



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGIA SOLAR  
FOTOVOLTAICA PARA LA INDUSTRIA EN CHILE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION Y DIRECCION DE  
EMPRESAS**

**GUILLERMO GONZALO SOTO OLEA**

**PROFESOR GUIA  
JORGE LARA BACCIGALUPPI**

**MIEMBROS DE LA COMISION  
GASTON HELD BARRANDEGUY  
HÉCTOR UMANZOR SOTO**

**SANTIAGO DE CHILE  
JULIO 2013**

## RESUMEN

El presente plan de negocios, ha sido elaborado como la venta de una solución energética para autoconsumo basada en tecnología solar, la cual será un complemento a la demanda eléctrica de clientes industriales, que deseen incorporar en sus procesos productivos conceptos de producción limpia, sustentable y renovable.

Hoy día, existen cada vez más restricciones a los productos exportados. La creciente preocupación por consumir productos elaborados en un proceso controlado, sostenible en el tiempo y amigable con el medioambiente, es una de las nuevas exigencias. La incorporación de medios de generación de electricidad renovables como la energía solar se transforman en alternativas energéticas a evaluar e implementar. La posibilidad de producir bienes con un suministro de energía limpia, genera inmediatamente cambios en la imagen de la empresa y mejora la percepción de los clientes, junto con el beneficio económico de producir energía a un precio razonablemente estable en el tiempo.

El actual déficit de generación eléctrica, la dependencia de combustibles fósiles y la tendencia al alza de los precios de la energía, están haciendo a la industria menos competitiva, por lo que soluciones fotovoltaicas para auto consumo se transforman en proyectos factibles de ser evaluados y construidos.

Este plan de negocios en su estudio de mercado, identificó un segmento de empresas con vocación exportadora, a saber, frutas, alimentos, vinos, pisco, leche y aceite de oliva, entre otras, potencialmente interesadas en este tipo de soluciones. Otras industrias no fueron consideradas como las mineras, productoras de cerdos, aves, celulosa y acuícolas, debido a que empresas proveedoras, locales e internacionales, de soluciones solares de gran escala han iniciado gestiones y negociaciones con este sector. Una vez segmentado el mercado de empresas exportadoras por atributos de ubicación geográfica, volumen de exportaciones y ventas al extranjero, se obtuvo un número de 120 empresas clasificadas como “grandes” y “grandes contribuyentes”, compañías integrantes del segmento objetivo de este plan. La oferta de valor propuesta se fundamenta en los conceptos auto consumo de energía renovable y limpia, lo que brinda adicionalmente un cambio en la imagen de la compañía y un cambio en percepción de sus clientes, junto con una razonable estabilidad de precios debido a su baja variabilidad. Esta propuesta traspasa los atributos de sustentabilidad y producción limpia (propios de una planta fotovoltaica) a los procesos productivos, incorporando así un elemento diferenciador y una ventaja competitiva a la compañía que adquiera la solución energética. Este plan de negocios, se desarrolló con la metodología Canvas, poniendo énfasis en el análisis interno y del entorno. Se analizó el plan de operaciones, plan de adquisiciones, plan de financiero, plan de recursos humanos y el plan marketing. Los resultados generaron un programa de ventas para un horizonte de 5 años por la venta de una solución modular de 50 kWp escalable a 100 kWp. Para una participación de mercado del 33% del mercado objetivo, el VAN estimado fue de M\$ 24.263 y una TIR de 17%.

Finalmente, se concluye que existe factibilidad de incorporar la solución solar fotovoltaica para autoconsumo. El logro de este plan estará en captar la atención de los clientes industriales y seducir con la propuesta de valor concreta. En este sentido, el plan de marketing y el equipo de ventas son un factor crítico éxito de plan.

## **AGRADECIMIENTOS**

Dedicado a mi Padre...

Que aunque ya no te encuentre en ninguna parte,  
Te quiero decir, que siempre fuiste, mi estandarte.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1. Antecedentes Generales .....	8
1.2. Matriz Energética de Chile.....	10
1.3. Mercado Eléctrico Chileno.....	12
2. ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES .....	15
2.1. Perspectiva del mercado y la industria global.....	15
2.2. Mercado solar fotovoltaico.....	17
2.3. Inversión mundial en energías renovables .....	19
3. ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN CHILE .....	23
3.1. Visión General .....	23
3.2. Potencial de energía renovable .....	24
3.3. Energía Solar.....	25
3.4. Tendencia: Empresas chilenas comienzan a considerar la sustentabilidad .....	26
4. DESCRIPCIÓN DEL EMPRENDIMIENTO Y OBJETIVOS .....	29
4.1. Objetivo .....	30
5. MARCO CONCEPTUAL.....	31
5.1. Implementación de la estrategia.....	32
5.2. MODELO CANVAS .....	34
6. METODOLOGÍA .....	39
7. ANALISIS DEL ENTORNO .....	41
7.1. La Industria solar fotovoltaica .....	41
7.2. Análisis de Porter.....	42
7.2.1 Amenaza de entrada de nuevos competidores .....	43
7.2.2 Poder de negociación de los proveedores .....	47
7.2.3 Poder de negociación de los compradores o consumidores .....	48
7.2.4 Amenaza del ingreso de productos sustitutos .....	48
7.2.5 Rivalidad entre competidores .....	49
7.3 Políticas de gobierno para el emprendimiento.....	50
7.4 Crecimiento económico .....	51
7.5 Percepción de la ciudadanía .....	52
7.6 Certificados de Atributos Renovables.....	53
7.7 Análisis del Entorno Interno.....	55
7.7.1 Analisis de Recursos, Capacidades y Competencias Centrales .....	55
7.8 Análisis Foda .....	59
7.8.1 Fortalezas.....	60
7.8.2 Oportunidades .....	60
7.8.3 Debilidades.....	61
7.8.4 Amenazas .....	61
8. ESTUDIO DE MERCADO.....	63
8.1 Investigación de Mercado.....	66
8.2 Mercado Objetivo .....	69

9.	MODELO DE NEGOCIO.....	71
9.1	Modelo de negocios para soluciones fotovoltaicas.....	72
9.1.1	Modalidad contrato de energía.....	73
9.1.2	Modalidad compra directa de la solución fotovoltaica por la empresa exportadora .....	74
9.2	Segmentación.....	75
9.3	Propuesta de Valor .....	76
9.4	Distribución.....	78
9.5	Clientes.....	79
9.6	Proceso de comercialización .....	80
9.7	Servicio de Post Venta .....	82
9.8	Ingresos.....	83
9.9	Activos clave.....	83
9.10	Actividades clave .....	84
9.11	Factores críticos de éxito .....	85
9.12	Alianzas clave.....	86
9.13	Estructura de costos .....	87
10.	PLAN DE ADQUISICIONES .....	89
10.1	Tamaño de la planta solar fotovoltaica .....	89
10.2	Proveedores locales y globales .....	90
10.3	Condiciones de compra .....	90
10.4	Inversión adquisiciones.....	91
10.5	Servicios de Ingeniería y Construcción.....	92
11.	PLAN DE OPERACIONES.....	93
11.1	Estudios de Factibilidad e Ingeniería .....	93
11.2	Plan de Adquisiciones.....	93
11.3	Construcción y Puesta en marcha .....	94
11.4	Garantía y Mantenimiento de la Planta.....	94
11.5	Ingresos.....	95
12.	PLAN DE MARKETING.....	96
12.1	Marketing Estratégico .....	96
12.2	Segmentación y selección de mercado objetivo .....	97
12.3	Posicionamiento .....	98
12.4	Marketing Operativo.....	99
12.4.1	Definición de la solución .....	99
12.4.2	Precio.....	100
12.4.3	Distribución .....	101
12.4.4	Promoción.....	102
12.4.5	Equipo de ventas .....	103
12.4.6	Programa de ventas .....	103
13.	PLAN DE RECURSOS HUMANOS .....	105
13.1	Administrador General.....	105
13.2	Vendedores Técnicos .....	105
13.3	Especialista Técnico .....	105

13.4	Relacionador Público .....	106
14.	PLAN DE FINANCIERO.....	107
14.1	Parámetros del Flujo de Caja .....	107
14.2	Tasa de descuento .....	107
14.3	Valor del dólar.....	108
14.4	Resultados.....	108
14.5	Análisis de Sensibilidad .....	108
15.	CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	110
16.	BIBLIOGRAFIA.....	111
17.	ANEXO A .....	113
	ANEXO B .....	115
	ANEXO C .....	122
	ANEXO D .....	123
	ANEXO E .....	125

### **INDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1	Balance energético de Chile, 2007 en Mtep.....	11
Tabla N° 2	Resumen de la cuantificación de las fuerzas de Porter.....	50
Tabla N° 3	Análisis de una ventaja competitiva.....	59
Tabla N° 4	Análisis FODA.....	62
Tabla N° 5	Resumen mercado potencial de empresas productoras y exportadoras en Chile.....	69

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura N° 1	Consumo final global distribuido de energía renovable, 2010.....	15
Figura N° 2	Promedio anual de crecimiento de energía renovable.....	16
Figura N° 3	Capacidad total instalada en tecnología fotovoltaica.....	17
Figura N° 4	Países líderes en operación con tecnologías fotovoltaicas.....	18
Figura N° 5	Inversión en tecnologías renovables.....	20
Figura N° 6	Mercado de fabricantes de módulos fotovoltaicos.....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

Chile tiene una larga y amplia experiencia en el uso de energías renovables para generación eléctrica, concentrada principalmente en la hidráulica y, en menor medida, en la biomasa. Existe otro conjunto de fuentes renovables que se denomina, al menos en Chile como “energías renovables no convencionales” (ERNC), las que corresponden a aquellas fuentes, o combinaciones de fuentes de energía y de tecnología, que incluyen a las energías eólica, geotérmica, solar (termoeléctrica y fotovoltaica), de la biomasa (sólida, líquida y biogás), de los mares (corrientes marinas, mareas, olas y gradientes térmicos) e hidráulica restringida a pequeñas centrales de pasada.

En la actualidad, ha existido un aumento de participación de las ERNC en la matriz de generación eléctrica nacional, dada por condiciones tecnológicas maduras, reflejadas en eficiencia y precio. Si bien esta maduración de las tecnologías ERNC, el aumento de los precios de la energía nacional e internacional y las modificaciones legales introducidas en las Ley N° 20.257 y la recientemente publicada Ley 20.571 (Anexo B) relativa al pago de energía para generadores residenciales serán parte de las nuevas condiciones que facilitan el despliegue de las ERNC, los proyectos particularmente de energía solar de tecnología fotovoltaica, a la fecha suman unos pocos cientos de MW de capacidad instalada.

De hecho, la oferta de energía en Chile es fundamentalmente a partir de centrales consideradas de tipo convencional. En términos generales, una central será convencional cuando emplea tecnologías que ya constituyen un estándar en el país y que normalmente corresponden a soluciones técnicas y comercialmente maduras. En el caso de Chile, centrales termoeléctricas a carbón, ciclo combinado, motores diesel, turbinas a gas/petróleo e hidroeléctricas de gran tamaño.

El país posee ventajas competitivas importantes para la producción de energía eléctrica a partir de la tecnología solar-fotovoltaica, especialmente en las zonas centro y norte de Chile a partir del recurso solar disponible, producto de sus elevados niveles de radiación.

Por otro lado, algunos promotores de proyectos solares fotovoltaicos no cuentan con un conocimiento detallado del mercado eléctrico ni de los modelos de negocios que se abrieron con las modificaciones legales recientes. Existe la percepción de un elevado riesgo, dada la tecnología innovadora, y se tiende a exigir retorno de capital superior a

los que normalmente se aplican a los negocios tradicionales de generación eléctrica en Chile. Además, en muchos casos se dificulta el cómo abordar los proyectos, se subestiman las complejidades asociadas, existen dificultades para seleccionar asesorías y se toman más tiempo del necesario en las etapas de evaluación de factibilidad técnica y económica, limitando así, la materialización de proyectos económicamente viables<sup>1</sup>. Esta situación que limita la concreción de proyectos solares fotovoltaicos viables, se torna más crítica cuando se trata de proyectos de tamaños reducidos, de unos cuantos kW de capacidad instalada, similares a la potencia instalada en sus empalmes eléctricos de consumo tradicional.

Estos proyectos solares fotovoltaicos factibles de ser conectados a redes de baja y media, permitirían a pequeños generadores, potenciales desarrolladores o dueños del recurso energético renovable, utilizar esta energía, en algunos casos para autoabastecimiento o para reducir el consumo eléctrico y en otros casos para la comercialización de la energía que produciría su potencial proyecto renovable.

## **1.1 Antecedentes Generales**

El crecimiento económico del país ha sido constante. Desde el año 1990, Chile casi ha duplicado su ingreso per cápita y ha sido la economía con el mayor crecimiento en América Latina. El crecimiento chileno es impulsado por las exportaciones, y los principales bienes exportados son los bienes primarios. El impresionante desempeño económico se debe en gran medida a un marco institucional sólido, políticas monetarias estrictas y su integración en la economía global. En el año 2008, los servicios financieros representaron el 18% del PIB, las manufacturas el 17% y la minería el 7%.

Los gobiernos sucesivos se han centrado en aumentar la apertura de la economía chilena por medio de la liberalización del comercio y la búsqueda de acuerdos bilaterales de libre comercio. Hasta el año 2008, Chile había firmado tratados comerciales con 58 países, como Estados Unidos, Japón, China y la Unión Europea, sus principales socios comerciales. Estas políticas liberales han provocado un cambio profundo en la estructura económica de Chile. La participación de las exportaciones de bienes y servicios en el PIB ha aumentado del 26% en el año 1998 al 45% en 2006, lo que se debe a la diversificación de los mercados y de los productos de exportación

---

<sup>1</sup> Feller Rate, Clasificadora de Riesgo, Asesoría para el financiamiento de proyectos de inversión en energías renovables, Corfo, Febrero de 2011.



chilenos. Aunque el cobre sigue teniendo una posición dominante, el desarrollo de nuevos sectores exportadores ha sido un gran motor del crecimiento. Entre estos sectores están los productos forestales, el cultivo del salmón, las frutas, la carne y el vino.

La economía del país aún depende de los precios de los bienes primarios, en particular del cobre. La empresa estatal CODELCO es la empresa productora de cobre más grande del mundo. La inversión privada extranjera ha desarrollado una serie de minas nuevas, y hoy el sector privado produce más cobre que CODELCO. Según el Banco Central de Chile, en el año 2008 el sector minero representó el 60% de las exportaciones chilenas (el cobre representó el 86% del sector minero), la agricultura el 6% y la industria el 34%. En el 2008, China se convirtió en el principal socio comercial de Chile, con el 14% de las exportaciones del país, seguida por Estados Unidos con el 12% y Japón con el 10%. En conjunto, los países miembros de la OCDE representan el 48% del total de las exportaciones chilenas.

Las sólidas cuentas fiscales están entre las fortalezas del país frente a las actuales dificultades económicas internacionales. Los gobiernos recientes han mantenido un superávit presupuestario. Este fue implementado en primera instancia a través de una regla fiscal implícita, y desde el año 2001 con una meta explícita de superávit fiscal (ingresos estructurales-gasto) del 1% del PIB. La deuda pública como proporción de PIB ha disminuido del 45% en el año 1990 a sólo el 4% en 2007.<sup>2</sup> Desde 2006, las ganancias excedentes se asignan al Fondo de Estabilización Económica y Social y al Fondo de Reserva de Pensiones, en reemplazo del antiguo Fondo de Estabilización del Cobre. A fines del año 2008, los dos fondos habían acumulado un ahorro de 21,5 mil millones de dólares (12% del PIB) gracias al aumento de los precios del cobre entre 2006 y 2008. La sólida gestión macroeconómica ha permitido al Gobierno de Chile aplicar políticas fiscales anti cíclicas. En enero de 2009 se anunció un paquete de estímulo de 4 mil millones de dólares. El Gobierno obtiene la mayor parte de sus ingresos de fuentes no basadas en los recursos, y de este modo se mantiene una fuente de ingresos públicos, independiente de la volatilidad de los precios de los bienes primarios. Aunque los ingresos del cobre han sido importantes, el Estado chileno recibió un promedio de 72% de sus entradas a partir de los impuestos entre 1994 y 2006.

---

<sup>2</sup> Fuente: To Benefit From Plenty: Drawing Lessons from Chile and Norway. Resumen de política N°37, Centro de Desarrollo de la OCDE, 2008.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define a Chile como un país con un alto nivel de desarrollo humano, a la par con países como Hungría, Polonia y Eslovaquia. El ingreso per cápita, de 14.500 dólares, aún está por debajo de países desarrollados con menores ingresos, como Portugal (22.200 dólares), y es similar al de aquel país a mediados de la década de 1990.

Según el Informe sobre el Desarrollo Humano para los años 2007 y 2008, Chile, con un coeficiente de Gini de 55, tiene un alto nivel de desigualdad de ingresos en comparación con otros países (un valor de 0 representa igualdad absoluta, uno de 100 desigualdad absoluta. Véase: <http://hdrstats.undp.org/indicators/147.html>). Luego de permanecer relativamente constante entre 1990 y 2000, esta ha disminuido desde 2000. Según la encuesta CASEN (Caracterización Socio-Económica Nacional, encuesta socioeconómica usada para dar forma a los programas contra la pobreza del Gobierno) la proporción de la población que vive en la pobreza disminuyó del 39% en 1990 al 14% en 2006. El porcentaje de pobres en 2006 era sólo un tercio del nivel en 1990, lo cual representa una brusca declinación de la pobreza en un período<sup>3</sup>.

## 1.2 Matriz Energética de Chile

### 1.2.1 Oferta

Según la publicación de la Agencia Internacional de Energía (AIE) “la oferta total de energía primaria (TPES) en Chile llegó a 30,8 millones de toneladas equivalente de petróleo (Mtep) en 2007”. La tabla 1.1 ilustra la oferta y el consumo de energía del país. Esta oferta de energía se basa en los combustibles fósiles, de los cuales el petróleo representa el 56%, mientras que el gas natural y el carbón representan el 11%. Las energías renovables conforman el 22% de la matriz, donde la biomasa y la hidráulica son las más representativas. El análisis de publicación declara que “*en el año 2007, la intensidad energética del país por unidad de producción fue de 0,16 tep/mil dólares, muy cercana a la intensidad promedio de los países miembros de la AIE*”. Se entenderá por intensidad energética como el cociente entre el consumo energético medido en TEP (toneladas equivalentes de petróleo) sobre el PBI (Producto Interno Bruto)<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Fuente: CHILE, EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA, Agencia Internacional de Energía, 2009.

