructura energética en América Latina, incluyendo Chile. El fondo tiene un enfoque en la energía solar fotovoltaica y la energía eólica.

Otra manera de captar capital consiste en crear grupos de pequeños inversionistas que deseen arriesgar su capital en instalaciones puntuales de residencias habitacionales (condominios de departamentos o casas). Para esto se generarían ruedas de búsqueda de financiamiento para varios proyectos ya pactados con clientes en los cuales se presenten los negocios con la debida información de flujos y probabilidades de pago.

Además, se cuenta con capitales estatales destinados a financiar proyectos como Corfo, Fogape, Corfo Pyme a los cuales se puede recurrir para conseguir financiamiento para la compra de los equipos y gastos asociados de HUB Energy.

12.18 Proyecciones entregadas en el último Informe de Actualización de Antecedentes (IAA) de la Planificación Energética de Largo Plazo 2019

Potencial crecimiento de acuerdo con las proyecciones de capacidad instalada y energía proyectada de generación distribuida:

Ilustración 30: Potencial crecimiento a 2050

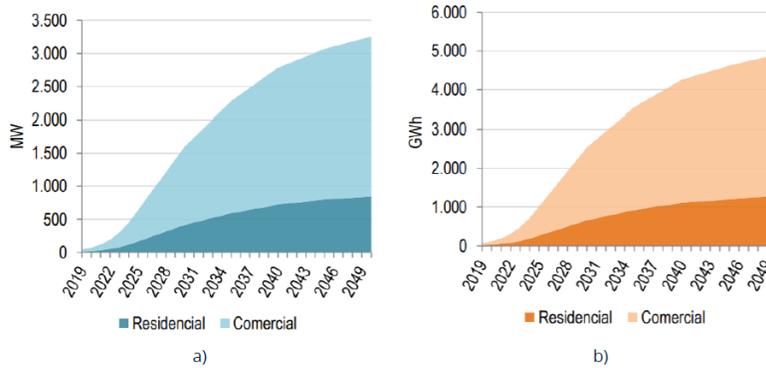


Figura 13: a) Proyecciones de penetración de generación distribuida (capacidad instalada).
b) Proyecciones de penetración de generación distribuida (energía generada).

Fuente: (Ministerio de Energía, 2019)

(E2BIZ Investigación, 2021)

Evolución del Net Billing:

Ilustración 31: Evolución del Net Billing

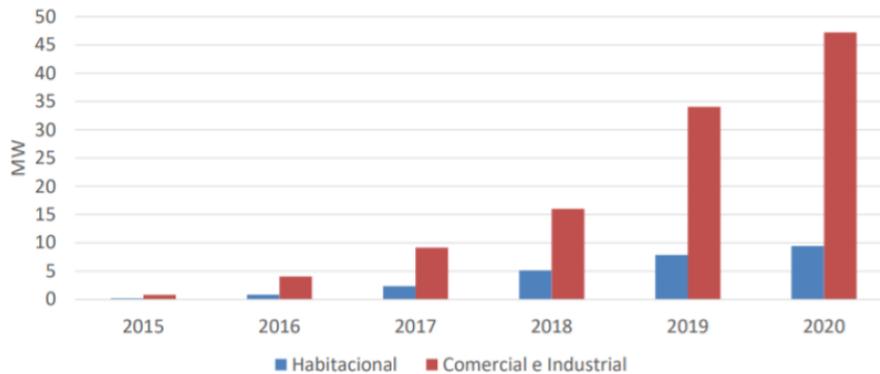


Figura 22: Capacidad instalada de proyectos Net Billing a junio 2020, por destino de propiedad.

(E2BIZ Investigación, 2021)

Proyección de capacidad instalada de Net Billing desde 2020 hasta 2040:

Ilustración 32: Proyección Net Billing a 2040

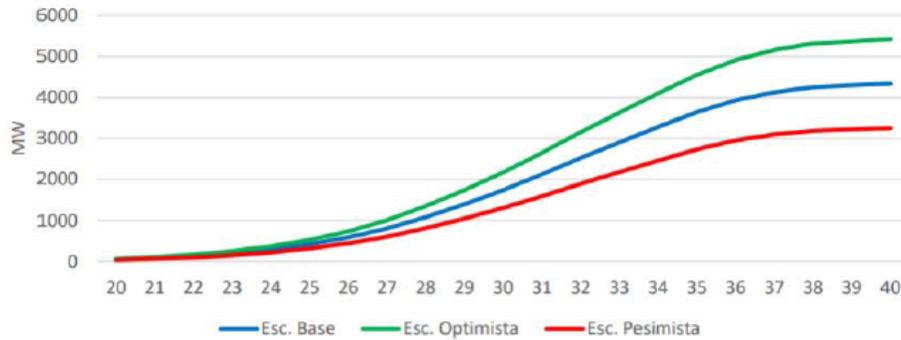


Figura 23: Capacidad instalada Net Billing en sector comercial e industrial, periodo 2020-2040.

Fuente: (CNE, 2021)

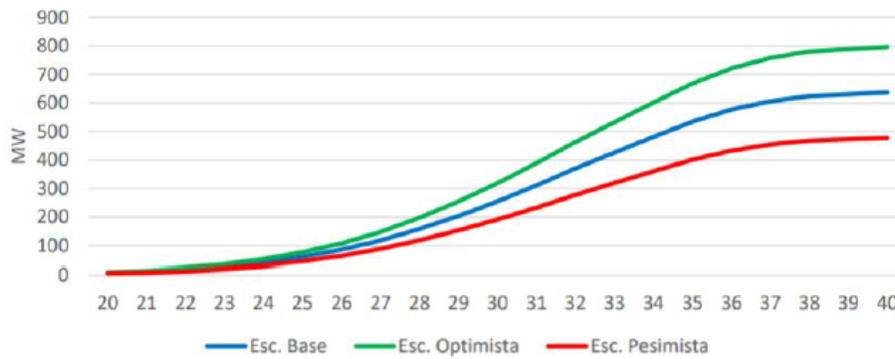


Figura 24: Capacidad instalada Net Billing en sector habitacional, periodo 2020-2040.

Fuente: (CNE, 2021)

(E2BIZ Investigación, 2021)

12.19 Base de Proveedores

Los proveedores iniciales de HUB Energy son los siguientes:

Tabla 33: Proveedores de Paneles Solares

PROVEEDOR		MAYORISTA	550 W	645 W
SOLARENLINE				
A	Precio (CLP)	6.962.703	219.900	
	Características	Panel: Unidades: 31 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W Tipo de celda: monocristalina Eficiencia: 20,9% - 21,5% Dimensiones (mm): 2279 x 1134 x 35 Peso por panel (kg): 27,6	Panel: Unidades: 1 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W Tipo de celda: monocristalina Eficiencia: 20,9% - 21,5% Dimensiones (mm): 2279 x 1134 x 35 Peso por panel (kg): 27,6	
KIT SOLARES	Precio (CLP)	4.030.000		150.000
	Características	Panel: Unidades: 31 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W Tipo de celda: monocristalina Eficiencia: 20,6% - 21,4% Dimensiones (mm): 2384 x 1303 x 35 Peso por panel (kg): 35,7		Panel: Unidades: 1 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W Tipo de celda: monocristalina Eficiencia: 20,6% - 21,4% Dimensiones (mm): 2384 x 1303 x 35 Peso por panel (kg): 35,7
INFIGROUP	Precio (CLP)	6.944.990	253.990	
	Características	Panel: Unidades: 31 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W Tipo de celda: monocristalina Eficiencia: 20,9% Dimensiones (mm): 2279 x 1134 x 35 Peso por panel (kg): 27,8	Panel: Unidades: 1 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W Tipo de celda: monocristalina Eficiencia: 20,9% Dimensiones (mm): 2279 x 1134 x 35 Peso por panel (kg): 27,8	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Proveedores de Inversores hasta 10.000 W

	INFIGROUP				SOLAR STORE	
	Precio	Características	Precio	Características	Precio	Características
5000 W	543.990	OFF-GRID Voltronic Axpert VM III 5000-48 Dimensiones (mm): 115 x 300 x 400 Peso (kg): 10	1.177.990	ON-GRID Huawei – Inversor ON-Grid FusionHome – 5kW Monofásico Dimensiones (mm): 365 x 365 x 156 Peso (kg): 12		
	2.551.990	OFF-GRID MultiPlus 24/5000/120-100 230V VE.Bus				
5600 W	739.990	OFF-GRID Inversor Axpert VM IV 5600 W 48 V Dimensiones (mm): 115 x 300 x 400 Peso (kg): 10				
6000 W	1.703.990	OFF-GRID Victron Inversor RS 48V 6000VA 230V Smart Dimensiones (mm): 425 x 440 x 125 Peso (kg): 11	1.367.990	ON-GRID Huawei – Inversor ON-Grid FusionHome – 6kW Monofásico Dimensiones (mm): 365 x 365 x 156 Peso (kg): 12		
10000 W	1.631.990	OFF-GRID Voltronic Axpert MAX II 10000W – 48V , 2xMPPT, max PV 10kw Dimensiones (mm): 159 x 504 x 531 Peso (kg): 20	2.063.990	ON-GRID Huawei – Inversor ON-GRID Trifásico de String Inteligente 10K	1.280.000	OFF-GRID Inversor Off Grid 10000W 48V POWERSTAR RP Dimensiones (mm): 584 x 425 x 180 Peso (kg): 67
					1.700.000	OFF-GRID Inversor Cargador 10kW 48V AXPERT MAX II Dimensiones (mm): 159 x 504 x 531 Peso (kg): 20
					4.230.000	OFF-GRID Inversor cargador 10000VA 48V 140A VICTRON QUATTRO Dimensiones (mm): 470 x 350 x 280 Peso (kg): 51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Proveedores de Inversores desde 15.000 W hasta 30.000 W