<sup>4</sup> Fuente: Estructuplan Consultora S.A, 2007  
<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2630>

Tabla N°1 Balance energético de Chile, 2007 en Mtep

<b>Oferta</b>	<b>1973</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Producción total</b>	<b>5,08</b>	<b>7,43</b>	<b>8,20</b>	<b>8,07</b>	<b>8,86</b>	<b>9,14</b>	<b>8,46</b>
Carbón	0,96	1,45	0,24	0,13	0,27	0,26	0,10
Petróleo	1,79	1,13	0,43	0,38	0,34	0,33	0,55
Gas	0,53	1,41	1,60	1,37	1,61	1,55	1,08
Energías renovables y residuales	1,33	2,68	4,26	4,30	4,37	4,49	4,73
Hidráulica	0,48	0,77	1,67	1,89	2,28	2,51	1,99
Eólica	-	-	-	-	-	-	-
<b>Importaciones netas<sup>2</sup></b>	<b>3,39</b>	<b>6,99</b>	<b>18,27</b>	<b>21,29</b>	<b>21,04</b>	<b>22,17</b>	<b>24,13</b>
Carbón	0,20	1,13	2,92	2,58	2,42	3,00	4,01
Petróleo	3,19	5,86	11,59	12,82	13,16	14,14	17,64
Gas	-	-	3,67	5,72	5,27	4,82	2,34
Electricidad	-	-	0,10	0,16	0,19	0,20	0,14
<b>Cambios totales en el stock</b>	<b>0,03</b>	<b>-0,60</b>	<b>-0,26</b>	<b>-0,46</b>	<b>-0,29</b>	<b>-0,85</b>	<b>-1,79</b>
<b>Suministro total (TPES)<sup>3</sup></b>	<b>8,50</b>	<b>13,82</b>	<b>26,21</b>	<b>28,90</b>	<b>29,61</b>	<b>30,46</b>	<b>30,790</b>
Carbón	1,20	2,47	3,02	2,70	2,70	3,29	3,32
Petróleo	4,97	6,77	11,96	12,85	13,31	13,72	17,26
Gas	0,53	1,14	5,21	6,99	6,78	6,26	3,35
Energías renovables y residuales	1,33	2,68	4,26	4,30	4,37	4,49	4,73
Hidráulica	0,48	0,77	1,67	1,89	2,28	2,51	1,99
Eólica	-	-	-	-	-	-	-
<b>Transacciones eléctricas<sup>4</sup></b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,10</b>	<b>0,16</b>	<b>0,19</b>	<b>0,20</b>	<b>0,14</b>
<b>Consumo final total</b>	<b>6,52</b>	<b>11,43</b>	<b>21,36</b>	<b>22,95</b>	<b>23,24</b>	<b>24,56</b>	<b>24,55</b>
Carbón	0,65	0,73	0,60	0,77	0,60	0,98	0,65
Petróleo	3,84	5,86	10,15	10,61	10,94	11,41	12,77
Gas	0,10	0,95	3,33	3,63	3,53	3,79	2,32
Energías renovables y residuales	1,31	2,56	3,92	3,89	3,82	4,01	4,24
Electricidad	0,63	1,33	3,16	4,05	4,16	4,37	4,56

Fuente: Balance energía Chile 2007

Notas:

1. Comprende la biomasa sólida y el biogás.
2. Incluye el carbón, petróleo, gas y electricidad.
3. Se excluyen los búnkers marinos y los búnkers aéreos internacionales.
4. El suministro eléctrico total representa las transacciones netas. Un número positivo indica que las importaciones son mayores que las exportaciones.<sup>5</sup>

A fines del Siglo XX e inicios del XXI, el gas natural irrumpe en la matriz energética chilena y reemplaza el consumo de carbón y parte del petróleo. Sin embargo, a partir

<sup>5</sup> Fuente: Balances energéticos de los países no miembros de la OCDE, AIE/OCDE, París, 2009.

del año 2004, la proporción de gas natural en la matriz se redujo drásticamente, como resultado de la progresiva restricción del suministro de gas desde Argentina<sup>6</sup>.

Las importaciones de Chile en el año 2004 alcanzaron 22.000 MMm<sup>3</sup>/día (millones de metros cúbicos por día), las que se redujeron a sólo 1.000 MMm<sup>3</sup>/día en 2008. Este déficit de energía primaria ha sido completamente compensado por medio de un aumento en las importaciones de derivados del petróleo, tendencia que ha ido en aumento hasta el día de hoy.

### 1.2.2 Demanda

En cuanto a la demanda de energía, la Agencia Internacional de Energía establece que en año 2009 el consumo final total de energía (CFT) había crecido en Chile en un promedio de 2,8% anual durante los últimos 10 años. El consumo total de energía para el año 2007 fue de 24,55 Mtep, distribuido en un 42% en el sector industrial, incluyendo el sector minero con el 16%, del consumo total. A esta distribución, le sigue el transporte con un 33%. Otro sector relevante en magnitud fue el de servicios y residencial con un 20%, mientras que el resto (5%) se consumió en los sectores comercial, público, agrícola y pesquero.

Desde el punto de vista de la demanda de energía, se establece una importante distinción de las energías renovables y residuales y el lugar que ocupan en la matriz energética nacional. La biomasa en forma de leña, que se usa fundamentalmente para calefacción y para cocinar, representa el 50% del consumo en los sectores residencial y comercial, y un 15% del sector industrial.

## 1.3 Mercado Eléctrico Chileno

El mercado eléctrico en Chile está compuesto por las actividades de generación, transmisión y distribución de electricidad. Estas actividades son desarrolladas por empresas que son controladas en su totalidad por capitales privados, mientras que el Estado sólo ejerce funciones de regulación, fiscalización y de planificación indicativa (no vinculante) de inversiones en generación y transmisión, aunque esta última función es sólo una recomendación no forzosa para las empresas.

---

<sup>6</sup> Fuente: Comisión Nacional de Energía de Chile, 2009

Participan de la industria eléctrica nacional un total aproximado de 40 empresas generadoras, 10 empresas transmisoras y 31 empresas distribuidoras, que en conjunto suministran una demanda agregada nacional que en el 2007 alcanzó aproximadamente los 53 Tera-watts-hora (TWh).<sup>7</sup> De esta energía, cerca del 40% de esta electricidad provino de generación hidroeléctrica, (24,6%) del petróleo, seguido por el carbón (22,7%) y el gas natural (7,9%). Las energías renovables y residuales suministraron el resto de la electricidad (5,3%)

Estos sistemas eléctricos interconectados corresponden al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), que cubre el territorio comprendido entre las ciudades de Arica y Antofagasta con un 28,06% de la capacidad instalada en el país; el Sistema Interconectado Central (SIC), que se extiende entre las localidades de Taltal y Chiloé con un 71,03% de la capacidad instalada en el país; el Sistema de Aysén que atiende el consumo de la Región XI con un 0,29% de la capacidad; y el Sistema de Magallanes, que abastece la Región XII con un 0,62% de la capacidad instalada en el país.

En términos de generación eléctrica, es la misma Agencia Internacional de Energía que interpreta la evolución de la matriz de generación eléctrica de la siguiente forma: *“En los años 1996 y 1997, la generación eléctrica promedio fue 60% hidroeléctrica, 35% a carbón y 5% con petróleo y biomasa. Con el aumento de las importaciones de gas natural desde Argentina, la proporción del gas natural en la generación eléctrica aumentó desde el 1% hasta el 33% entre 1997 y 2004, sustituyendo a la generación a carbón y a petróleo. Sin embargo, a comienzos del año 2005, la situación comenzó a revertirse a favor del consumo de carbón, con lo que se volvió gradualmente al patrón previo a 1998 debido a las restricciones de las exportaciones de gas de Argentina. El abrupto aumento de la generación eléctrica a petróleo, en particular diesel, fue también consecuencia de la falta de disponibilidad de gas argentino, además de una hidrología baja. El cambio fue posible gracias a la conversión de las centrales diseñadas para operar con gas natural a centrales de doble uso”.*

Los grandes consumidores industriales, principalmente las empresas mineras, representan aproximadamente el 90% de la carga en el SING. El sistema interconectado central suministra electricidad a más del 90% de la población del país. El SIC abastece al mayor centro de consumo del país, la Región Metropolitana de

---

<sup>7</sup> Fuente: Comisión Nacional de Energía, 2012

Santiago. A fines de 2008, la capacidad instalada del SIC era de 9.400 MW, de los cuales poco más del 50% consistía en capacidad hídrica. Más del 70% de los consumidores del SIC son abastecidos bajo una tarifa regulada.<sup>8</sup>

---

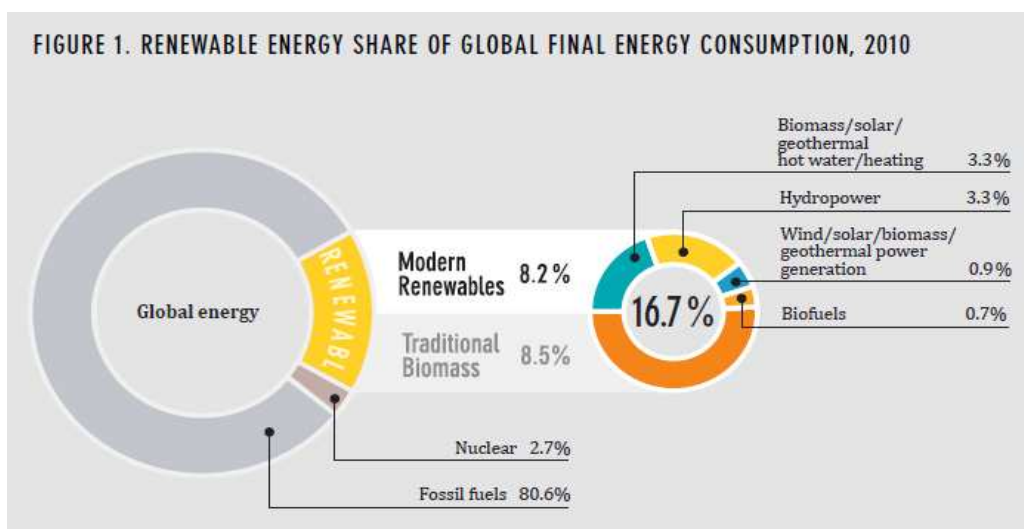
<sup>8</sup> Fuente: Chile, Evaluación de la Política Energética, Agencia Internacional de Energía, 2009.

## 2. ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES<sup>9</sup>

### 2.1 Perspectiva del mercado y la industria global

Las energías renovables suministraron en 2010 un estimado del 16,7% del consumo total de energía del mundo. De este total, un 8,2% provino de energías renovables no convencionales, a saber, hidroelectricidad, eólica, solar, geotérmica, biocombustibles y biomasa. La biomasa tradicional es la considerada principalmente para calefacción y cocina en zonas rurales de países en desarrollo. La figura 2.1, muestra la distribución del consumo final de energía para el año 2010.

Figura N° 1 Consumo final global distribuido de energía renovable, 2010.



Fuente: Reporte mundial energías renovables 2012, REN 21

La hidroelectricidad suministra cerca del 3,3% del consumo total de energía y su capacidad instalada crece sostenidamente. Todas las otras energías renovables modernas, proveen aproximadamente el 4,9% del consumo final de energía en 2010 y han experimentado un crecimiento rápido tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

Las energías renovables modernas pueden sustituir combustibles fósiles en cuatro distintos mercados: el de generación de electricidad, calefacción y refrigeración,

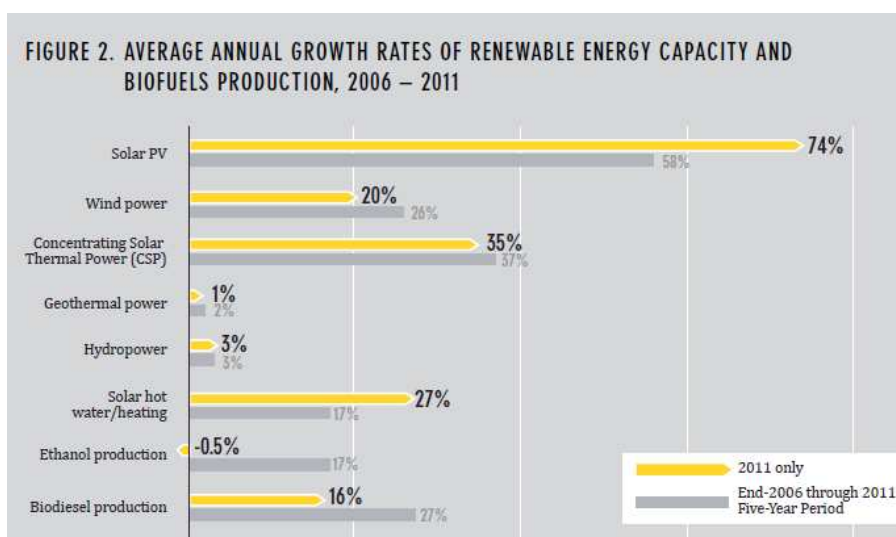
<sup>9</sup> Fuente: Reporte del estatus mundial de energías renovables 2012 (Renewables 2012 Global Status Report) del REN21,

combustible para transporte y energía para lugares aislados. Esta revisión de la visión general se enfocará en el sector de generación eléctrica en detalle.

Durante el periodo desde fines de 2006 hasta 2011, la capacidad instalada total de muchas tecnologías de energías renovables modernas aumentó a rangos veloces.

La tecnología fotovoltaica fue la de más rápida evolución durante este periodo, con capacidad operativa incrementada en promedio en un 58% anualmente. Esta fue seguida por la tecnología solar de concentración para generación de electricidad (CSP), la cual se incrementó en un 37% y con un menor crecimiento la energía eólica alcanzando un 26%. La siguiente figura muestra en gráficos este aumento.

Figura N° 2 Promedio anual de crecimiento de energía renovable



Fuente: Reporte mundial energías renovables 2012, REN 21

A través de la mayoría de las tecnologías, la industria de las energías renovables continuó creciendo en equipamiento, manufactura, ventas e instalación. La generación solar fotovoltaica (PV) y eólica experimentaron dramáticas reducciones de precios durante el curso del año debido a las economías de escala, avances tecnológicos y otros factores como la reducción o incertidumbre de políticas de apoyo (subsidios).

Al mismo tiempo, algunas industrias de energías renovables, particularmente PV, han sido desafiadas por las caídas de precios y término de las políticas subsidiarias, la crisis financiera internacional y las tensiones en el comercio internacional.



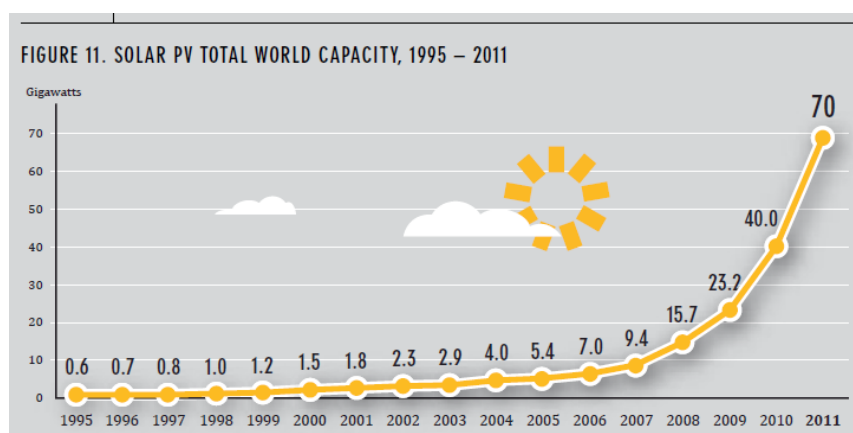
Continuando con los desafíos económicos, especialmente en los mercados tradicionales y cambios en las políticas medioambientales de muchos países, estos contribuyeron con incertidumbres de la industria, perspectivas negativas y decline de nuevos proyectos propuestos para desarrollo e impacto en empleos para el sector.

El surgimiento del incremento vertical integrado en la cadena de suministro continuó en 2011, así como también el movimiento de firmas manufactureras dentro de proyectos en desarrollo. Las tendencias de largo plazo en cuanto a internalización de mercados e industria también continúa, con todas las tecnologías expandiéndose dentro de nuevos mercados como tradicionales. En parte esto ha sido el resultado de la sobreoferta empujada por los actores hacia mercados emergentes de nicho en nuevos países y regiones. Líderes de ambos mercados y fabricantes continúan alternando hacia países en desarrollo, con China e India asumiendo un significativo rol y otros nuevos actores emergiendo en América Latina, Medio Oriente y Norte de África. Otros aspectos de interés del mercado de las ERNC en Anexo A.

## 2.2 Mercado solar fotovoltaico

El mercado solar fotovoltaico tuvo en 2011 un extraordinario crecimiento. Casi 30 GW de nueva capacidad instalada entraron en operación ese año, incrementando un total global de 74% a casi 70 GW. La figura 2.3 muestra la evolución de la capacidad instalada en tecnología fotovoltaica en 16 años.