	INFIGROUP				SOLAR STORE	
	Precio	Características	Precio (CLP)	Características	Precio (CLP)	Características
15000 W	5.392.990	OFF-GRID Quattro 48V 15000VA 230V 50Hz carg. 200A, conmut. 100/100A Dimensiones (mm): 572 x 488 x 344 Peso (kg): 72	2.296.990	ON-GRID Huawei – Inversor ON-GRID Trifásico de String Inteligente 15K Dimensiones (mm): 525 x 470 x 262 Peso (kg): 25	5.490.000	OFF-GRID Inversor cargador 15000VA 48V 200A VICTRON QUATTRO Dimensiones (mm): 572 x 488 x 344 Peso (kg): 72
20000 W			2.524.990	ON-GRID Huawei – Inversor ON-GRID Trifásico de String Inteligente 20K Dimensiones (mm): 525 x 470 x 262 Peso (kg): 25		
30000 W			3.537.990	ON-GRID Huawei – Inversor ON-GRID Trifásico de String Inteligente 30K Dimensiones (mm): 640 x 530 x 270 Peso (kg): 43		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Proveedores de Baterías

SOLAR STORE	Precio (CLP)	410.000	370.000
	Características	Batería 250ah 12V AGM ULTRACELL	Batería 250ah 12V Gel NIMAC
INFI GROUP	Precio (CLP)	386.990	366.990
	Características	Batería UltraCell GEL 12V 250Ah	Batería UltraCell AGM 12V & 250Ah

Fuente: Elaboración propia

12.20 Tipos de productos HUB Energy

Tabla 37: Kit básicos de productos

Potencia	Kit 1	Kit 2	Kit 3
5 KW	Panel: Unidades: 4 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W	Panel: Unidades: 6 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W	Panel: Unidades: 6 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W
	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 5000	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 5000	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 5000
	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH
	Almacenaje más generación: 14200 W	Almacenaje más generación: 15300 W	Almacenaje más generación: 15870 W
8 KW	Panel: Unidades: 6 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W	Panel: Unidades: 10 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W	Panel: Unidades: 10 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W
	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 8000	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 8000	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 8000
	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH
	Almacenaje más generación: 15870 W	Almacenaje más generación: 16500 W	Almacenaje más generación: 17500 W
10 KW	Panel: Unidades: 8 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W	Panel: Unidades: 10 Máx. potencial nominal (Pmax): 550 W	Panel: Unidades: 10 Máx. potencial nominal (Pmax): 645 W
	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 10000	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 10000	Inversor: Potencia nominal de salida (W): 10000
	Batería: Unidades: 4 Tipo: 3000W / 250AH	Batería: Unidades: 8 Tipo: 3000W / 250AH	Batería: Unidades: 8 Tipo: 3000W / 250AH
	Almacenaje más generación: 17160 W	Almacenaje más generación: 29500 W	Almacenaje más generación: 30450 W

Fuente: Elaboración propia

El kit estándar para edificios se determinó de la siguiente manera:

Tabla 38: Dimensionamiento de un kit para edificios

Características edificio	Cantidades						
Pisos	10						
Subterráneos	2						
Ascensores	2						
Piscina	1						

Ítem de consumo	Cantidad	Consumo unitario (W)	Consumo unitario (KW)	Consumo en 1 hora (KW)	Horas diarias	Días	Total (KW)
Luminaria	70	20	0,020	1,4	24	31	1.042
CCTV - cámaras	31	5	0,005	0,2	24	31	115
CCTV - monitores	16	70	0,070	1,1	24	31	833
Ascensores	2	8.000	8,000	16,0	2	31	992
Riego automático	1	1.500	1,500	1,5	2	10	30
Bomba de agua piscina	1	1.530	1,530	1,5	1	4	6
Bomba de agua espacios habitacionales	1	3.060	3,060	3,1	24	24	1.763
Portón entrada	1	550	0,550	0,6	2	24	26
Portón salida	1	550	0,550	0,6	2	24	26
Uso maquinaria interna	1	1500	1,5	1,5	1	31	46,5
				27,4			4.880

Consumo edificio	KW
Total mes	4.880
Mínimo diario x hora	6,6
Promedio diario x hora	17,0
Máximo diario x hora	27,4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Kit HUB Energy para edificios

Componentes Kit HUB ENERGY	Unidades	Dimensiones unitarias (mm)	Peso unitario (kg)
Panel Solar: 645 W	22	2384 × 1303 × 35	35,7
Inversor: 30 KW	1	640 x 530 x 270	43
Baterías: 3000 W / 250 ah	5	524 x 270 x 228	70
Infraestructura de montaje	1		
Cables	1		
Traslados / Fletes	1		

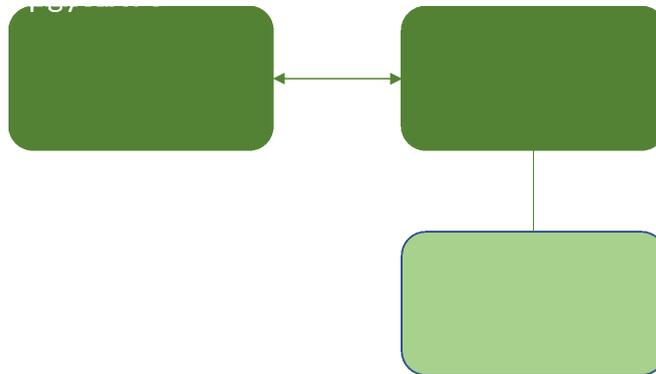
Capacidades Kit	KW
Capacidad generación	14,2
Capacidad almacenamiento	15,0
	29,2

Fuente: Elaboración propia

12.21 Estructuras Organizacionales HUB Energy

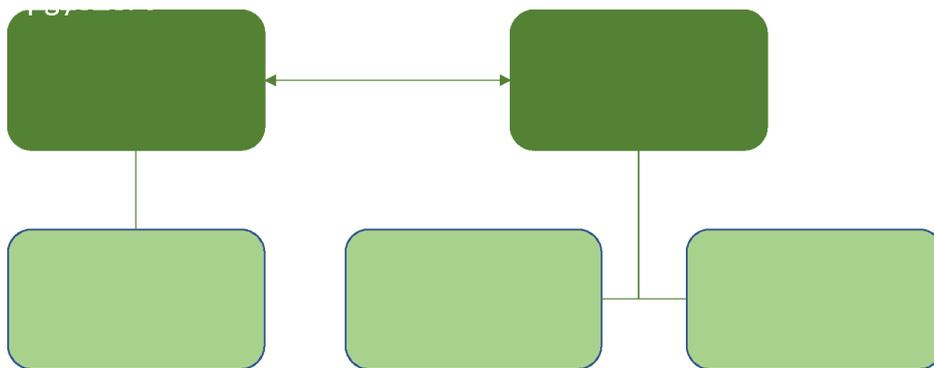
A continuación, se ilustran las distintas estructuras organizacionales por las cuales debiera evolucionar HUB Energy durante el primer lustro.