Figura N° 3 Capacidad total instalada en tecnología fotovoltaica

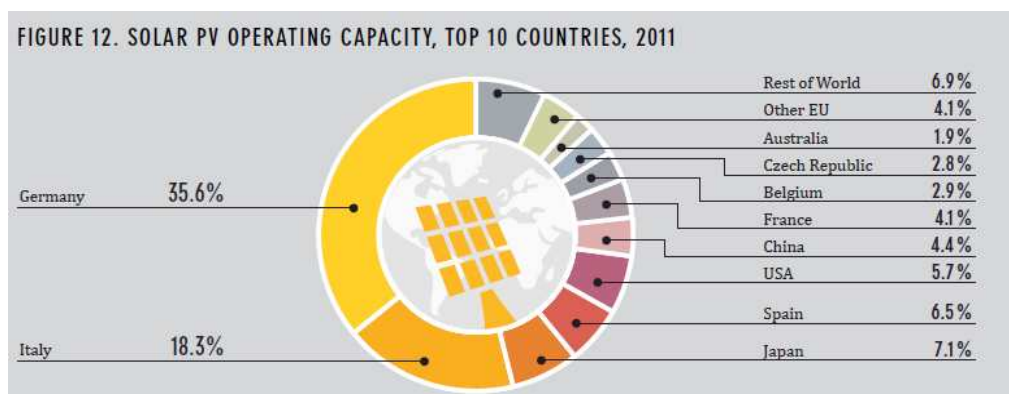


Fuente: Reporte mundial energías renovables 2012, REN 21

Mucha de la nueva capacidad fue agregada en la parte final del año, liderada por la degradación de las tarifas preferenciales, la expiración de las políticas de fomento y la reducción dramática de los precios. La capacidad solar fotovoltaica en operación al final de 2011 fue de cerca de 10 veces el total global justo 5 años antes con crecimiento promedio anual de un 58% para el periodo 2006-2011.

El número de países que han agregado 1 GW a sus redes, escaló de tres a seis y la distribución de nuevas instalaciones continúan extendiéndose. Los países “top” para el total de capacidad instalada al final del año, fueron Alemania, Italia, Japón y España, seguidos de cerca por Estados Unidos. Los países líderes en tecnología solar fotovoltaica por habitante estuvieron todos en Europa: Alemania, Italia, República Checa, Bélgica y España. La Unión Europea gana una posición dominante en el mercado fotovoltaico gracias a Alemania e Italia, los cuales cuentan con un 57% de la nueva capacidad en operación en 2011. La Comunidad Europea (CE) instaló un estimado de 17 GW y conectó cerca de 22 GW a la red. Con un total de 51 GW al final del año, la CE cuenta con casi tres cuartas partes de la capacidad instalada total a nivel mundial en tecnología fotovoltaica y tuvo suficiente energía para abastecer a más de 15 millones de residentes.

Figura N° 4 Países líderes en operación con tecnologías fotovoltaicas



Fuente: Reporte mundial energías renovables 2012, REN 21

Italia instaló 9,3 GW de tecnología fotovoltaica PV “on line” y terminó el año con cerca de 12,8 GW. Otros mercados en Europa incluyen Bélgica (1 GW), Reino Unido (0,9 GW), Grecia (0,4 GW), España (0,4 GW cayendo del segundo al cuarto lugar global) y Eslovaquia (0,3 GW).

Más allá de Europa, el más grande mercado fue China (2,1 GW), Estado Unidos (1,9 GW), Japón (1,3 GW) y Australia (0,8 GW). Japón continúa posicionado en tercer lugar global de capacidad total operativa.

En Estados Unidos, la caída de los precios combinado con la extensión incentivos federales empujaron un aumento en la capacidad instalada y operativa a 4 GW. California permanece como el estado con el mercado más grande con un 29%, le siguen New Jersey con un 17% y Arizona con un 15%.

China subió del octavo al sexto puesto ya que su mercado casi cuadruplicó en 2011. De esto es muy responsable por la introducción de subsidios a la tarifa eléctrica, conocida como Feed-in-tariff (FIT). Alcanzando 3,1 GW, China ha emergido rápidamente como actor dominante en Asia, controlando cerca del 50% de la demanda en la región ese mismo año.

Otros países que vieron notables crecimientos fueron Canadá (364 MW) e India (300 MW), ya que ambos, doblaron más que su capacidad instalada.

El número y escala de los proyectos solares fotovoltaicos continuó creciendo. En marzo de 2012, al menos 12 países de Europa, Norte América y Asia tuvieron plantas solares que excedieron los 20 GW. Alemania condujo el camino de grandes plantas con 1,1 GW seguidas de España 480 MW y Estados Unidos con 338 MW.

Grandes proyectos montados en granjas fotovoltaicas también operan en los mercados de India, Tailandia y China, incluyendo la supuestamente planta de 200 MW en la provincia China de Qinghai. El 2011 entró en operación el más alto sistema conectado a la red, 10 MW instalados en el Tibet y el sistema solar más grande de África con 0,5 MW instalado en Kenya.

El interés por sistemas fotovoltaicos integrados a edificios (BIPV) también ha estado en alza. Aunque la desaceleración económica ha disminuido la construcción, la cual a su vez ha desestimulado el crecimiento de BIPV, un estimado de 1,2 GW fue agregado en 2010 y el mercado global espera un crecimiento promedio anual de 56%.

### **2.3 Inversión mundial en energías renovables**

Frente a un entorno competitivo cada vez más rudo y violento, la inversión total de las energías renovables - excluyendo las grandes centrales hidroeléctricas - aumentaron el

2011 en un 17% a un récord de USD 257 billones, seis veces más que la cifra del 2004 y el 94% más alto que el total en 2007, un año antes de la crisis financiera mundial. Aunque el 17% de aumento fue menor que el aumento del 37% registrado en 2010, se logró en el contexto de una crisis de deuda soberana creciente en Europa y durante un período de rápida caída de los precios de los equipos de energía renovable. En más y más países, las energías renovables han superado su fase de "nicho" y ahora representan una parte importante y de rápido crecimiento de la oferta total de energía. El reporte del estatus mundial de energías renovables 2012 del REN 21 hace notar que durante el 2011, las energías renovables continúan creciendo con fuerza en todos los sectores de uso final – generación de energía, calefacción, refrigeración y transporte. Las fuentes renovables han crecido para abastecer el 16,7% del consumo final de energía a nivel global. De este porcentaje, la participación tradicional de la biomasa ha disminuido ligeramente, mientras que la cuota de energía renovable moderna ha aumentado. En 2011, las tecnologías de energía renovable continuaron expandiéndose en nuevos mercados: alrededor de 50 países de la capacidad instalada de energía eólica y solar se ha expandido rápidamente a nuevas regiones y países. La siguiente figura muestra la inversión desde 2009 hasta 2011 en las diferentes tecnologías de energías renovables.

Figura N° 5 Inversión en tecnologías renovables

		2009	→	2010	→	2011
Investment in new renewable capacity (annual) <sup>1</sup>	billion USD	161	→	220	→	257
Renewable power capacity (total, not including hydro)	GW	250	→	315	→	390
Renewable power capacity (total, including hydro) <sup>2</sup>	GW	1,170	→	1,260	→	1,360
Hydropower capacity (total) <sup>2</sup>	GW	915	→	945	→	970
Solar PV capacity (total)	GW	23	→	40	→	70
Concentrating solar thermal power (total)	GW	0.7	→	1.3	→	1.8
Wind power capacity (total)	GW	159	→	198	→	238
Solar hot water/heat capacity (total) <sup>3</sup>	GW <sub>th</sub>	153	→	182	→	232
Ethanol production (annual)	billion litres	73.1	→	86.5	→	86.1
Biodiesel production (annual)	billion litres	17.8	→	18.5	→	21.4
Countries with policy targets	#	89	→	109	→	118
States/provinces/countries with feed-in policies <sup>4</sup>	#	82	→	86	→	92
States/provinces/countries with RPS/quota policies <sup>4</sup>	#	66	→	69	→	71
States/provinces/countries with biofuels mandates <sup>5</sup>	#	57	→	71	→	72

Fuente: Reporte mundial energías renovables 2012, REN 21

En el sector energético, las energías renovables representan casi la mitad de los aproximadamente 208 Gigawatts (GW) de capacidad eléctrica adicional en el mundo durante el año 2011. A finales del mismo año, el total de energías renovables a nivel mundial superó la capacidad eléctrica de 1360 GW, un 8% más que el 2010. Las energías renovables abarcan más de un 25% del total de la capacidad de generación de energía mundial (estimada en 5360 GW en 2011) y suministra aproximadamente el 20,3% de la electricidad mundial.

La energía solar atrajo la inversión de casi dos veces más que la energía eólica, dando así al sector de energías renovables un nuevo año récord, aunque acosado por desafíos para la industria de las energías renovables. La inversión total en energía solar aumentó un 52% sumando a USD 147 billones.

Los precios de los módulos fotovoltaicos se redujeron en cerca del 50%, y los de turbinas eólicas terrestres alrededor del 10%. Estos cambios en los precios trajeron como consecuencia que estas dos tecnologías líderes en energías renovables compitan con otras alternativas de combustibles fósiles como son el carbón y el gas. La generación de energía solar sobrepasó a la energía eólica pasando a convertirse en la tecnología de energía renovable de preferencia para los inversionistas globales en el 2011.

La competencia mundial se intensificó, dando lugar a fuertes caídas en los precios, especialmente en el mercado solar, una buena noticia para los compradores, más no para fabricantes, algunos de los cuales salieron del negocio o se vieron obligados a la reestructuración.

China siguió siendo el líder, con USD 52 billones de inversión en energías renovables, excluyendo las grandes centrales hidroeléctricas, seguido de cerca por los EE.UU. con USD 51 billones. Europa sigue siendo la región más grande de dólares invertidos, con USD 101 billones en 2011.

Entre las otras grandes economías en vías de desarrollo, la estrella fue la India, donde la Misión Solar Nacional del país ha contribuido a estimular un aumento impresionante del 62% en la inversión en energía renovable a USD 12 billones, la expansión más rápida de la inversión de cualquier mercado de las energías renovables del mundo. En Brasil, hubo un aumento del 8% a USD 7 billones.

Por lo menos 118 países, más de la mitad de los cuales son países en vías de desarrollo, existieron intervenciones en energías renovables a principios del 2012, frente a 96 países un año antes, a pesar de tener cierta disminución en cuanto al apoyo de las políticas que se ha visto en los países desarrollados. Este debilitamiento se refleja por presiones de austeridad, sobre todo en Europa, y el estancamiento legislativo en el Congreso de los EE.UU. El apoyo a la generación de energía renovable sigue siendo la opción más popular entre por lo menos unos 65 países y 27 estados que ya tienen tarifas especiales para energías renovables o FIT(Feed-in-Tariff).

En el anexo A de este documento se muestran los aspectos más destacados de países líderes en el desarrollo de las energías renovables y las perspectivas de política energética según el Centro de Colaboración Frankfurt School-PNUMA para el Clima & el Financiamiento de las Energías Sostenibles en asociación con Bloomberg New Energy Finance, 2011.

### **3. ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN CHILE**

#### **3.1 Visión General<sup>10</sup>**

El potencial para la energía renovable en Chile es diverso y considerable, gracias a las condiciones naturales y geográficas especiales con que cuenta el país. Chile tiene abundantes recursos hídricos y buenas pendientes para explotarlos. La energía hidráulica es y seguirá siendo un componente importante de su matriz energética. La zona sur del país es rica en biomasa, aunque es probable que disminuya el uso tradicional de la biomasa en forma de leña en favor de una bioenergía más eficiente y/o combustibles menos contaminantes. Los fuertes vientos presentes en el país son otro recurso energético atractivo. En cuanto a la energía geotérmica, Chile tiene el 10% de los volcanes más activos del mundo, lo que se traduce en un abundante potencial. El norte del país carece de recursos hídricos, pero es rico en energía solar la que podría usarse tanto para la energía térmica y la producción de electricidad. Adicionalmente, Chile tiene más de 4.000 kilómetros de costa y posiblemente el potencial más grande de energía oceánica o mareomotriz que cualquier otro país del mundo.

En el año 2007, las fuentes de energía renovable, incluidas la energía hidroeléctrica a gran escala y la bioenergía de la leña, constituían el 79% de la producción nacional de energía primaria y el 22% del total de la oferta de energía primaria (véase la Tabla 1.1: Balance Energético de Chile) destacando la importancia de la energía renovable en Chile.

La biomasa juega un papel importante dentro de la matriz energética de Chile. Es la segunda fuente de energía más importante después del petróleo. En el año 2007, contribuyó el 16% del total de la energía primaria disponible en el país, el 55% del total de la producción energética nacional y el 70% de la producción de energía renovable en el país (véase Tabla 1.1). Una gran proporción de la bioenergía, correspondiente al 40% del total de la producción nacional de renovables, se usa para calefacción y cocina en el sector residencial en forma de leña. Las energías renovables y residuales constituyen el 26% del consumo final total en el sector industrial y contribuyen con casi el 5% a la producción total de energía (de centrales de cogeneración termoeléctricas

---

<sup>10</sup> Fuente: CNE, Comisión Nacional de Energía 2009, Las Energías Renovables No Convencionales en el mercado eléctrico chileno, 2009

autoproducidas). Actualmente Chile no usa una cantidad significativa de biocombustibles.

La hidroelectricidad es uno de los principales recursos energéticos de Chile, debido a las características geográficas del país, lo que permite grandes caídas en distancias relativamente cortas. Esto lleva a que los costos hidroeléctricos sean competitivos para proyectos grandes y pequeños. En el año 2007, la hidroelectricidad representó casi el 40% de la generación eléctrica total y el 37% del total de la capacidad instalada.

La energía eólica no existía en los principales sistemas eléctricos antes de 2007. A finales del año 2008, la capacidad eólica instalada ascendía a 20 MW. Se espera que las centrales eólicas actualmente en construcción o proyectadas permitan alcanzar una capacidad eólica instalada total de 193 MW en el SIC para principios del año 2010.

En el año 2007, la energía solar fotovoltaica aportó una contribución insignificante a la matriz de Chile, mientras que otras fuentes de energías renovables, incluidas la geotermia, la energía solar concentrada y la energía mareomotriz no habían sido explotadas.

Según se define en la legislación chilena, las energías renovables no convencionales (ERNC) corresponden a aquellas fuentes, o combinaciones de fuentes de energía y de tecnología, cuyo uso no está masificado en Chile actualmente. La definición incluye a las energías eólica, geotérmica, solar (térmica y fotovoltaica), biomasa (sólida, líquida y biogás), mareomotriz (corrientes marinas, mareas, olas y gradientes térmicos) e hidráulica (restringida a pequeñas centrales, definidos en Chile como aquellos menores a 20 MW de capacidad instalada).

### **3.2 Potencial de energía renovable**

Según estadísticas la Comisión Nacional de Energía de Chile, la capacidad instalada acumulada de fuentes ERNC (incluidas las centrales hidroeléctricas de pequeña escala y la cogeneración a base de residuos forestales) en el año 2008 fue menor al 3% de la capacidad instalada total. De acuerdo a las proyecciones de la Comisión Nacional de Energía de Chile (CNE), unos 2.206 MW de nueva capacidad de ERNC podrían ser agregados entre 2009 y 2020, y como resultado de ello la capacidad eléctrica de las ERNC constituirá un 9.7% de la capacidad total para el final de ese periodo. Sin embargo, otros cálculos de la misma CNE muestran que a largo plazo, se podría



alcanzar una capacidad total de más de 12.000 MW usando la tecnología existente. Otro estudio reciente que evalúa tres escenarios distintos para la penetración de energías renovables calcula que la generación eléctrica económicamente factible de fuentes ERNC podría llegar a representar entre el 17% y el 28% de la demanda total prevista de 105.000 GWh en el año 2025.

### **3.3 Energía Solar**

La energía solar es potencialmente abundante en gran parte del país, debido a niveles excepcionales de radiación solar disponible especialmente en el norte de Chile. Esto la hace competitiva para abastecer de agua caliente a una gran parte de la población. Los estudios han indicado que es costo-efectiva en la mayoría de las zonas del país. Los ahorros de agua caliente con energía solar superan con creces el costo de los equipos requeridos. Sin embargo, actualmente una serie de obstáculos impiden la explotación de este mercado potencial, tales como la falta de conciencia entre los consumidores, la falta de instaladores capacitados y prestadores de servicios de mantenimiento, la variabilidad en la calidad y la variabilidad de los productos, etc.

También hay potencial para calefacción y refrigeración con energía solar en edificios residenciales, comerciales y otros tipos de construcciones, lo que debe ser evaluado económicamente. Además, es probable que exista un gran potencial de calor solar para procesos térmicos industriales a varios niveles de temperatura, por ejemplo, en la industria de la minería en la zona norte del país.

A largo plazo, el potencial de la energía solar para la generación eléctrica en Chile se vislumbra atractivo, debido a los avances técnicos y a la escala del recurso principal. Un estudio publicado por el Centro de Energías Renovables de Chile (CER) plantea que existe un potencial bruto de entre 40 GW y 100 GW, y un potencial de 1 GW para energía solar fotovoltaica<sup>11</sup>, capaz de ser explotado en pequeños sistemas eléctricos para los sectores residenciales, industriales y de servicios. Estas cifras reflejan el gran potencial técnico de la energía solar en el país. El potencial económico a través del tiempo obviamente será una fracción de estas cifras, y dependerá tanto de la competitividad económica esperada de la energía solar y la capacidad actual de

---

<sup>11</sup> Fuente: NEIM-CEI “Estimación del aporte potencial de las ERNC al SIC” Junio 2008.

introducir grandes cantidades de energía solar en el sistema eléctrico. Esto último también dependerá de las medidas simultáneas para aumentar la flexibilidad del sistema eléctrico, incluidos – entre otros aspectos – una mejor planificación y gestión de la red, el uso de redes inteligentes y nuevas interconexiones.

### **3.4 Tendencia: Empresas chilenas comienzan a considerar la sustentabilidad**

La sustentabilidad es un aspecto que está tomando cada vez mayor importancia en el comercio exterior y en algunos países ya existen algunas empresas que han incorporado los conceptos de sustentabilidad de manera destacada. Dentro de los pilares de sustentabilidad que las empresas consideran de importancia están el uso de fuentes de energía renovables o amigables con el medio ambiente, el uso eficiente de recursos hídricos, el manejo de residuos y la responsabilidad social empresarial.

Si bien actualmente no existen exigencias específicas en materia de sustentabilidad que permitan o no a una empresa entrar a un mercado, algunas compañías chilenas están considerando este atributo en sus exportaciones de productos. Los consumidores de países desarrollados están mucho más informados a la hora de tomar decisiones de compra. Chile tiene experiencia concreta en temas de sustentabilidad. Por ejemplo, se lanzó el primer vino carbono neutro de Sudamérica, Nuevo Mundo de Viña Martino, elaborado a partir de uvas cultivadas con procesos especiales, el cual fue el primero en obtener certificación en todos sus procesos de elaboración, los que van desde el nacimiento del vino hasta la llegada de los clientes, en otras palabras, los Gases Efecto Invernadero (GEI) en su producción, embalaje y transporte son reducidos a cero”.<sup>12</sup>

Paola Concha, Jefa del Departamento de Comercio Sustentable de Pro Chile, señala que *“como país en desarrollo hemos avanzado bastante rápido en comprender la importancia de generar negocios sustentables que toman en consideración simultáneamente, las variables económicas, sociales y ambientales que involucra su operación y además minimiza los impactos negativos y profundiza los positivos”*.

---

<sup>12</sup> CONCHA, Paola, Jefa del Departamento de Comercio Sustentable de Pro Chile, Diario El Mercurio, Nuevas Prácticas de Negocios, 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D.

Por otro lado, el exportador chileno, va en camino a ser un exportador sustentable, pero aún es necesaria una mirada integradora que permita incorporar a toda la cadena de valor, de tal forma de posicionarnos, como un proveedor confiable y sustentable. Se señala en la entrevista que *“sólo así lograremos un claro reconocimiento hacia nuestros productos y servicios que integran prácticas de gestión ambiental, ética en los negocios, calidad de vida laboral y preocupación que se ejerce sobre la comunidad”*.

Además, el Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, específicamente su departamento Pro Chile cuenta con un programa de Sustentabilidad cuyo objetivo es inducir a las empresas hacia una exportación sustentable como una forma de competir y diferenciarse.

Según el artículo mencionado, el rol del consumidor juega un papel preponderante. Este afirma que el consumidor elige productos por sus atributos. Además destaca, que en países desarrollados el atributo ambiental constituye un importante elemento de decisión al momento de la compra. A nivel internacional, señala, un 54% de los consumidores le da importancia a la información sobre el producto y está dispuesto a pagar más por productos amigables con el medioambiente. Sin embargo, en países en vías de desarrollo la variable ambiental aún no es relevante para los consumidores.

También es interesante conocer el rol que juega el potencial comprador de productos sustentables. Por ejemplo, el Ministerio de Medio Ambiente, en su Programa Sustentabilidad 2012, muestra una encuesta para un universo no especificado de personas consultadas que responden a la pregunta *“¿Cuán de acuerdo está usted con las siguientes afirmaciones?”*

- a. *“Estoy dispuesto a pagar más por un producto amigable con el medioambiente”*.
- b. *“Los productos sustentables o ecológicos que promueven el bienestar son más caros”*.
- c. *“La sustentabilidad será un tema cada vez más importante como consumidor en Chile”*.

Las respuestas arrojaron que un 52% de los encuestados aprobaron o estuvieron de acuerdo con la primera afirmación, un 67% con la segunda y un 71% con la última afirmación, lo que muestra un indicio en el comportamiento de los consumidores con respecto a temáticas como la sustentabilidad.

Las empresas por su parte también han abordado su crecimiento y desarrollo sustentable con una mirada integral. Por ejemplo Viña Concha y Toro destaca la experiencia del producto Sunrise carbono neutral, el cual no sólo reúne atributos de neutralidad, sino que además se ha realizado con botella liviana e incorporando un 25% de material reciclado en su elaboración.<sup>13</sup>

Las conclusiones preliminares de la subgerente de desarrollo sustentable de la Viña Concha y Toro, fueron que *“en general, el consumidor hoy día busca y valora que las empresas estén en línea con los criterios eco amigables y que miren su propio desarrollo buscando un equilibrio y una armonía con su entorno. La experiencia de Sunrise ha sido sumamente positiva. Hasta ahora ha tenido buena recepción en los mercados a los que hemos llegado, ya que corresponde a nichos informados donde los consumidores logran diferenciar y preferir dichos atributos”*.

Desde el ámbito académico, también existe conciencia respecto a los desarrollos sustentables de los productos o servicios comercializados en el país y en el resto del mundo. Emanuel Fridman, Académico Facultad de Ciencias U. Autónoma de Chile, La exportación sustentable en el extranjero. Diario El Mercurio 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D.

Se señala que *“para tener éxito en la exportación de productos y servicios en Chile, primero se debe potenciar una visión estratégica orientada a crear valor de carácter sustentable”*. *“Lo anterior es muy relevante sobre todo al considerar los criterios ambientales que actualmente priman en Norteamérica y Europa, cuyos mercados demandan un mayor número de certificaciones y sellos de tipo verde en acuerdos comerciales. Por ejemplo en los países nórdicos existe la eco etiqueta Swan Label, la que se entrega a determinados productos que cumplen determinados criterios sustentables. Otra certificación que es relevante para los países que integran la Unión Europea es la Eco-Label, vigente de 1992 y cuyo objetivo es ayudar a los consumidores europeos en la identificación de los productos que son amigables con el medio ambiente, además de contar con exigencias ecológicas para su elaboración”*.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> LIRA, Valentina, subgerente de desarrollo sustentable de Viña Concha y Toro, , Diario El Mercurio,. Nuevas Prácticas de Negocios, 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D.

<sup>14</sup> FRIDMAN, Emanuel, Académico Facultad de Ciencias U. Autónoma de Chile, La exportación sustentable en el extranjero. Diario El Mercurio 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL EMPRENDIMIENTO Y OBJETIVOS**

La explotación de los recursos renovables en Chile para la generación de energía eléctrica tiene una amplia historia. Estas formas de generación se concentran principalmente en la hidráulica de mediana y gran escala. Existe otro conjunto de fuentes renovables denominada, “energías renovables no convencionales” (ERNC), correspondiente a fuentes de energía y/o tecnología como la energía eólica, geotérmica, solar (termoeléctrica y fotovoltaica), de la biomasa, biogás, de los mares e hidráulica de pequeña escala. En la actualidad, ha aumentado la participación de las ERNC en la matriz de generación eléctrica, dada por condiciones de eficiencia y precio. Si bien esta maduración de las tecnologías ERNC, el aumento de los precios de la energía y las modificaciones legales introducidas en la Ley N° 20.257 y la recientemente publicada Ley 20.571 relativa al pago de energía a generadores residenciales, serán las nuevas condiciones que facilitan el despliegue de las ERNC.

Por otro lado, los proyectos de energía solar de tecnología fotovoltaica materializados, a la fecha suman unos pocos cientos de kW de capacidad instalada. En efecto, la oferta de energía en Chile se basa en centrales consideradas de tipo convencional, esto es, centrales termoeléctricas e hidroeléctricas de gran tamaño.<sup>15</sup>

El país posee ventajas competitivas importantes para la producción de energía eléctrica a partir de la tecnología solar, especialmente en las zonas centro y norte de Chile a partir del recurso solar disponible, producto de sus elevados niveles de radiación.

Por otro lado, algunos promotores de proyectos solares fotovoltaicos no cuentan con información del mercado eléctrico ni de los modelos de negocios que se han gestado con las modificaciones legales. Existe la percepción de un elevado riesgo por tecnología y se tiende a exigir un retorno superior a los que normalmente se aplican a negocios de generación eléctrica en Chile. Además, en algunos casos se dificulta el cómo abordar los proyectos, se subestiman las complejidades asociadas, existen dificultades para seleccionar asesorías y se toma más tiempo del necesario en las etapas de evaluación, limitando así, la materialización de proyectos económicamente viables.

---

<sup>15</sup> SANTANA Christian, Consultor Proyectos de Energías Renovables y ex Jefe División de Energías Renovables Ministerio de Energía, 2012.

Esta situación que limita la concreción de proyectos solares fotovoltaicos viables, se torna crítica en proyectos de tamaños reducidos, de unos cuantos kW de capacidad instalada. Estos proyectos fotovoltaicos factibles de ser conectados a redes públicas, permitirían a generadores pequeños y medianos, potenciales desarrolladores o dueños del recurso energético renovable, utilizar esta energía, ya sea para autoabastecimiento o para la comercialización de la energía que produciría su potencial proyecto renovable.<sup>16</sup>

El presente plan de negocios, ha sido elaborado como una solución energética sustentable basada en tecnologías fotovoltaicas, el cual operará como autoconsumo o como complemento para abastecer una parte de la demanda energética de clientes que involucren en sus procesos conceptos de producción limpia. Estos sectores candidatos a implementar esta solución sustentable, deberán cumplir con ciertas condiciones especiales, a especificar posteriormente. Por consiguiente, la oferta de valor que recibirá el potencial segmento objetivo se fundamenta en tres conceptos claves: generación de energía limpia para auto consumo, complementaria a la red eléctrica (lo que brinda además cierta aumento de la disponibilidad de energía eléctrica en caso de falla de la red), estabilidad de precios de la energía dada su poca variabilidad y finalmente la incorporación directa del concepto de sustentabilidad y producción limpia a los procesos productivos del sector identificado.

#### **4.1 Objetivo**

Desarrollar e implementar un plan de negocios consistente en una solución energética sustentable para un determinado segmento de mercado basado en una propuesta de valor sustentable, descrita en el párrafo anterior.

Desde el punto de vista de las ventas de este plan de negocios, se espera iniciar las operaciones con una participación de mercado cercana al 5%, fundamentalmente por tratarse de un plan de negocios que no ha sido explotado, que además supone un carácter demostrativo para alcanzar aumentos en la participación de mercado de 10% por año, desde 2013 a 2016.

---

<sup>16</sup> Feller Rate Clasificadora de Riesgo, Asesoría para el financiamiento de proyectos de inversión en energías renovables, Febrero de 2011.

## **5. MARCO CONCEPTUAL**

El marco conceptual aquí presentado se basa fundamentalmente en el trabajo realizado por Michael Hitt, Duane Ireland y Robert Hoskisson, en su “modelo de rendimientos superiores al promedio basado en los recursos”. En esta revisión del modelo, se presenta en detalle el análisis del entorno externo de la empresa, el entorno interno y la identificación de las competencias centrales. El modelo conceptual presentará la formulación de la estrategia de negocios para finalizar con la implementación un emprendimiento estratégico y la identificación de las oportunidades emprendedoras que crean valor.

El análisis del entorno externo, sin duda influye en el crecimiento y rentabilidad de la empresa. Las condiciones de este entorno crean amenazas y oportunidades para las empresas y generan repercusiones en sus acciones estratégicas. En este análisis, será relevante analizar el entorno general, el entorno de la industria y el entorno de la competencia buscando identificar una oportunidad que al ser explotada le permita lograr competitividad estratégica, así como la condición de amenaza en el entorno que podría entorpecer las actividad de la empresa.

Para efectos del análisis de entorno interno, es necesario situarse como un observador de mentalidad global, de manera de contar con los recursos y capacidades que le permitan comprender las situaciones de competencia que se deben a condiciones sociales únicas y factores específicos para cada país. Es importante conocer el conjunto de recursos como fuentes de capacidades, algunas de las cuales conducen al desarrollo de competencias centrales o a ventajas competitivas y cómo se interrelacionan estos conceptos para crear valor.

El modelo basado en los recursos parte del supuesto que cada organización engloba un conjunto de capacidades y recursos únicos. La singularidad de estas capacidades y los recursos de la empresa establece los fundamentos de su estrategia y la capacidad para obtener rendimientos superiores. En este sentido, las competencias centrales, entendiendo como capacidades y recursos son las que dan origen a una ventaja competitiva de una empresa frente a sus competidores. Las diferencias que se observan entre los desempeños de las empresas se deben a sus capacidades y recursos únicos y no a las características estructurales de la industria. El modelo supone que las empresas adquieren recursos diferentes y desarrollan capacidades

únicas, esto es que los recursos y las capacidades no se mueven mucho entre empresas y la diferencia entre capacidades y recursos son la base de la ventaja competitiva. Estas capacidades se fortalecerán con su uso y los competidores tendrán más dificultad de comprenderlas e imitarlas. Aquí, la ventaja competitiva no debe ser tan sencilla como para que sea fácil de imitar ni tan compleja como para que administrar y controlar sea un desafío.

No todos los recursos y las capacidades de la empresa tienen potencial para establecer una ventaja competitiva. Este potencial se realiza cuando los recursos y capacidades son valiosos, raros, caros de imitar y cuando no es posible sustituirlos. Estos son valiosos cuando permiten que la empresa aproveche las oportunidades y neutralice las amenazas externas, son raros cuando los poseen pocos competidores, caros de imitar cuando otras empresas no los pueden obtener o su obtención representa una desventaja de costos frente a una empresa que ya los posee y difíciles de sustituir cuando no existe equivalente estructural alguno.

Identificados y estudiado el entorno externo e interno de la empresa, se cuenta con información necesaria para definir la visión y la misión del emprendimiento de manera de proporcionar información a los grupos de interés acerca del quehacer, qué pretende lograr y a quienes pretende servir.

Para definir la formulación de la estrategia de negocios, entendida como un conjunto integrado y coordinado de compromisos y acciones que la empresa utiliza para lograr una ventaja competitiva explotando sus competencias centrales en mercados específicos de productos, se establecerá la forma en que la empresa competirá en el mercado. Es de vital importancia en la estrategia definir el tipo de cliente que atenderá, las necesidades de los clientes meta y cómo abordará estas necesidades para posteriormente elegir la estrategia de negocios adecuada de manera de crear diferencia entre su posición y la de sus competidores, como la esencia de esta Estrategia de enfoque.

### **5.1 Implementación de la estrategia**

El emprendimiento es un proceso mediante el cual las personas o los grupos identifican e implementan oportunidades emprendedoras sin ser limitadas por los recursos que en ese momento tienen bajo su control, mientras que las oportunidades emprendedoras



(las que se presentan en infinidad de formas) son las condiciones en que los nuevos bienes o servicios podrán satisfacer una necesidad existente en el mercado, las cuales se presentan como imperfecciones de la competencia en esos mercados y de los factores de producción y cuando la información acerca de esas imperfecciones está distribuida en forma asimétrica entre las personas.

Lo esencial de un emprendimiento radica en identificar oportunidades emprendedoras y aprovecharlas, oportunidades que otros no hayan visto o que hayan visto pero no han recorrido su potencial comercial. Según la definición de innovación de Peter Drucker, esta es función específica del emprendimiento ya sea en un negocio existente, en una institución pública o en una empresa iniciada por un solo individuo. El mismo autor sugiere que la innovación es el medio con el cual el emprendedor puede crear nuevos recursos que produzcan riqueza o dotar a los recursos existentes de una mayor potencial para generar riqueza. Por esto, el emprendimiento y la innovación es importante para las empresas grandes y pequeñas, pero también para las nuevas cuando compiten en el panorama global del siglo XXI.

Ahora bien, el emprendimiento nuevo con frecuencia es más efectivo que las empresas grandes establecidas cuando se trata de identificar oportunidades emprendedoras. La flexibilidad estratégica del emprendimiento y su disposición a correr riesgos podrán explicar su capacidad para identificar oportunidades. El emprendimiento joven destaca con la parte del emprendimiento estratégico y en definitiva con la creación de valor que busca oportunidades, mientras que las empresas establecidas destacan con la parte que busca ventajas. En el escenario global, no basta con identificar y aprovechar las oportunidades sino que deben lograr una ventaja competitiva.

Por lo tanto, el emprendimiento nuevo debe aprender a lograr una ventaja competitiva en tanto que las empresas más antiguas y debe aprender a identificar oportunidades.

Para ser emprendedora la organización, esta debe desarrollar una mentalidad emprendedora entre administradores y empleados, poniendo énfasis en la administración de sus recursos, particular el capital humano y social. La importancia del conocimiento para identificar y aprovechar las oportunidades, así como para ganar y sostener una ventaja competitiva, sugiere que las empresas deben tener un capital humano sólido

## 5.2 Modelo CANVAS<sup>17</sup>

El Modelo de Negocios de una empresa describe los fundamentos de cómo una organización crea, entrega y captura el valor que ofrece a sus clientes. El modelo Canvas permite describir el negocio a través de nueve “bloques de construcción” que cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera; con el fin de mostrar la lógica a través de la cual se propone ganar dinero.

### 1. Segmentos de Clientes

Los clientes constituyen el corazón de cualquier Modelo de Negocios, y la sobrevivencia de una empresa está fuertemente condicionada a la existencia de clientes rentables. La idea de este bloque es definir cuáles son los segmentos de clientes a los cuales se les va a entregar valor a través de la oferta de la empresa.

La segmentación de clientes ocurre bajo circunstancias definidas. Por ejemplo, cuando las necesidades de los clientes son tan distintas que justifican que la empresa les ofrezca cosas distintas. Otras razones son que los canales de distribución a través de los cuales se accede a los clientes son muy distintos entre sí, que los tipos de clientes requieran de una relación distinta con la empresa, que tengan rentabilidades muy distintas para la empresa o que estén dispuestos a pagar por diferentes aspectos de la oferta.

### 2. Proposición de valor

De acuerdo al modelo, la proposición de valor es el medio a través del cual la empresa resuelve los problemas o satisface las necesidades de su cliente; es la razón por la cual éste elige una empresa por sobre la otra y debe definirse individualmente para cada segmento de clientes.

El valor puede ser generado a través de variables cualitativas, como diseño o experiencia de compra, o cuantitativas; como precio, rapidez o servicio. Se establecen ciertos elementos que contribuyen a la creación de valor para el cliente, definidos como sigue:

- Novedad: se ofrece algo que nadie más había ofrecido antes; la oferta de la empresa se hace cargo de una necesidad que nadie había percibido antes.

---

<sup>17</sup> OSTERWALDER, Alexander, PIGNEUR, Yves, Business Model Generation, Editorial John Wiley & Sons. Estados Unidos 2010

- Rendimiento: el producto o servicio de la empresa mejora el rendimiento o desempeño de una oferta existente.
- Personalización o “Customización”: adaptar el producto o servicio a las necesidades individuales de cada segmento de clientes, o cada cliente en particular, puede ser una fuente de valor para él.
- Realizar tareas: el valor de una oferta para el cliente puede estar constituido en que algo se realice, que algo se haga efectivo. La externalización de procesos y servicios es una actividad cuyo valor descansa en este principio.
- Status de marca: el valor de una oferta a veces radica en el status que le da al usuario al hacer uso de ella. En las marcas de lujo ésta suele ser la fuente de valor.
- Precio: el valor está en ofrecer algo similar a un precio más bajo.
- Reducción de costos: para el cliente, el valor de mi oferta es que le ayuda a reducir sus propios costos.
- Reducción de riesgo: el cliente puede valorar que la empresa disminuya el riesgo en el que incurre al adquirir otros productos o servicios.
- Accesibilidad: el poner a disposición del cliente productos y servicios a los que antes no tenía acceso puede ser una fuente de valor.
- Conveniencia/Usabilidad: hacer las cosas más convenientes o fáciles de usar para el cliente es una fuente de valor.