Ilustración 33: Estructura organizacional 1er año



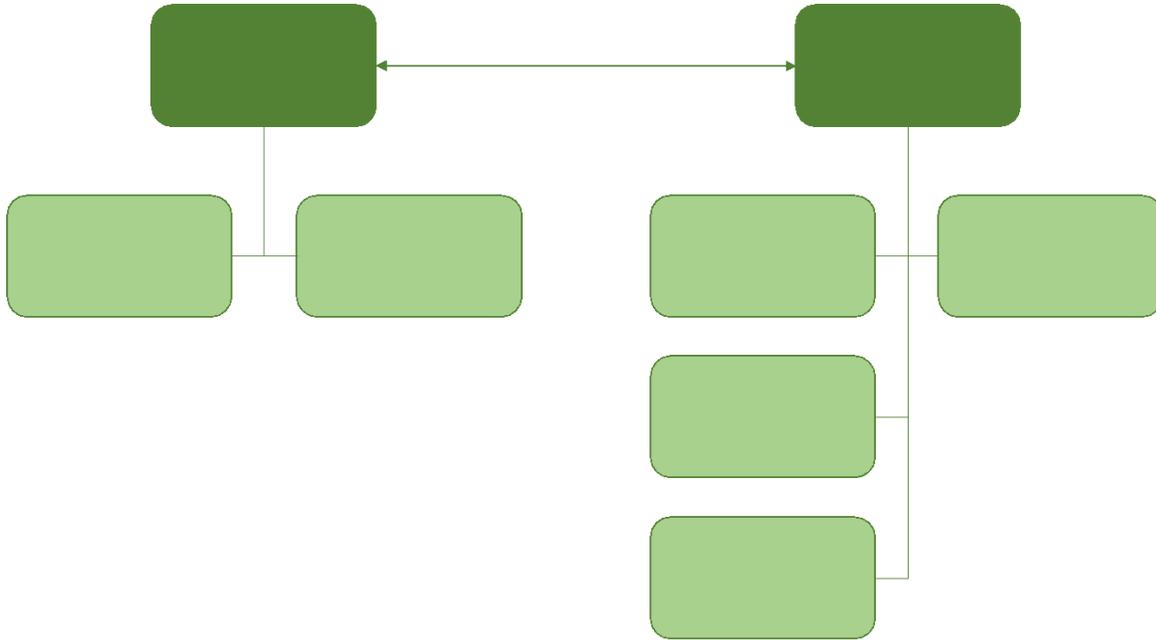
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34: Estructura organizacional 2do año



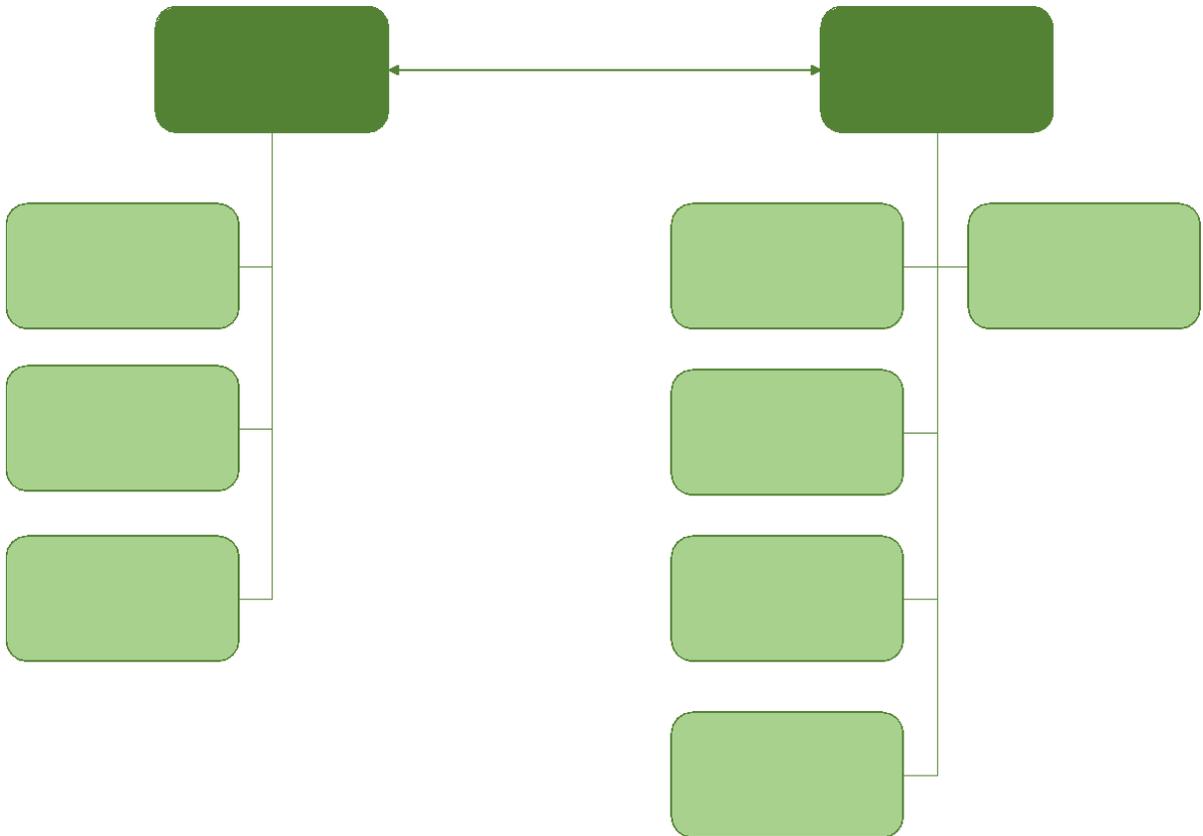
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 35: Estructura organizacional 3er año