### 3. Canales

El bloque “Canales” el modelo Canvas describe cómo una compañía se contacta con sus segmentos de clientes y llega a ellos para transmitirles su proposición de valor, por lo tanto incluye los aspectos de comunicación, distribución y venta. Los canales sirven a varios propósitos:

- Generar conciencia sobre la oferta de la empresa
- Ayudar a los clientes a evaluar la proposición de valor de la compañía
- Proveer de un medio para hacer efectiva la adquisición de la oferta
- Cumplir lo prometido de la proposición de valor
- Proporcionar servicio de post venta

### 4. Relación con el cliente

Hay tres focos de motivación para la empresa por establecer una relación con sus clientes: adquisición, retención y “up selling” (lograr que un mismo cliente se vuelva más

rentable) de cada uno de sus segmentos. Es importante saber qué tipo de relación los clientes esperan que la compañía mantenga con ellos, cuáles ya se han desarrollado y cuánto le cuestan a la empresa. Se identifican diversas categorías de relación con el cliente: Asistencia Personal, Asistencia Personal Dedicada, Autoservicio, Servicios Automatizados y Co-creación

#### 5. Fuentes de ingreso

Este bloque del modelo Canvas explica el dinero en efectivo que una empresa genera a partir de cada segmento de clientes, obtenido de pagos que ocurren una sola vez o pagos recurrentes. Algunos mecanismos para generar ingresos son la venta de activos, la cuota por uso, la cuota de suscripción, préstamo/arriendo/leasing, concesión de licencias, honorarios de corretajes y publicidad.

El precio de cada fuente de ingreso debe fijarse individualmente, ya sea mediante procesos de “pricing Menú Fijo” o “pricing Dinámico”. En el primero el precio se ha predefinido en base a variables estáticas y puede ser absoluto para toda una categoría (precio lista), presentar un descuento por volumen adquirido o variar dependiendo de las características del producto o del segmento de clientes al cual se está vendiendo. En el caso del Pricing Dinámico, el precio se establece dependiendo de las condiciones del mercado mediante negociaciones, gestión de rendimiento (generalmente aplicado a la venta de servicios perecibles, como asientos en vuelos aéreos y cuartos de hotel), dependiendo de condiciones del mercado en tiempo real (generalmente aplicado a los commodities) o mediante subastas.

#### 6. Recursos clave

Se consideran recursos clave a aquellos activos que son fundamentales para un Modelo de Negocios tenga un desempeño exitoso. Pueden ser de naturaleza física como fábricas, edificios, vehículos, máquinas, sistemas, puntos de venta y redes de distribución; intelectuales como marcas, propiedad intelectual, patentes, derechos de autor, asociaciones y bases de datos de clientes; humanos y financieros como dinero en efectivos, líneas de crédito, garantías o fondos comunes para la contratación de empleados clave.

#### 7. Actividades clave

Las actividades clave constituyen las cosas más importantes que una compañía debe hacer para lograr operar de manera exitosa, las labores que se requieren para crear y

ofrecer la propuesta de valor, llegar a los mercados, mantener las relaciones con los clientes y obtener ingresos. Se pueden agrupar en tres categorías:

- Producción: actividades ligadas al diseño, manufactura y entrega de un producto que es objeto central del Modelo de Negocios
- Solución de Problemas: búsqueda de soluciones a los problemas individuales de cada cliente. En general se dan en Modelo de Negocios cuyo foco es el servicio o su propuesta de valor, la personalización de su oferta. Actividades clave de este tipo son la gestión del conocimiento y la formación continua
- Plataforma/Red: Modelos de Negocios diseñados en torno a una plataforma como recurso clave están dominados por actividades de índole administración y promoción de la plataforma y prestación del servicio.

#### 8. Alianzas claves

Este bloque describe la red de proveedores y socios que hacen que el Modelo de Negocios funcione, que pueden ser de tipo alianza estratégica entre no competidores, alianza estratégica entre competidores (cooperación entre competidores), desarrollo conjunto de empresas para desarrollar nuevos negocios y relaciones entre proveedor y comprador que aseguren cadenas de suministro confiables.

Las motivaciones para que las empresas forjen alianzas se dan en tres líneas: Optimización y Economías de Escala, Reducción del Riesgo y la Incertidumbre y Adquisición de Recursos y Actividades Particulares. La primera se justifica en que no es necesario que una empresa sea dueña de todos sus recursos ni realice todas sus actividades para tener un buen desempeño: al externalizar algunos procesos, compartir infraestructura y hacer una alianza para aprovechar economías de escala puede reducir sus costos. En un ambiente caracterizado por la incertidumbre, las alianzas de Reducción de Riesgo hacen mucho sentido aún cuando las empresas involucradas en el pacto sean competidoras en otro aspecto. Finalmente, la motivación de Adquisición de Recursos yace en la necesidad de adquirir conocimiento, licencias o acceso a los clientes y se basa en encargar a otras compañías la proporción de recursos específicos o el desempeño actividades de su Modelo de Negocios.

#### 9. Estructura de costos

Este bloque describe los costos más importantes en los que se incurre para operar. En base al diseño de su Modelo de Negocios, una empresa puede impulsar su estructura

de costos en base a la minimización de costos (“cost-driven”) o a la generación de valor (“value-driven”). La primera consiste en buscar reducir costos dondequiera sea posible y se da en Modelos donde el bajo precio es supremo de la propuesta de valor y hay un alto nivel de externalización y automatización de los procesos y actividades. En el segundo caso, el foco de la empresa gira en torno a la creación de valor: proposiciones de valor centradas en lo premium y servicios altamente personalizados son características de Modelos de Negocios que exhiben esta estructura de costos. Los costos pueden tener características de fijos o variables y exhibir ventajas de economías de escala y alcance

## **6. METODOLOGÍA**

La metodología a utilizar en este trabajo consistirá en realizar un análisis de los recursos, acciones y emprendimiento estratégicos basadas en el modelo de Hitt. El modelo de negocios se elaborará en base al Modelo Canvas de Alexander Osterwalder, complementado con una investigación y estudio de mercado para finalmente proponer, el plan adquisiciones, el plan de operaciones, el plan de marketing, el plan de financiación y la estructura organizacional. Finalmente se elabora un análisis de factibilidad vinculado al plan de Marketing que permitirá fundamentar las evaluaciones realizadas al plan.

Entorno externo: Para entender el entorno externo se realizará un análisis del entorno de la industria y del entorno de la competencia. El primero enfocado en aspectos demográficos, económicos y socioculturales, mientras que el segundo observa aspectos político/legal, tecnológicos y globales. Lo anterior permitirá identificar las variables que podrían afectar el emprendimiento, antecedente para diseñar la estrategia futura. Finalmente se complementará este punto con un análisis de las 5 fuerzas de Porter.

Entorno Interno: El análisis interno se enfocará en identificar los recursos, las capacidades y las competencias centrales con el propósito de obtener la ventaja competitiva y la competitividad estratégica, de manera que este análisis aporte en la definición de los factores críticos de éxito. Se completará este punto con un análisis FODA.

Estrategia de Negocios: Este conjunto integrado y coordinado de promesas y acciones que se declaran para alcanzar una ventaja competitiva, valores y objetivos de la empresa se realizará a través entrevistas con gestores, consultores y desarrolladores proyectos similares contrastado con la opinión de los dueños de la empresa.

Estudio de Mercado: Este se realizará a partir de información estadística y de dominio público, además de una investigación de mercado basado en entrevistas a realizar por distintos medios a potenciales interesados, para cuantificar el mercado absoluto, potencial y el objetivo.

Modelo de Negocios: Se realizará a través del análisis del modelo Canvas de Alexander Osterwalder, para comprender como una empresa crea, retiene y entrega valor.

Plan de Adquisiciones: En este punto se analizarán las características de los proveedores, las condiciones de compra y los volúmenes de importaciones que impactan en el capital de trabajo de la empresa. Este servirá para dimensionar la estrategia de inventario.

Plan de Operaciones: Se detallarán los requerimientos técnicos que el diseño de una planta fotovoltaica requiere y los procesos de apoyo logístico requeridos para la compra, transporte, construcción y puesta en operación de este tipo de plantas.

Plan de Marketing: El plan de marketing se alimentará de la información de mercado recopilada previamente. El plan de Marketing propuesto será el de las 7P's, de manera de abordar los tres elementos extra del enfoque más tradicional, es decir, los procesos, el ambiente o evidencia física y las personas.

Plan Financiero: Se elaborará una evaluación económica de manera de obtener, el plan de inversiones, los flujos de caja y los indicadores, tomando como referencia planta fotovoltaica estándar. La tasa de descuento y el porcentaje de deuda será determinado de referencia de proyectos similares y/o juicio experto.

Estructura organizacional: Se propondrá una estructura organizacional fundada en la definición de cargos y competencias necesarias para la operación de la empresa. Se fijarán el esquema de remuneraciones y las comisiones por venta de soluciones.



## **7. ANALISIS DEL ENTORNO**

### **7.1 La Industria solar fotovoltaica<sup>18</sup>**

Mientras que el 2011 fue un buen año para consumidores e instaladores a nivel mundial, los fabricantes encararon una dura competencia en una industria poblada. Los fabricantes de celdas y módulos policristalinos lucharon para hacer ganancias e incluso sobrevivir en vez de hacer inventarios y bajar los precios, declinó el apoyo de los gobiernos, disminuyó el crecimiento de los mercados y se consolidó significativamente la industria.

La reducción de precios de los módulos PV continuó durante el 2011 y se debió principalmente a las economías de escala asociadas con el aumento de las capacidades de producción, innovaciones tecnológicas, competencia entre fabricantes y una gran caída en el precio de la silicón. Según estimaciones, el precio de los módulos cayó en más de 40% durante el año, y el costo de sistemas instalados en techumbres cayó más de un 20%. Mientras el mercado sobrepasa todos los records previos, la producción relativa a PV se dispara aún más rápido, resultando una sobreoferta de módulos.

Sobre la pasada década, los líderes en producción se han alternado desde Estados Unidos hasta Japón, Europa y ahora en Asia. Los fabricantes de módulos continúan su alternancia principalmente por el gasto de las firmas europeas. En 2011, 12 de los 15 fabricantes estuvieron ubicados en Asia. En efecto, China y Taiwan fueron responsables del 61% de la producción global en 2011, mientras que la participación de mercado en Europa cayó al 14% y Japón se redujo a un 5%.

Los 15 fabricantes top a nivel mundial, responsables por el 49% de la producción global, han producido unos 34,8 GW. Por ejemplo, SunTech de China permanece en primer lugar, habiendo sobrepasado a First Solar con base en Estados Unidos. Yingli Green Energy y Trina Solar, ambos de China retuvieron sus espacios, pero 5 de las compañías top en 2010 (Sanyo, Scott Solar, Solarworld, Jiawei Solar China y Renesola) cayeron en la lista de 2011, Canadian Solar y Sharp (Japón) cambiaron posición, Hanwha-Solar One (China) bajaron dos lugares LDK Solar (China) subió tres, y Kyocera

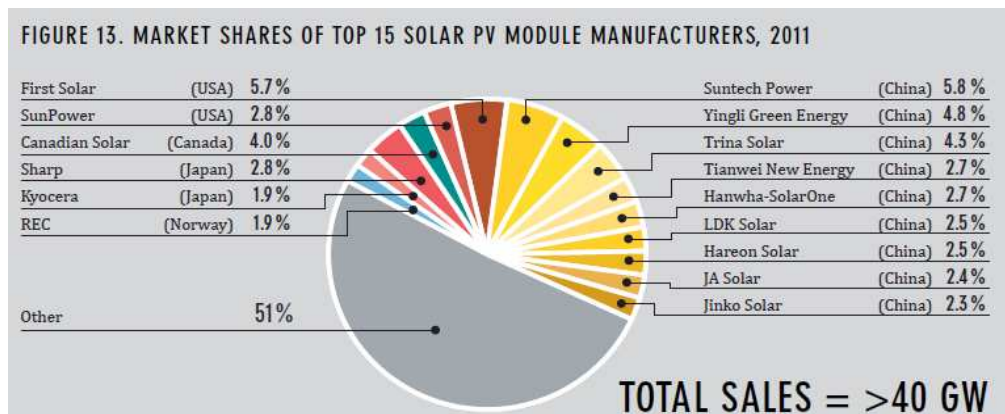
---

<sup>18</sup> Fuente: Reporte del estatus mundial de energías renovables 2012 (Renewables 2012 Global Status Report)" del REN21,

(Japón) y REC (USA) ambos bajaron seis puestos. Mientras no esté representada entre los top 15, India dispara su rango de productos y componentes para lograr su objetivo nacional.

En 2011 y temprano en 2012 estuvieron marcados por quiebras y consolidaciones, con incluso grandes actores que se convirtieron en insolventes, cerrando instalaciones de manufactura o dejando la industria. Solyndra fue una de varias firmas de USA que junto con Q-Cell de Alemania entre otras, se declararon insolventes y partieron de la industria. BP Solar se retiró después de 40 años en la industria y First Solar anunció su retiro de Europa siguiendo el retiro de las políticas de apoyo en algunos de estos mercados claves. Los fabricantes chinos no han estado inmune y supuestamente la mitad de la capacidad de producción de paneles cesó a fines de 2011. Al mismo tiempo, otros actores anunciaron planes de expansión para entrar en la industria, incluyendo General Electric, el cual planea construir una planta de 400 MW de paneles de capa delgada en Colorado. La siguiente figura muestra la participación de mercado de fábricas de módulos fotovoltaicos.

Figura N° 6 Mercado de fabricantes de módulos fotovoltaicos



Fuente: REN 21, Reporte 2012

## 7.2 Análisis de Porter

Este modelo de gestión, permite realizar un análisis externo de una empresa, a través del estudio de la industria o sector a la que pertenece. Este análisis describe cinco fuerzas que influyen en la estrategia competitiva de una compañía determinando las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado, o algún segmento de éste.

Cuatro de esas fuerzas se combinan con otras variables, dando origen a una quinta fuerza. Estas están definidas de la siguiente manera<sup>19</sup>:

- Amenaza de entrada de nuevos competidores
- Poder de negociación de los proveedores
- Poder de negociación de los compradores o consumidores
- Amenaza del ingreso de productos sustitutos
- Rivalidad entre competidores

Cada uno de estos tópicos fueron analizados como elaboración propia y con entrevistas a profesionales especialistas, uno del Ministerio de Energía Rubén Muñoz y el consultor independiente Christian Santana.

#### 7.2.1 Amenaza de entrada de nuevos competidores

Dado que se plantea que la empresa será la propietaria de un sistema fotovoltaico que suministre energía alternativa a un segmento determinado, considerando una inversión inicial y financiamiento bancario y/o de proveedores, este mercado será atractivo dependiendo de si existen barreras de entrada fáciles o difíciles de sortear por los nuevos competidores que puedan imitar las capacidades centrales e inyectar nuevos recursos.

El análisis de las barreras de entrada está enfocado principalmente:

##### ***Economías de escala:***

Dado que la oferta de soluciones fotovoltaicas está concentrada principalmente en atender la gran minería e industria local, las economías de escala se podrían generar en proyectos de envergadura, de algunos varios MW de capacidad instalada en una gran superficie para abastecer la demanda industrial. Sin embargo, este plan de negocios, enfocado en soluciones pequeñas y medianas sobre techumbre y/o terrenos de menor superficie considera que los precios por componentes fotovoltaicos, inversores y estructuras al ser un número limitado de productos no tendría un gran impacto en el costo unitario de adquisición. En consecuencia, la barrera de entrada de economía de escala es media.

---

<sup>19</sup> <http://fuerzasdeporter.blogspot.com/>

### ***Diferenciación del producto:***

La implementación de proyectos energéticos basados en tecnología fotovoltaica, hoy en día se asume comoditizada. La fabricación de paneles solares se realiza principalmente en Asia y Europa. El precio internacional de la placa fotovoltaica y de los inversores es conocido y basta que un producto fabricado en cualquier lugar tenga la certificación del país de destino para ser utilizado. La diferenciación de la venta de productos y/o componentes se considera baja.

Sin embargo y dado que este plan considera la venta de una solución integral conceptualizada como complemento energético a la demanda interna, la diferenciación del producto está en el desarrollo de ingeniería, la determinación del tamaño óptimo de la solución y servicio de post venta y garantías por fallas de fabrica y funcionamiento que pueda presentar la solución, la capacitación a los operadores del sistema y el ofrecimiento de un contrato de mantenimiento.

Estos elementos a juicio de los entrevistados podrían llegar a transformarse en un elemento diferenciador mostrando una señal de confianza, seriedad y seguridad. Se estima una barrera media de entrada en este ítem.

### ***Requerimiento de capital:***

Dado los niveles inversión estimados para entrar al mercado, haciendo hincapié que este modelo se plantea como una solución llave en mano, se requiere una inversión inicial importante por solución ofrecida. También se requerirá negociar el financiamiento externo, ya sea de bancos o proveedores. Estas soluciones son intensivas en el consumo de capital en su fase de adquisición y construcción por lo que se requiere contar con el financiamiento al inicio del proyecto y en un corto periodo. El requerimiento de capital en este caso se considera como una barrera alta.

### ***Acceso a los canales de distribución:***

Respecto a los canales de distribución, se puede apreciar que la mayoría de los nuevos entrantes locales y extranjeros son importadores, representantes o propios fabricantes de componentes fotovoltaicos. Si bien se comercializan a menor escala en sitios web locales productos fotovoltaicos, los canales de distribución a mediana y gran escala no son evidentes ni de acceso fácil. Comenzar procesos de importación directa de productos podría ser riesgoso para novatos en el negocio y el riesgo de fracaso se

incrementa. En conclusión se estima el acceso a canales de distribución como una barrera de mediana complejidad.

### ***Ventajas en costos: (independientes de la escala)***

Los competidores establecidos sin duda manejan una ventaja en cuanto al conocimiento o know-how de este tipo de soluciones. La curva de aprendizaje está en una fase de optimización de las soluciones. Esta ventaja puede ser una barrera de entrada de bajo impacto a los nuevos actores. Esto porque la tecnología es conocida y la implementación técnica de estos proyectos es simple. En cuanto a los subsidios gubernamentales, se estima que si bien los competidores establecidos son concededores y utilizan este tipo de incentivos, los montos y formas que estos subsidios fueron conceptualizados no presentan una ventaja muy significativa.

### ***Políticas gubernamentales***

El 1 de abril de 2008 entró en vigencia la Ley 20.257 que establece una obligación para las empresas eléctricas que un porcentaje de la energía comercializada provenga de fuentes ERNC (esta categoría incluye la energía solar fotovoltaica). Los elementos principales que esta ley considera son:

Cada empresa eléctrica que efectúe retiros de energía desde los sistemas eléctricos con capacidad instalada superior a 200 MW (es decir, el SING y el SIC) para comercializarla con distribuidoras o con clientes finales, deberá acreditar que una cantidad de energía equivalente al 10% de sus retiros en cada año calendario haya sido inyectada a cualquiera de dichos sistemas, por medios de generación renovables no convencionales, propios o contratados.

Entre los años 2010 y 2014 la obligación de suministrar energía con medios renovables no convencionales será de 5%. A partir de 2015, este porcentaje se incrementará en 0,5% anual, hasta llegar al 10% en el año 2024. Este aumento progresivo se aplicará de tal manera que los retiros afectos a la obligación el año 2015 deberán cumplir con un 5,5%, los del año 2016 con un 6% y así sucesivamente, hasta alcanzar el año 2024 el 10% provisto.

La segunda ley de importancia para el desarrollo de los proyectos de energías renovables no convencionales y en especial los proyectos que aborda este plan de negocios, promulgada este año 2012, es la Ley 20.571 permite a clientes regulados que dispongan, para su propio consumo, de equipamiento de generación de energía

eléctrica por medios renovables no convencionales o de instalaciones de cogeneración eficiente, el inyectar energía que generen a la red de distribución a través de sus respectivos empalmes. Para su implementación se requiere la elaboración de un reglamento que defina los siguientes requisitos:

- Exigencias de conexión a las redes de distribución e inyección de los excedentes de energía a éstas.
- Medidas que deberán adoptarse para los efectos de proteger la seguridad de las personas y de los bienes y la seguridad y continuidad del suministro.
- Especificaciones técnicas y de seguridad que deberá cumplir el equipamiento requerido para efectuar las inyecciones.
- El mecanismo para determinar los costos de las adecuaciones que deban realizarse a la red.
- La capacidad instalada permitida por cada usuario final y por el conjunto de varios usuarios en una misma red de distribución o en cierto sector de ésta, considerando que por usuario final o cliente nunca podrá exceder de los 100 kW.

Ya que su reglamento y norma técnica se encuentra en elaboración, se convertirá en una restricción adicional de carácter técnico regulatorio que los nuevos entrantes deberán sortear. Esta barrera se estima como alta, dado que existirá un conocimiento regulatorio/legal, sumado a procedimientos y desarrollos ingenieriles que deberán abordarse.

En conclusión, se considera que la entrada de nuevos competidores al mercado fotovoltaico es una amenaza de mediana complejidad. En términos prácticos, aunque el mercado presenta aún un desarrollo bajo de desarrollo y un desarrollo regulatorio deficiente, el requerimiento de capital, el acceso a los canales de distribución y en el corto plazo, la operación de los mecanismos regulatorios y técnicos fundamentan esta declaración.

## 7.2.2 Poder de negociación de los proveedores

En esta fuerza se encuentra la capacidad que tiene el proveedor de llegar a alcanzar un objetivo trazado como altos márgenes de ventas. Un mercado o segmento del mercado no será atractivo cuando los proveedores estén muy bien organizados gremialmente, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido<sup>20</sup>. En el caso chileno, si bien existe un grado de asociación y organización identificado en una asociación de energía solar con 31 empresas, una parte importante de estas dedicadas al suministro de tecnología solar para calentamiento de agua.

En resumen se puede establecer que el poder de negociación de este gremio en Chile es limitado.

En cuanto a los productos sustitutos para paneles fotovoltaicos, estos son variados y el costo de estos presenta importantes variaciones. La oferta de componentes fotovoltaicos se masificó con la llegada al mercado chileno de empresas españolas, alemanas, italianas y francesas quienes ante la crisis financiera y los cortes abruptos de subsidios en sus respectivos países, optaron por instalarse en Latinoamérica. Otro factor importante y descrito en el capítulo 2 de esta tesis, lo constituye la oferta de productos chinos que se encuentran en el mercado formal. Esta competencia masiva ha llevado a una caída importante de precios, por lo que el costo de cambiar de proveedor local es bajo, sin embargo, si se trata de proveedor internacional, el costo de puede ser relevante.

Los proveedores de inversores de corriente y reguladores de carga podrían llegar a constituir un poder de negociación alto, dado que los precios internacionales de estos componentes, hoy en día se han transformado en el cuello de botella del costo de los proyectos fotovoltaicos.<sup>21</sup>

Se observa que en el mercado existen empresas especializadas en la venta de paneles solares y otras en la venta de componentes como inversores, reguladores y estructuras. No se aprecia que exista una intención por integrarse verticalmente, salvo empresas especializadas en proyectos EPCM (Engineering, Procurement, Construction and Management). En consecuencia, se asume un poder de negociación de los proveedores bajo.

---

<sup>20</sup> <http://fuerzasdeporter.blogspot.com/>

<sup>21</sup> XU Jingli, Entrevista Gerente Comercial BrightSunPV, Export Zone Xi'an, China, Octubre 2011.

### 7.2.3 Poder de negociación de los compradores o consumidores

Según la descripción teórica de Porter, “un mercado no será atractivo cuando los clientes están muy bien organizados, el producto tiene varios sustitutos y no es muy diferenciado o es de bajo costo para el cliente, lo que permite que pueda hacer sustituciones por igual o a muy bajo costo. A mayor organización de los compradores mayores serán sus exigencias en materia de reducción de precios, de mayor calidad y servicios”. En el caso de este plan de negocios, si bien los productos solares fotovoltaicos están comoditizados, estos productos se diferencian fundamentalmente por precio, asumiendo una calidad similar de componentes. En el análisis de este mercado, los compradores potenciales de soluciones fotovoltaicas no están detrás de una implementación solar inmediata, más bien algunos de los potenciales compradores están a la espera de exigencias internacionales más estrictas a sus productos en los mercados industrializados, relacionados a la trazabilidad de la huella de carbono y mecanismos que disminuyan la emisión de CO<sub>2</sub>, por lo que las iniciativas hoy, son aisladas. Esto se traduce en una fuerza de negociación baja.

### 7.2.4 Amenaza del ingreso de productos sustitutos

Un mercado no es atractivo si existen productos sustitutos reales o potenciales o si los sustitutos están más avanzados tecnológicamente o pueden entrar a precios más bajos reduciendo los márgenes de utilidad. La amenaza de los productos sustitutos es la generación convencional de electricidad desde la red pública. Como el plan de negocios plantea que el mercado objetivo tiene instalaciones que se ubican dentro de una zona de concesión de distribución de electricidad, estos están conectados a esta red a precio regulado. La opción brinda energía constante y a un precio posiblemente más bajo al que obtendría por una solución en base a tecnología fotovoltaica. Sin embargo, el sistema convencional carece del atributo de energía limpia para el comprador, por lo que no se consideraría un sustituto perfecto.

El segundo tipo de sustituto se plantea como una fuente de energía renovable no convencional proveniente de una fuente primaria de energía renovable distinta del solar.



Como el mercado potencial es un mercado exportador de productos primarios, los residuos orgánicos de esta industria podrían llegar a constituir una fuente de biogás para producción de energía térmica o eléctrica. Sin embargo, la complejidad de estos proyectos los transforma en un sustituto poco atractivo. Similar condición se produce para locaciones que posean un nivel interesante de viento capaz de mover una turbina eólica o suficiente agua para generar una central hidroeléctrica de pasada. En estos ejemplos podrían llegar a competir con la decisión de instalación de la solución fotovoltaica aunque la forma de abordarlos difiere de un proyecto a otro. Se estima que el ingreso de productos sustitutos que contengan el atributo de energía limpia, eólica, biogás, hidroelectricidad, como fuerza de sustitución baja.

#### 7.2.5 Rivalidad entre competidores

La rivalidad entre competidores permite tener una referencia de las empresas que compiten directamente en una misma industria, ofreciendo el mismo tipo de producto o solución. En este mercado potencial, se evidencia un crecimiento lento de la industria. Esto condiciona el nuevo escenario en buscar mayor participación en el mercado.

En el país existen varias empresas proveedoras de componentes fotovoltaicos, sin embargo su número es reducido para el potencial que tiene el país en esta materia y, además, el enfoque que tienen es hacia la venta del sistema, no de la energía<sup>22</sup>.

La competencia efectiva provendría de empresas extranjeras con intención de instalarse en Chile, que vean en este mercado un potencial interesante, aunque sea su intención primera ofrecer soluciones fotovoltaicas a la gran minería. Aún cuando las empresas locales adopten el modelo de venta de energía, no se considera que haya un nivel alto de competencia entre competidores actuales producto del mercado potencial poco desarrollado.

En términos prácticos las empresas con potencial identificadas como competidoras son las registradas en Asociación chilena de energía solar (ACESOL) , sin embargo y dado que esta asociación está más bien enfocada en el calentamiento de agua sanitaria, no representan una amenaza significativa. Otro grupo de empresas locales se encuentra

---

<sup>22</sup> CONSTENLA, Valentina, Diseño de un plan de negocios para una empresa proveedora de energía eléctrica solar fotovoltaica, Santiago de Chile, Mayo 2012.

desde hace varios años vendiendo componentes fotovoltaicos por lo que ya poseen una parte del mercado aunque sin un foco específico.

El crecimiento de la industria es relativamente lento y el mercado está en una fase temprana de desarrollo. Sin embargo, se augura aumentará considerablemente en la próxima década<sup>23</sup>.

En consecuencia, se estima la rivalidad entre competidores como media-alta ya sea por la evolución de las empresas locales hacia el modelo de solución fotovoltaica o por la entrada de empresas extranjeras al mercado potencial.

Para resumir este análisis de las cinco fuerzas de Porter, se presenta un resumen de la fuerza estimada para cada ítem.

Resumen de la intensidad de las 5 fuerzas de Porter

Tabla N°2 Resumen de la cuantificación de las fuerzas de Porter

<b>Fuerza de Porter</b>	<b>Intensidad</b>
<i>Amenaza de entrada de nuevos competidores</i>	Media
<i>Rivalidad entre competidores actuales</i>	Media-Alta
Amenaza de productos sustitutos	Baja
Poder de negociación de los proveedores	Media
Poder de negociación de los compradores	Media
<b>Promedio de la industria</b>	<b>Medio</b>

### 7.3 Políticas de gobierno para el emprendimiento

Según el organismo Global Entrepreneurship Monitor, proyecto de investigación internacional que analiza la propensión de la población adulta de un país para participar en actividades emprendedoras<sup>24</sup>, en cuanto a las políticas de Gobierno que incentivan el emprendimiento, esta es deficiente. El mismo reporte afirma que “*Aunque se admite los esfuerzos que ha realizado el gobierno en esta materia en la implementación de políticas, señalan la falta de claridad de las mismas*”. También afirma que existe lentitud en los procesos burocráticos. El mismo reporte dentro de su análisis señala que no hay

<sup>23</sup> Idem al anterior.

<sup>24</sup> GEM Reporte Nacional de Chile 2011

consentimiento en las políticas de gobierno para beneficiar a las empresas nuevas de forma sistemática y que las políticas de gobierno en general tienden a impedir más que promover el desarrollo de la actividad emprendedora. Esta situación se presenta a pesar que el Gobierno de Chile declare el emprendimiento y crecimiento económico como su prioridad. Sin embargo la mayoría de los emprendimientos son consecuencia del crecimiento económico del país y no desde una política de fomento de estas iniciativas.

#### **7.4 Crecimiento económico**

En la columna de opinión del Presidente del Comité Asesor Financiero de los Fondos de Responsabilidad Fiscal realizada en un diario electrónico<sup>25</sup>, señala que Chile, con un PIB por habitante de US\$18 mil per cápita, está entre los países de ingreso medio alto del mundo.

El reporte señala que “Aunque Chile ha crecido más que el mundo en el último cuarto de siglo, su crecimiento ha ido de más a menos”. Creciendo al 7,1% promedio anual en 1990-1998, y al 3,8% en 1999-2010. La publicación argumenta que el retroceso se debió al escaso aumento de la productividad chilena.

El mismo reporte estima el crecimiento actual de 5,5% 2011 2012, mayor al promedio 1999-2010 y mayor a la estimación realizada por la OCDE que declaró al alza sus perspectivas sobre la economía chilena, que pese a la desaceleración debería crecer un 4,4% este año y acelerar su cadencia al 5,1 % en 2013<sup>26</sup>.

Este mejor crecimiento se debe en parte, por la recuperación cíclica y pos terremoto, y las buenas condiciones internacionales. Estas buenas condiciones impulsadas fundamentalmente por el efecto Chino en las exportaciones chilenas.

La misma OCDE, constató que en la segunda mitad de 2011, Chile vivió un enfriamiento de su economía (que acabó subiendo un 5,9 %) a causa de las turbulencias financieras originadas en Europa, lo que llevó al banco central a rebajar sus tipos de interés en 25 puntos básicos, al 5 %. Esa ralentización va a traducirse sobre todo en una menor progresión de la demanda interna y del comercio exterior: las

---

<sup>25</sup> SCHMIDT-HEBBEL, Klaus, Presidente del Comité Asesor Financiero de los Fondos de Responsabilidad Fiscal, 28 de agosto de 2012.

<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=99911>

<sup>26</sup> <http://www.lasegunda.com/Noticias/Economia/2012/05/748182/OCDE-proyecta-crecimiento-economico-de-Chile-44-en-2012> (consultado el 11/11/12)

importaciones aumentarán un 3,9 % en 2012 (frente al 4,6 % el año pasado) y las importaciones un 5,1 % (en lugar del 14,4 %).

Los autores del informe recordaron que el presupuesto de 2012 prevé un incremento del gasto público del 5 % en términos reales, sobre todo para mejorar la calidad de la educación y terminar con las labores de reconstrucción de los daños del sismo de 2010, lo que generará un déficit estructural del 1,5 % del PIB, que se irá reduciendo para llegar al objetivo del 1 % en 2014. Pusieron el acento en que una vez pasado el bache de 2012, la economía chilena volverá a progresar a un nivel próximo a su potencial en 2013 conforme se recupere la confianza en el interior y la economía global se normalice.

Paralelamente está previsto que la inflación se estabilice en torno al 3 %. En cuanto a la tasa de paro, que en 2011 había bajado un punto al 7,1% de la población activa, debería, según sus cálculos, subir muy moderadamente al 7,2 % este año y mantenerse en esa misma cifra el próximo.

En consecuencia, los analistas y las instituciones foráneas coinciden en el crecimiento del país estará durante los próximos 2 años en los niveles esperados, a pesar de un leve déficit estructural del PIB. La confianza de los inversionistas y el futuro panorama de normalidad de la economía global son otras de las razones argumentadas además de la estabilización de la inflación y el desempleo.

## **7.5 Percepción de la ciudadanía**

Según la encuesta CEP<sup>27</sup> realizada el en agosto de 2012, la cual aborda variados temas de interés nacional y que cubre una muestra de 1512 personas consultadas en entrevistas cara a cara con un nivel de confianza de 95% y un error de +/- 3%, se puede extraer la siguiente información:

- Los problemas relacionados al medio ambiente ocupan el 12º lugar dentro de las prioridades que el Gobierno debiera abordar.
- En cuanto a pregunta cómo lo ha hecho el Gobierno en temas medio ambientales, un 77% señala que lo ha hecho mal o regular y sólo un 18% señala que bien o muy bien.

---

<sup>27</sup> CEP, Estudio Nacional de Opinión Pública, Julio-Agosto 2012

Sin embargo, esta misma encuesta realizada en diciembre de 2010, se enfoca exclusivamente en temas medio ambientales, donde sus conclusiones fueron<sup>28</sup>:

Las conclusiones preliminares son que en general la ciudadanía piensa que los problemas medioambientales no son relevantes comparado con delincuencia, salud, educación. Sin embargo la muestra señala que un 35% declara estar muy preocupado por los temas medio ambientales.

Un 9% de los encuestados señala que lo más importante en temas medioambientales es gastar o utilizar sus recursos naturales.

También existe conciencia que para proteger el medio ambiente se necesita crecimiento económico (44%) y que el crecimiento económico daña el medioambiente (41%) y que un 55% de los encuestados cree que los problemas medioambientales tiene un efecto directo sobre las personas.

En términos monetarios el 34% de los encuestados dijo estar dispuesto a pagar precios mucho más altos para proteger el medio ambiente, un 27% estaría dispuesto a pagar impuestos mucho más altos y un 36% declara hacer lo correcto para el medio ambiente incluso cuando cuesta más dinero.

Respecto a las multas un 46% de los entrevistados declara que deberían existir fuertes multas para las empresas que dañan el medio ambiente y un 22% señala que deberían existir un sistema de impuestos que premie a aquellas que protejan su entorno.

Siguiendo con la encuesta, se muestra que un 85% de los encuestados cree que el Gobierno debería aprobar leyes que protejan el medio ambiente incluso si esto interfiere con los derechos que tienen las empresas de tomar sus propias decisiones.

Finalmente y ante la pregunta de cuál debería ser la alternativa energética que el país debiera dar más prioridad para satisfacer sus necesidades energéticas futuras, un 66% de los encuestados cree que debería ser energía solar, eólica o hidráulica.