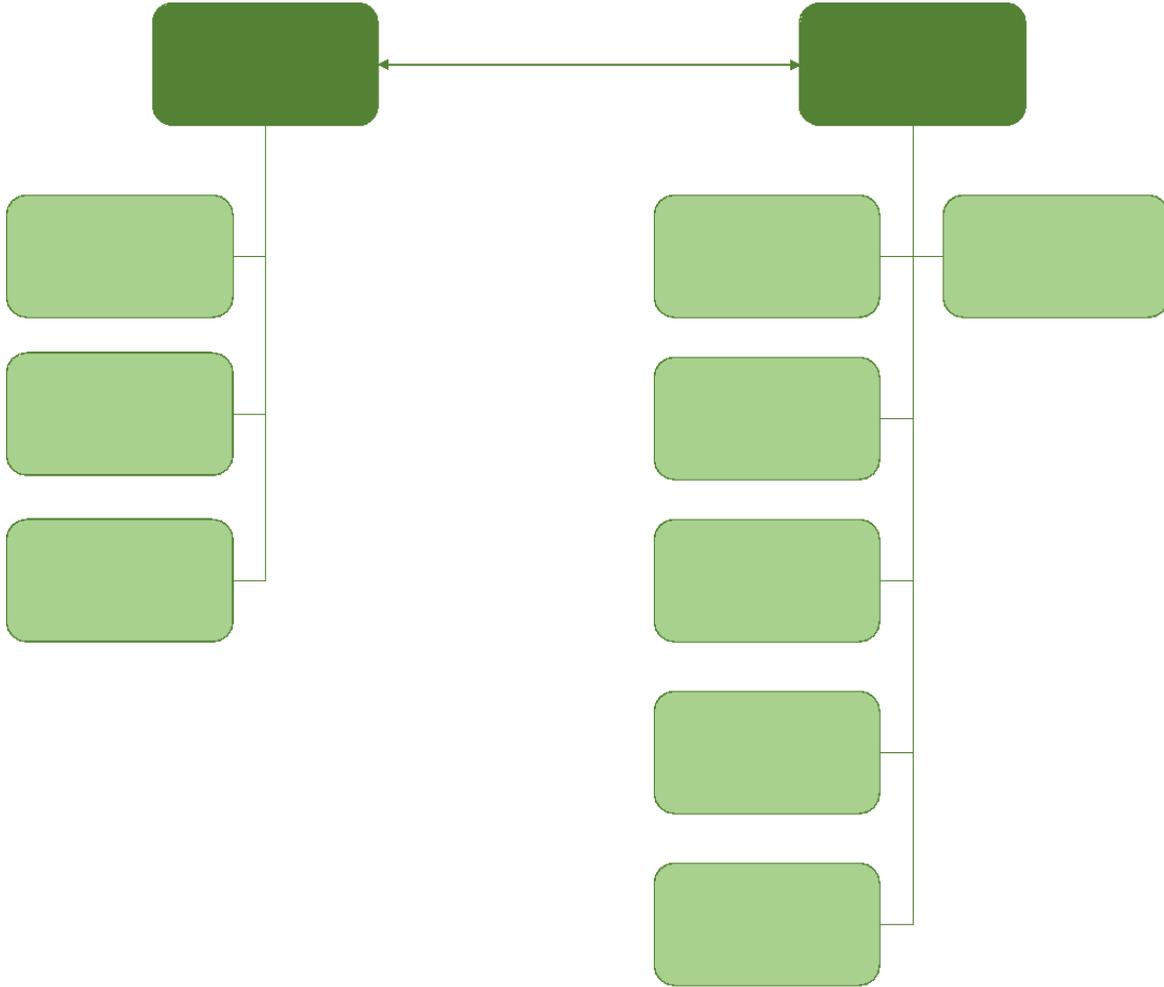
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36: Estructura organizacional 4to año



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37: Estructura organizacional 5to año



Fuente: Elaboración Propia

12.22 Valorización de un kit

Un kit estándar de HUB Energy contempla generación para 30KW bajo el supuesto estándar de consumo de un edificio promedio, donde tenemos:

Tabla 40: Cliente estándar

Características edificio	Cantidades
Pisos	10
Subterráneos	2
Ascensores	2
Piscina	1