## **7.6 Certificados de Atributos Renovables**

La Ley de Energías Renovables 20.257, promulgada en 2008, establece que “Cualquier empresa eléctrica que exceda el porcentaje señalado en el inciso primero de inyecciones de energía renovable no convencional dentro del año en que se debe

---

<sup>28</sup> CEP, Estudio Nacional de Opinión Pública, Noviembre-Diciembre 2010. Incluye tema especial: Medio Ambiente.

cumplir la obligación, con energía propia o contratada y aunque no hubiese efectuado retiros, podrá convenir el traspaso de sus excedentes a otra empresa eléctrica, los que podrán realizarse incluso entre empresas de diferentes sistemas eléctricos”. Esta disposición genera hacia fines del periodo de cumplimiento para las empresas eléctricas que efectúen retiros y que no cumplan con la cuota de suministro de energía proveniente de fuentes de energía renovable, compren los atributos de energía provenientes de empresas excedentarias en el cumplimiento de la obligación. Este traspaso de atributos verdes está controlado a través la Dirección de Peajes del respectivo Centro de despacho económico de carga CDEC.

Este mercado potencial de atributos verdes excedentarios factibles de ser traspasados o comercializados a empresas deficitarias, tuvo como espíritu calzar o ajustar año a año el cumplimiento de la obligación global y no pretendía generar un mercado paralelo que especulara en cuanto al precio y compromiso de cumplimiento y creando nuevos actores que podían llegar a distorsionar las condiciones del mercado de excedentes renovables<sup>29</sup>.

Ahora bien, una empresa que efectúa retiros y que sea deficitaria podría eventualmente adquirir el atributo verde desde empresas distribuidoras de energía que cuenta con medios de generación residenciales. Esto se podría materializar con la puesta en operación del Reglamento de la ley 20.571 (ley que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales), donde la empresa distribuidora remita un certificado que acredite las inyecciones realizadas por la unidad generadora residencial.<sup>30</sup>

En resumen para el plan de negocios propuesto, se define un interesante mercado de traspaso de atributos renovables desde clientes conectados en baja tensión dentro de una zona concesionada y un ingreso adicional a los potenciales clientes que este plan considera.

---

<sup>29</sup> SANTANA Christian, Ex Jefe División Energías Renovables Ministerio de Energía de Chile. Entrevista Agosto 2012.

<sup>30</sup> MARTINA Juan Carlos, Profesional División Seguridad y Mercado Eléctrico, Ministerio de Energía de Chile. Entrevista Septiembre de 2012

## 7.7 Análisis del Entorno Interno

Dado que este plan de negocios, se basa en el desarrollo de un “start-up” con poco más de un año de funcionamiento, será relevante la decisión de la estrategia a seguir en cuanto a los recursos, las capacidades y las competencias centrales de la organización. Estos recursos son la base de la ventaja competitiva<sup>31</sup>.

Dentro del análisis de recursos se desarrollará los recursos tangibles e intangibles, un análisis de las capacidades y las competencias centrales que generan una ventaja competitiva sostenible.

### 7.7.1 Análisis de Recursos, Capacidades y Competencias Centrales<sup>32</sup>

#### ***Recursos Tangibles***

Dentro de los recursos tangibles se puede identificar los financieros, organizacionales, físicos y tecnológicos.

Cabe destacar que las ventas promedio anuales de la empresa están alrededor de las 3.500 a 4.000 UF por lo que califica como empresa pequeña según la clasificación CORFO.

Respecto a los recursos financieros, en cuanto a su capacidad de endeudamiento, la empresa está limitada a las opciones que la banca nacional ofrezca a través de endeudamiento directo, las garantías otorgadas a la pequeña empresa a través del Fondo de Garantías FOGAPE y el crédito que algunas empresas proveedoras de sistemas solares fotovoltaicos están ofreciendo a sus clientes.

Sin embargo, la empresa tiene una unidad de negocios basada en la consultoría especializada en proyectos de energías renovable e ingeniería que mantiene una interesante capacidad de generar fondos internos.

Haciendo un análisis de los recursos organizacionales, la administración general de la empresa está a cargo de un Ingeniero Civil Industrial y Electricista Senior especialista en temas de energías renovables, aspectos técnicos y regulatorios. La empresa cuenta con dos ingenieros de estudios y dos técnicos encargados de supervisar la implementación de las soluciones pequeñas y medianas. Dentro del aparato

---

<sup>31</sup> DE CAROLIS, D.M, “Competences and imitability in the pharmaceutical industry: An analysis of thier relationship with firm performance”, Journal of Management, 29, 2003 pp 27-50

<sup>32</sup> HITT, Michael, IRELAND Duane, HOSKINSSON; Robert, Strategic Management. Competitiveness and Globalization: Concepts and Cases, ·7<sup>th</sup> Edition, 2007

administrativo la empresa cuenta con un contador y un asesor en asuntos tributarios contratados a tiempo parcial. Un vendedor técnico completa el cuadro. La empresa posee una alianza estratégica con una metalmecánica local, encargada de diseñar y construir elementos de soportación y fijación que los proyectos requieran.

En cuanto a los recursos físicos, la empresa cuenta con oficinas en la región del Maule y Santiago. Además de una bodega de almacenamiento de componentes en la ciudad de Rancagua. Debido a que los desarrollos e implementaciones se hacen en el sitio del cliente, y que además en las metalmecánica descrita se fabrican partes y piezas de ensamblaje, no se requiere mayor sofisticación del taller y las máquinas utilizadas son de tipo convencional. Dos vehículos de carga completan los activos físicos disponibles.

En cuanto al acceso a componentes, partes y/o piezas que conforman las soluciones fotovoltaicas propuestas en este plan de negocios, la empresa es capaz de importar directamente paneles solares de diferente tecnología y capacidad desde China y España. En China posee contactos con fábricas de la zona exportadora de Xi'an y Beijing. En España, un par de empresas son la alternativa. Los inversores son adquiridos desde China y Alemania a través de un contacto directo con un fabricantes y representantes de empresas que promocionan sus productos Chile. En cuanto a las estructuras soportantes en techumbres, existe la posibilidad de exportar los soportes desde España y Alemania o generar diseños propios en aluminio y acero en la metalmecánica local.

Dentro de los recursos tecnológicos, la empresa cuenta con software especializado en determinar la producción de electricidad de soluciones fotovoltaicas para diferentes configuraciones y niveles de radiación solar.

### ***Recursos Intangibles***

Como recursos intangibles se pueden identificar los recursos humanos, la innovación y la reputación.

Entre los recursos humanos la empresa cuenta con un importante activo que es el conocimiento de los sistemas solares fotovoltaicos. La experiencia y gran parte del conocimiento del Administrador General ha sido transferida al resto de la organización. La gran cantidad de visitas a instalaciones locales y extranjeras además de las



soluciones de pequeña y mediana escala que ya ha implementado la empresa son signos de conocimiento.

Sumado a lo anterior, la seriedad de los estudios y soluciones que la empresa ha desarrollado son sinónimo de confianza. Las soluciones solares implementadas cuentan con garantías de 1 año y servicio de post venta ante fallas provocadas por el funcionamiento anormal de los equipos. El servicio de mantenimiento también contribuye a incrementar la relación de confianza con los clientes junto con el servicio de emergencia capaz de atender los requerimientos de un cliente dentro de las primeras 24 horas.

Desde el punto de vista de las capacidades gerenciales, estas están vinculadas con el direccionamiento y motivación permanente de la organización hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Una parte importante de las capacidades gerenciales está en declarar a los clientes promesas reales y aterrizadas a los requerimientos que cada caso en particular necesita. Esta declaración transparente a partir del diagnóstico general de una potencial solución genera un vínculo de respeto y de cumplimiento profesional.

El espacio para innovar en este tipo de soluciones fotovoltaicas es bastante reducido, en términos de la tecnología y sistemas que se utilizan. Sin embargo, existe un nicho de innovación en modelos de negocio aplicables al plan de negocio. En otras palabras, los modelos de financiamiento, adquisición, compra-venta de la energía generada, comercialización de los atributos verdes pueden llegar a ser recursos innovadores.

En cuanto a la reputación de los clientes, la percepción de algunos de ellos es que la empresa suministra componentes de calidad y duraderos, además que las entregas y plazo comprometidos son cumplidos. La empresa contribuye y se involucra en las etapas tempranas de la formulación de la decisión de invertir en soluciones fotovoltaicas por una mirada crítica e independiente. Este comportamiento genera relaciones efectivas y solidarias las que definen indirectamente beneficios para ambas partes.

### ***Capacidades***

Asumiendo que los recursos presentados anteriormente han sido integrados a la empresa y se han generados las capacidades que abordarán las tareas específicas.

Dentro de las capacidades de la empresa se puede mencionar:

Organización: Motivación de sus empleados de participar en el desarrollo de proyectos innovadores, con tecnología reciente y participar de proyectos que contribuyan a una matriz energética sustentable,

Administración: Diseñar y direccionar una estructura organizacional efectiva que satisfaga los objetivos estratégicos planteados. Además de incorporar una visión de desarrollo sustentable de las soluciones ofrecidas a otros potenciales mercados.

Manufactura: Capacidad de diseñar y construir, en calidad y oportunidad, las estructuras de soportación de los sistemas y soluciones fotovoltaicas, según especificaciones de ingeniería y ejecutadas bajo estándares aceptables bajo la norma chilena. Esto generará un proceso de certificación patentada de la estructura.

Estudios, Ingeniería y Puesta en Marcha: Potenciar el área de estudios, desarrollo de ingeniería y supervisión de la implementación de las soluciones fotovoltaicas. Estas áreas están ligadas unas con otras y la calidad de una es dependiente de la anterior, por lo que se plantea generar procedimientos estándares para abordar estas temáticas y ejecutarlas con profesionales acreditados en competencias y capacidades.

### ***Competencias centrales***

Las competencias centrales, entendidas como las capacidades que entregan ventajas competitivas a las empresas, que las diferencian y reflejan la personalidad de la empresa. Tomando los cuatro criterios de la ventaja competitiva sostenible, se tiene que el siguiente resultado:

Tabla N° 3 Análisis de una ventaja competitiva

RESULTADO DE LA COMBINACIÓN DE CRITERIOS PARA IDENTIFICAR UNA VENTAJA COMEPETITIVA	Recurso o capacidad valioso	Recurso o capacidad singulares	Recurso o capacidad costos de imitar	Recurso o capacidad insustituible	Consecuencia para la competencia
Alianza Estrategica Metalmecánica. Diseños de calidad y certificados	SI	SI	SI	SI/NO	Ventaja competitiva temporal
Conocimiento del mercado, regulación y aspectos técnicos	SI	SI	SI	SI/NO	Ventaja competitiva temporal
Importación directa desde Asia y Europa	SI	SI	NO	NO	Paridad con la competencia
Reputación de la empresa. Confianza, Responsabilidad y Seriedad	SI	SI	SI	SI	Ventaja competitiva
Uso de herramientas tecnológicas	SI	SI	NO	NO	Paridad con la competencia
Sistema de garantías y vinculación con el cliente	SI	SI	NO	SI	Ventaja competitiva temporal
Involucramiento en las etapas tempranas del proyecto hasta la operación y mantenimiento de los sistemas	SI	SI	NO	SI	Ventaja competitiva temporal
Empresa Nacional capaz de dar respuesta ante emergencias	SI	SI	SI	SI/NO	Ventaja competitiva temporal

Fuente: Elaboración propia

Del análisis se observa que, a la fecha existen cuatro capacidades centrales con ventaja competitiva temporal y una capacidad central evaluada como ventaja competitiva. Esta última está relacionada a las directrices gerenciales para abordar proyectos fotovoltaicos, basados de soluciones integrales, que se sustenten en estudios de demanda e ingeniería con un claro enfoque en la solución que presente mayor beneficio para ambas partes y bajo un marco ético y de responsabilidad.

## 7.8 Análisis FODA

Siguiendo con el desarrollo del plan de negocios, basado en los puntos anteriores descritos, a continuación se muestra el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en este emprendimiento.

### 7.8.1 Fortalezas

Observadas las nuevas tendencias en materia medio ambiental que los mercados están exigiendo a los proveedores de productos y servicios y la preocupación general, tanto a nivel local como internacional por el cambio climático y sus efectos en las personas, éstas favorecen la implementación de soluciones fotovoltaica que incorpore un atributo sustentable y renovable. Esta condición en sí misma es una fortaleza que plan de negocios ofrece.

El conocimiento del mercado, la tecnología, los proveedores, costos de los componentes, el perfil ingenieril de la empresa y el conocimiento de la normativa y regulación existente es otra de las fortalezas a destacar.

El desarrollo integral de la solución fotovoltaica identificada como ventaja, es la capacidad que tiene la empresa de formulación o conceptualización de la solución, el estudio de factibilidad, el diseño de ingeniería, el plan de adquisiciones, fabricación de estructuras de soportación, construcción y puesta en servicio del sistema hasta los procesos de mantenimiento de las instalaciones. También es importador directo de proveedores de componentes fotovoltaicos.

Finalmente, y como se describe en el análisis de competencias centrales con un claro enfoque en la solución que presente un mayor beneficio para ambas partes y bajo un marco ético y de responsabilidad crean una imagen de empresa seria y confiable.

### 7.8.2 Oportunidades

Hoy en día, las tecnologías solares fotovoltaicas para generación de electricidad son bastante conocidas entre la población. Según la encuesta CEP de diciembre de 2010, el 66% de los encuestados cree que el país debe abastecerse de fuentes propias de energía renovable, entre ellas la energía solar. Sumado a esto y dado que en esta misma encuesta un tercio de los consultados se muestra dispuesto a pagar por proteger el medio ambiente. Este conjunto de situaciones genera oportunidades interesantes para el desarrollo de estas iniciativas.

Desde el punto de vista del contexto internacional, la consolidación de la tecnología fotovoltaica y la baja en el precio la ha transformado en una alternativa competitiva comparada con otras fuentes renovables e incluso convencionales.

Esta baja de precios también se explica por la reciente crisis financiera (Subprime). Esta, redujo drásticamente los subsidios a proyectos de energías renovables en Estados Unidos y Europa. Los desarrolladores de proyectos y tecnología fotovoltaicas debieron por una lado, sincerar sus costos de fabricación y salir a buscar nuevos mercados a precios competitivos. A esto se suma la producción de componentes fotovoltaicos chinos los que empujan más aún los precios a la baja.

Desde el punto de vista interno, se genera la oportunidad de masificar el desarrollo de proyectos fotovoltaicos con la entrada en vigencia de la Ley 20.571 que regula el pago de tarifa a generadores residenciales conectados a las redes de baja tensión. Esta iniciativa legal favorecerá la decisión de inversión en proyectos fotovoltaicos que generen ahorros como autoconsumo y que puedan generar ingresos si los consumos internos son menores a la generación renovable.

#### 7.8.3 Debilidades

Las debilidades identificadas en la empresa están enfocadas en el grado de apalancamiento de capital y el acceso a las fuentes de financiamiento locales. Además, estos proyectos son muy intensivos en capital en las primeras etapas del proyecto, es decir construcción y puesta en marcha, por lo que el riesgo en esta etapa es elevado, los retornos van más allá de lo requerido a proyectos convencionales y las garantías que los bancos solicitan pueden llegar a limitar el desarrollo de los proyectos.

Desde el punto de vista técnico/comercial, la formación de capacidades y fuerza de venta industrial se visualiza como una de las debilidades de la empresa.

#### 7.8.4 Amenazas

Dado que el mercado potencial aún no se ha desarrollado, la entrada de nuevas empresas con recursos financieros importantes y que hoy están abocadas a ofrecer soluciones a la gran industria del país, es una amenaza permanente.

Los riesgos asociados a la calidad de los productos importados pueden llegar a ser una complicación extra para la ejecución del proyecto.

Otra de las amenazas identificadas tiene que ver con lo prohibitivo que pueda llegar a ser la conexión de los sistemas a las redes de baja tensión, teniendo en cuenta que el reglamento de la Ley 20.571 está en su fase de consulta y que las empresas distribuidoras podrían llegar a poner demasiadas trabas a estas iniciativas.

Finalmente, el término de la relación comercial con alguno de los principales proveedores de componentes fotovoltaicos puede generar un trastorno y/o pérdidas de recursos. La siguiente tabla muestra un resumen y evaluación de los atributos expuestos en el análisis FODA.

Tabla N° 4 Análisis FODA

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
Solución con atributo verde	Población preocupada del cambio climático y del déficit energético del país.
Conocimiento del mercado, regulación, ingeniería y leyes	Consolidación tecnológica y precios competitivos de la tecnología fotovoltaica
Capacidad importadora	Nuevas exigencias de mercados internacionales, emisiones de CO2 y huella de carbono.
Capacidad de desarrollar todas las fases de integración del proyecto	Entrada en vigencia la ley 20.571 para medios de generación conectados en baja tensión.
Imagen, reputación e independencia de la empresa	
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Acceso a fuentes de financiamiento locales y grado de apalancamiento de capital	Entrada de nuevas empresas internacionales al mercado potencial
Presupuesto limitado a garantías excesivas por parte de la banca	Calidad de los productos importados y/o sin certificación
Formación de capacidades internas como fuerza de venta comercial.	Exceso de condiciones y trámites que imponga el nuevo reglamento de la Ley 20.571
Empresa nueva en el mercado	Término de la relación con fábrica extranjera

Fuente: Elaboración propia.

## 8. ESTUDIO DE MERCADO

El desarrollo económico del país se fuertemente ligado a capacidad y disponibilidad de energía, ya sea proveniente de fuentes fósiles convencionales o fuentes autóctonas como las energías renovables. Según la Comisión Asesora para el Desarrollo Eléctrico (CADE),<sup>33</sup> “Chile enfrenta grandes desafíos relacionados con el desarrollo sustentable del sector eléctrico y la necesidad de abastecer una demanda creciente de energía así como de mantener precios competitivos”. El mismo estudio presentado en noviembre de 2011, declara que “esta situación de vulnerabilidad del sistema eléctrico en su conjunto y el efecto de los actuales altos precios de la energía serían factores que atentan con la competitividad de la economía”.