Item de consumo	Cantidad	Consumo unitario (W)	Consumo unitario (KW)	Consumo en 1 hora (KW)	Horas diarias	Días	Total (KW)
Luminaria	70	20	0,020	1,4	24	31	1.042
CCTV - cámaras	31	5	0,005	0,2	24	31	115
CCTV - monitores	16	70	0,070	1,1	24	31	833
Ascensores	2	8.000	8,000	16,0	2	31	992
Riego automático	1	1.500	1,500	1,5	2	10	30
Bomba de agua piscina	1	1.530	1,530	1,5	1	4	6
Bomba de agua espacios habitacionales	1	3.060	3,060	3,1	24	24	1.763
Portón entrada	1	550	0,550	0,6	2	24	26
Portón salida	1	550	0,550	0,6	2	24	26
Uso maquinaria interna	1	1500	1,5	1,5	1	31	46,5
				27,4			4.880

Fuente: Elaboración propia

Donde sus rangos de consumo se estiman en:

Consumo edificio	KW
Total mes	4.880,2
Mínimo diario x hora	6,6
Promedio diario x hora	17,0
Máximo diario x hora	27,4

Resultando un consumo máximo de 30KW.

Con este consumo y variabilidad de consumo, se estimó un kit con las siguientes características a un costo calculado de MM\$14,9:

Tabla 41: Componentes de un kit

Producto	Unidades
Panel Solar: 645 W	22
Inversor: 30 KW	1
Baterías: 3000 W / 250 ah	5
Infraestructura de montaje	1
Cables (kit)	1
Traslados / Fletes	1

Capacidades Kit	KW
Capacidad generación	14,2
Capacidad almacenamiento	15,0
	29,2

Fuente: Elaboración propia

12.23 Detalle de Gastos de Administración y Venta

Costos Operacionales:

Tabla 42: Flujo de costos operacionales

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bodegas (arriendo)	6.000.000	6.276.000	6.545.868	6.807.703	7.059.588
Arriendo maquinaria de bodega	1.800.000	1.882.800	1.963.760	2.042.311	2.117.876
Oficinas (arriendo)	9.600.000	0	9	4	0
Seguros a mercadería y trabajadores	6.000.000	6.276.000	6.564.696	6.866.672	7.182.539
Material de seguridad (ropa, zapatos, cascos, etc)	2.000.000	0	2.000.000	1.000.000	0
Total costos operacionales	25.400.000	24.476.400	27.547.713	27.609.010	27.655.343

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Bodegas (arriendo)	7.299.614	7.525.902	7.759.205	7.999.740	8.247.732
Arriendo maquinaria de bodega	2.189.884	2.257.771	2.327.761	2.399.922	2.474.320
Oficinas (arriendo)	11.679.382	12.041.443	12.414.727	12.799.584	13.196.371
Seguros a mercadería y trabajadores	7.512.936	7.858.531	8.220.023	8.598.144	8.993.659
Material de seguridad (ropa, zapatos, cascos, etc)	2.000.000	1.000.000	1.000.000	3.000.000	1.000.000
Total costos operacionales	30.681.815	30.683.646	31.721.717	34.797.390	33.912.082

Fuente: Elaboración propia

Costos Tecnológicos:

Tabla 43: Flujo de costos tecnológicos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento web / app / servidores	1.200.000	1.255.200	1.309.174	1.361.541	1.411.918
Licencias (Office y otras)	5.000.000	0	0	6.500.000	0
Total costos tecnológicos	6.200.000	1.255.200	1.309.174	7.861.541	1.411.918

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mantenimiento web / app / servidores	1.459.923	1.505.180	1.551.841	1.599.948	1.649.546
Licencias (Office y otras)	0	8.000.000	0	0	0
Total costos tecnológicos	1.459.923	9.505.180	1.551.841	1.599.948	1.649.546

Fuente: Elaboración propia

Costos de Personal:

Tabla 44: Flujo de costos del personal

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Co-fundador 1	24.000.000	25.857.120	27.857.944	30.013.592	36.103.349
Co-fundador 2	24.000.000	25.857.120	27.857.944	30.013.592	36.103.349
Contador y administrador	0	0	0	20.400.000	24.539.160
Vendedor 1	0	14.400.000	15.514.272	16.714.766	20.106.192
Vendedor 2	0	0	12.000.000	12.928.560	15.551.765
Vendedor 3	0	0	0	12.000.000	14.434.800
Vendedor 4	0	0	0	0	12.000.000
Jefe de Implementación	0	0	0	0	0
Técnico Senior 1	14.400.000	15.514.272	16.714.766	18.008.155	21.662.010
Técnico Senior 2	0	0	0	0	0
Técnico Pleno 1	0	12.000.000	12.928.560	13.928.972	16.755.160
Técnico Pleno 2	0	0	0	0	12.000.000
Técnico Pleno 3	0	0	0	0	0
Técnico Junior 1	0	0	9.600.000	10.342.848	12.441.412
Técnico Junior 2	0	0	0	10.800.000	12.991.320
Técnico Junior 3	0	0	0	0	0
Técnico Junior 4	0	0	0	0	0
Total costos recursos humanos	62.400.000	93.628.512	122.473.486	175.150.485	234.688.518

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Co-fundador 1	54.000.000	66.000.000	96.000.000	120.000.000	168.000.000
Co-fundador 2	54.000.000	66.000.000	96.000.000	120.000.000	168.000.000
Contador y administrador	26.951.359	29.600.678	32.510.425	35.706.199	39.216.119
Vendedor 1	22.082.631	24.253.354	26.637.459	29.255.921	32.131.778
Vendedor 2	17.080.503	18.759.517	20.603.577	22.628.909	24.853.331
Vendedor 3	15.853.741	17.412.164	19.123.779	21.003.647	23.068.305
Vendedor 4	13.179.600	14.475.155	15.898.062	17.460.842	19.177.243
Jefe de Implementación	0	21.600.000	23.723.280	26.055.278	28.616.512
Técnico Senior 1	23.791.385	26.130.078	28.698.665	31.519.744	34.618.135
Técnico Senior 2	0	0	0	21.600.000	23.723.280
Técnico Pleno 1	18.402.193	20.211.128	22.197.882	24.379.934	26.776.481
Técnico Pleno 2	13.179.600	14.475.155	15.898.062	17.460.842	19.177.243
Técnico Pleno 3	0	0	13.300.000	14.497.560	15.922.670
Técnico Junior 1	13.664.403	15.007.613	16.482.862	18.103.127	19.882.665
Técnico Junior 2	14.268.367	15.670.947	17.211.401	18.903.282	20.761.475
Técnico Junior 3	9.600.000	10.543.680	11.580.124	12.718.450	13.968.674
Técnico Junior 4	0	9.600.000	10.543.680	11.580.124	12.718.450
Total costos recursos humanos	296.053.782	369.739.469	466.409.259	562.873.859	690.612.359

Fuente: Elaboración propia

Costos de Campañas de Medios:

Tabla 45: Flujo de costos de campañas de medios

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Impactar	Facebook	7.200.000	3.765.600	3.927.521	4.084.622	4.235.753
	Página web	300.000	941.400	981.880	1.021.155	1.058.938
	Publicidad Radio	36.000.000	18.828.000	19.637.604	20.423.108	21.178.763
	Instagram	7.200.000	3.765.600	3.927.521	4.084.622	4.235.753
	Total Impactar	50.700.000	27.300.600	28.474.526	29.613.507	30.709.207
Atraer	Email marketing	3.000.000	1.569.000	1.636.467	1.701.926	1.764.897
	Facebook	14.400.000	7.531.200	7.855.042	8.169.243	8.471.505
	Total Atraer	17.400.000	9.100.200	9.491.509	9.871.169	10.236.402
Convertir	Banner en redes sociales	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Lealtad	Acompañamiento/Asesorías para nuevos procesos de inversión	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Total costos campaña de medios		68.600.000	36.900.800	38.466.034	39.984.676	41.445.609

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Impactar	Facebook	4.379.768	4.515.541	4.655.523	4.799.844	4.948.639
	Página web	1.094.942	1.128.885	1.163.881	1.199.961	1.237.160
	Publicidad Radio	21.898.841	22.577.705	23.277.614	23.999.220	24.743.196
	Instagram	4.379.768	4.515.541	4.655.523	4.799.844	4.948.639
	Total Impactar	31.753.320	32.737.673	33.752.540	34.798.869	35.877.634
Atraer	Email marketing	1.824.903	1.881.475	1.939.801	1.999.935	2.061.933
	Facebook	8.759.536	9.031.082	9.311.046	9.599.688	9.897.278
	Total Atraer	10.584.440	10.912.558	11.250.847	11.599.623	11.959.211
Convertir	Banner en redes sociales	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Lealtad	Acompañamiento/Asesorías para nuevos procesos de inversión	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Total costos campaña de medios		42.837.759	44.150.230	45.503.387	46.898.492	48.336.845

Fuente: Elaboración propia