Junto con lo anterior, la economía chilena está observando cómo las exigencias globales de reducción de los gases con efecto invernadero (GEI), desarrollo sostenible y trazabilidad de la huella de carbono serán algunas las nuevas condiciones de competitividad de los mercados. Aunque estas condiciones actualmente son iniciativas voluntarias, se espera que en mediano plazo se transformen en exigencias más concretas. Para este nuevo escenario, Chile no ha definido aún una política concreta respecto a este nuevo escenario.<sup>34</sup>

Siguiendo con el análisis de la información pública disponible, la “Estrategia Nacional de Energía 2012-2020”, desarrollada por el Ministerio de Energía de Chile, señala que el país cuenta hoy con una capacidad instalada total de 16.970 MW, de la cual un 73,6% corresponde al Sistema Interconectado Central (SIC), un 25,6% al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) y un 0,8% a los sistemas medianos de Aysén y Magallanes. Este mismo documento indica que la demanda máxima durante el año recién pasado, a su vez, alcanzó 6.881 MW en el SIC, en tanto que en el SING fue de 2.162 MW.

En términos de energía, la generación bruta durante el 2011, 46.095 GWh correspondió al SIC, lo que muestra un aumento de 6,8% con respecto al año 2010, mientras que

---

<sup>33</sup> Fuente: Informe Técnico Comisión asesora para el desarrollo eléctrico CADE, Noviembre de 2011

<sup>34</sup> Ídem anterior

para el SING la generación alcanzó 15.878 GWh el mismo año, lo que implicó un 5,2% más alto que el 2010.

El documento proyecta que hacia el año 2020, se demandarán unos 100 mil GWh por año lo que involucraría unos 8 GW adicionales de potencia instalada equivalentes a unos 40.000 GWh de energía. Esta proyección asume un crecimiento del consumo eléctrico en torno al 6%. Desde la información obtenida del balance nacional de energía<sup>35</sup> como electricidad consumida el año 2011, se puede identificar los siguientes sectores productivos, a saber, transporte, industrial y minero, comercial público y residencial. De este consumo, el 63,2% corresponde al sector industrial minero equivalente a 38.592 GWh de energía eléctrica.

Si se analiza este sector en particular, este se descompone en la industria del cobre, salitre, hierro, papel y celulosa, siderúrgica, petroquímica, cemento, azúcar, pesca, industrias varias y minas varias.

Dado que estos sectores industriales, a excepción de la industria exportadora de productos distintos de cobre, papel, salitre, cemento, azúcar, hierro y pesca, ya ha desarrollado proyectos de energías renovables no convencionales, es probable que estos sectores no requieran de impulsos adicionales y que cuenten con unidades o departamentos dedicados a evaluar proyectos de energías renovables. Este gran mercado, se muestra muy dinámico y atractivo a empresas transnacionales y/o locales de envergadura, las que ya han ofrecido desarrollos focalizados exclusivamente en ofrecer soluciones de energías renovables a las compañías que forman parte de este sector industrial.

Empresas especialistas en el desarrollo de proyectos fotovoltaicos provenientes de Europa, Asia y Norteamérica e India mantienen oficinas locales en Chile con el propósito de atender el mercado chileno y el cono sur, incluido Perú, Argentina y Brasil<sup>36</sup>.

Sin embargo, el sub sector industrias varias, aún no ha sido desarrollado, desde la perspectiva autoconsumo o complemento de su demanda eléctrica, en la incorporación de fuentes renovables para producir electricidad. Este subsector consumió el 2011 la cantidad no despreciable de energía eléctrica de 8.940 GWh equivalente al 23,2% del total del subsector. Una fracción menor de empresas está explorando las posibilidades,

---

<sup>35</sup> Ministerio de Energía: Balance Nacional de Energía 2011

<sup>36</sup> IFT Feria Internacional de Tecnologías, Santiago de Chile, Mayo 2012,



ventajas y beneficios directos e indirectos que implica optar por abastecer una parte de su demanda de electricidad proveniente de fuentes de energía renovable, en particular energía fotovoltaica. Un ejemplo de ello, es una empresa exportadora de frutas que adquirió una planta fotovoltaica para abastecer su sistema de bombeo de agua.

En este sector se observa que las iniciativas en este sentido son muy atomizadas y el mercado ha sido muy poco abordado.

En términos de tamaño del mercado, una encuesta elaborada por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile<sup>37</sup>, muestra que la participación porcentual de las ventas por sector económico del sector Industria Manufacturera representa un 11%, mientras que agricultura, ganadería, caza y silvicultura, representan otro 11% del total de empresas.

El sector industria manufacturera se descompone por tamaño de empresa, las que equivalen a un 9% micro, un 11% pequeña, un 15% mediana y 21% grande, según clasificación CORFO. Por otro lado, el sector agrícola se descompone en 12% micro, 13% pequeña, 7% mediana y 4% grande. Un cuarto sector de interés para este plan de negocios, corresponde a las empresas clasificadas por el Servicio de Impuestos Internos (SII) como grandes contribuyentes.

En el sector industrial se observa que existe una marcada tendencia a la concentración dado el mayor porcentaje de participación de empresas grandes mientras que en sector agrícola se observa más dispersión de la propiedad y tamaño. Sin embargo, quedan fuera de este análisis empresas productoras del sector avícola, (pollos y pavos) y cerdos. Las razones de esto son principalmente los altos niveles de concentración de la propiedad y producción que estas compañías presentan<sup>38</sup>, lo que supone que estos grandes conglomerados pueden diseñar, financiar y desarrollar sus propios proyectos de energías renovables, tal como lo han venido desarrollando Agrosuper y Sopraval, entre otros<sup>39</sup>.

Este plan de negocios se enfocará en abastecer de soluciones energéticas fotovoltaicas a empresas productoras con vocación exportadora para abastecer una parte del consumo eléctrico de este sector industrial productivo, que además requieran de un

---

<sup>37</sup> Segunda encuesta longitudinal de Empresas, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Junio de 2012.

<sup>38</sup> Sustentank Asuntos Públicos, Informe "Diseño de un instrumento de fomento para proyectos de biogás-biomasa que apunten a la asociatividad de tenedores de recurso biomásico, Marzo 2012.

<sup>39</sup> Idem anterior

grado de diferenciación basado en la producción sustentable, que tengan el convencimiento que esta iniciativa representa una ventaja competitiva, mejora la percepción de sus clientes, imagen de la compañía y que además visualizan en el corto plazo, nuevas exigencias medio ambientales relativas a la trazabilidad de la huella de carbono y reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la fabricación y/o producción de sus productos.

Este estudio de mercado se concentrará en las empresas exportadoras de productos distintos de cobre, papel, salitre, cemento, azúcar, hierro y pesca por las razones expuestas anteriormente.

En términos de números de la industria exportadora, la Dirección de Promoción de Exportaciones de Pro Chile, dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, indica que 5.713 empresas con oficina en Chile realizaron algún tipo de exportación de sus productos y/o servicios, durante el año 2011, para diferentes volúmenes de exportación. El número de productos y/o servicios declarados fue de 5.017 tipos distintos. Sin embargo, este catastro considera todas las exportaciones realizadas ya sea por grandes o micro empresas, incluso con montos de exportación menores a US\$ 1.000. Por esta razón se realizará una reclasificación de este mercado potencial a partir de la investigación de mercado del siguiente capítulo.

## **8.1 Investigación de Mercado**

Una vez identificadas en el portal ProChile<sup>40</sup> las 5.713 empresas que exportaron productos y/o servicios hacia el extranjero, continúa el proceso de reclasificación de empresas por sector y productos que exportan. Como ya se mencionó, las empresas que constituyen el mercado potencial de este plan de negocios, son las exportadoras de productos hacia el mercado norteamericano, europeo y asiático, distintos del cobre, papel, salitre, cemento, azúcar, hierro y pesca.

En este contexto, esta investigación de mercado, basa una parte del análisis en las exportaciones frutícolas, alimentos, pisqueras, productores de aceite de oliva, productos lácteos y viñas operando en el país. Según un informe de Indicadores de exportaciones para la economía chilena<sup>41</sup>, este muestra que las exportaciones de fruta fresca

---

<sup>40</sup> [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)

<sup>41</sup> Genesis Consulting and Capital, Indicador de Exportación para la economía chilena, Febrero de 2012.

aumentaron un 5,8% en volumen de 2010 al 2011, como resultado de buenas condiciones meteorológicas de pre-cosecha y cosecha. Esto significó un 2,9% más de los montos exportados de frutas frescas durante el año 2011, respecto del año 2010.

En términos de países de destino de los productos, EEUU sigue siendo el principal mercado con un 35% de los envíos. Holanda como puerta de entrada de la fruta chilena a Europa, resulta ser el segundo destino importante con un 8% de las ventas.

Este mismo documento muestra respecto de las exportaciones vitivinícolas, que a pesar de la disminución de volumen en millones de litros de vino acontecida durante 2011, el monto exportado en millones de dólares aumento de 1.548 MMUS\$ a 1,702 MMUS\$ producto del aumento del precio por litro de casi un 21%. Los principales destino de exportaciones de vino chileno el 2011 fue Europa con un 45,6% y América Latina con un 23,6%.

A este análisis se agrega una clasificación de empresas exportadoras a partir de su nivel de organización gremial. La primera asociación consultada fue Asoex AG, Asociación de Exportadores de Fruta de Chile, entidad gremial que representa a 351 empresas socias, quienes producen más de 6.000 productos y un 96% de volumen exportado.<sup>42</sup> Sin embargo, de estas 351 empresas, solamente 111 hicieron público sus volúmenes, productos y montos exportados.

Otra asociación representativa como mercado potencial para este plan de negocios es la Asociación Gremial de Vinos de Chile, que agrupa a 99 viñas a lo largo del país. Otra asociación gremial de interés es la Asociación de Empresas de Alimentos de Chile la que congrega a 73 empresas locales. Muchas de estas empresas no tienen vocación exportadora y comercializan principalmente sus productos en el mercado local.

La siguiente asociación consultada fue ASEXMA, un gremio que reúne a los exportadores manufactureros y de servicios de los más variados rubros, ofreciéndoles apoyo en su proceso de internacionalización. El sitio web de esta asociación no detalla la cantidad y empresas que están asociadas y la entrevista con el Gerente de ASEXMA no se pudo concretar.

Siguiendo con la investigación de mercado a través de las asociaciones gremiales, se encuentra la Asociación de productores de aceite de oliva, Chile Oliva, con 49

---

42 Informe Primera cuenta pública Asociación de Exportadores de Fruta A.G, octubre de 2012.

empresas integrantes del gremio.<sup>43</sup> En términos de exportaciones, según el mismo documento, durante el año 2010 se exportaron US\$ 12.390.680 valor FOB, correspondiente a 3.057 toneladas de aceite de oliva, lo que significó un aumento del 58% con respecto al año anterior.

Los principales países de destino de las exportaciones de aceite de oliva chileno fueron EEUU, Italia, Canadá, España y Brasil.

La siguiente asociación de productores de interés para esta investigación es la Asociación de productores de Pisco A.G. (Nuestro Pisco) que reúne a viticultores, vinificadores, destiladores y envasadores pisqueros, y que representa los intereses de 11 empresas ligadas al pisco, que a su vez, congrega a 15 marcas de piscos que se comercializan en el mercado interno y externo.<sup>44</sup>

Finalmente, la última asociación gremial explorada fue EXPORLAC, asociación que representa a exportadores de leche pura, en polvo y condensada y algunos tipos de quesos. Sus socios son actualmente 9 empresas productoras.

En resumen, de esta investigación de mercado enfocada en empresas con vocación exportadora, que no representan mercados excesivamente concentrados, que no son parte de la gran industria minera, no son parte de retail y que visualizan en el corto plazo nuevas exigencias medioambientales, de imagen y preferencias de sus clientes, y que además consideran la utilización de fuentes de energía renovable como la energía fotovoltaica como un potencial elemento diferenciador en sus procesos productivos, transformando estos procesos sustentables en una ventaja competitiva en mercados con productos de similar precio y calidad, se puede concluir que el número de empresas de este mercado potencial identificados a partir de asociaciones gremiales que aglutinan a empresas exportadoras es de 351. La siguiente tabla N° 8.1 resume este análisis.

---

43 Asociación Chilena de Productores de Aceite de Oliva, Chile Oliva, Informe anual de mercado nacional de aceite de oliva, 2010.

<sup>44</sup> [http://www.nuestropisco.cl/esp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=85:asociacion-de-productores-de-pisco-van-por-acuerdo-de-huella-de-carbono-y-de-agua&catid=42:noticiasnuestropisco&Itemid=67](http://www.nuestropisco.cl/esp/index.php?option=com_content&view=article&id=85:asociacion-de-productores-de-pisco-van-por-acuerdo-de-huella-de-carbono-y-de-agua&catid=42:noticiasnuestropisco&Itemid=67)

Tabla N° 5 Resumen mercado potencial de empresas productoras y exportadoras en Chile

SECTOR EXPORTADOR	ASOCIACIÓN GREMIAL	N° de EMPRESAS
Frutas	ASEOEX	111
Vinos	VINOS DE CHILE	99
Alimentos	ALIMENTOS DE CHILE	72
Aceite de Oliva	CHILE OLIVA	49
Pisco	NUESTRO PISCO	11
Leche	EXPORLAC	9
Otros productos	ASEXMA	Sin Información
<b>TOTAL</b>		<b>351</b>

Fuente: Elaboración propia

## 8.2 Mercado Objetivo

Analizados los datos preliminares, respecto al mercado potencial de empresas exportadoras de productos comercializados en mercados internacionales y globalizados, arrojó que para los productos, frutas, vinos, alimentos como conservas, frutos secos, confites, chocolates, refrescos; aceite de oliva, pisco, leche entre otros, el total de empresas impulsoras de la comercialización en el extranjero de estos productos son, según este análisis 351 empresas, distribuidas en pequeñas, medianas y grandes. Las asociaciones gremiales a las cuales pertenecen estas compañías y fuente de información principal de esta investigación de mercado, declaran contar con programas de sustentabilidad enfocados en el compromiso con cuidado del medio ambiente y producción sostenible en el tiempo.

Este compromiso de sustentabilidad genera sin duda grados de diferenciación, especialmente aquellas empresas que visualizan nuevas exigencias medio ambientales relativas a la trazabilidad de la huella de carbono y reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la fabricación producción de sus productos.

Algunos de los stakeholder entrevistados en este proceso de búsqueda del mercado objetivo, como responsables de marketing de empresas, gerentes y jefes de programas de sustentabilidad dependientes del Gobierno de Chile, señalan que hoy existe un convencimiento en todo el sector exportador, especialmente de productos, que parte de la diferenciación de sus exportaciones estará en el método de producción sustentable que efectúen, en el control de las emisiones de CO<sub>2</sub>, la trazabilidad en la huella de carbono, en la imagen que proyecten a sus clientes y que en definitiva, estas nuevas

formas de producir de manera amigable con el medio ambiente cumpliendo las nuevas demandas regulatorias que hoy están en marcha blanca en los mercados más adelantados y que finalmente, estas medidas crearán una ventaja competitiva de sus productos, mejores posibilidades de crecimiento, aumento de la alternativas de diversificación de productos y mejor rentabilidad del negocio.

En consecuencia y resumiendo este capítulo, el mercado objetivo potencial que este plan de negocios abordará, será de 351 empresas productivas pertenecientes a distintas asociaciones gremiales involucradas en exportación de productos chilenos hacia el extranjero.

## 9. MODELO DE NEGOCIO

El presente plan de negocios está enfocado en empresas productoras – exportadoras, que hoy abastezcan su demanda de energía eléctrica desde la una empresa distribuidora. En términos técnicos, son empresas que posean una conexión o varias conexiones o empalmes eléctricos en media o baja tensión, cuenten con un contrato de suministro de electricidad con alguna compañía o cooperativa eléctrica y que sean clientes regulados.

Este plan de negocios, genera una solución de abastecimiento o autoabastecimiento de energía eléctrica limpia proveniente del uso de tecnología fotovoltaica que complementa y reduce el consumo interno desde la red de distribución con los ahorros y beneficios que esto implica.

Las empresas candidatas y que serán objeto de este plan de negocios, deberán cumplir las siguientes condiciones previas.

- Que pertenezcan y estén ubicadas en una zona concesionada de distribución eléctrica, sean abastecidas a través de una conexión en baja o media tensión y tengan contrato de suministro vigente con alguna de las 31 empresas de distribución eléctrica existentes en el país, en algunas de las modalidades tarifarias disponibles.
- Que las empresas elegidas demanden una porción importante de su energía durante el día, es decir, que su perfil de demanda sea similar a un patrón de generación característico de energía con tecnología fotovoltaica, sin sistemas de acumulación.
- Que las empresas elegidas, cuenten con superficie disponible para la instalación de la tecnología fotovoltaica, en particular de paneles solares, ya sea en superficie llana o en techumbres capaces de sostener estructuras adicionales y los componentes mismos.
- Que las empresas elegidas no tengan intención de vender su energía generada a algunos de los sistemas eléctricos mayores del país, ya sea a precio spot o con algún contrato con generadoras o clientes libres. En este caso y aunque se encuentren conectados a redes de distribución, serán clasificados como Pequeños Medios de Generación de Distribución (PGMD) lo que no garantiza

que la contabilidad de energía fotovoltaica producida sea catalogada como proveniente de una fuente renovable.

Estás cuatro condiciones generales son la base de los modelos de negocios definitivos que este plan contempla. A continuación, se presenta el modelo de negocio particular con dos variantes.

### **9.1 Modelo de negocios para soluciones fotovoltaicas**

En este punto se ilustra los elementos de interés para invertir en este plan de negocios consistente en una solución fotovoltaica.

El modelo propuesto es el de autoconsumo de la electricidad generada con la solución fotovoltaica. Es este caso, la totalidad de la energía producida es consumida en la misma industria, bodegas, oficinas o instalaciones generales del propietario de la solución. El tamaño de la solución fotovoltaica será definido de manera tal que no existan excedentes que puedan llegar a ser inyectados a la red de distribución. Si llegaran a existir excedentes, se recomienda acotar el tamaño de la planta a 100 kW por instalación, (pudiendo una empresa contar con más de una instalación, por tanto, con más de un contrato de suministro), para optar a la alternativa de venta de excedentes a la red una vez que entre en operación la Ley de Cogeneración Domiciliaria que establece ese límite.

Esto fundamentalmente por dos razones. Si la empresa inyecta energía en red de distribución, no como PMGD, deberá vender su producción de energía a un precio normado y definido por el reglamento de la Ley de Cogeneración Domiciliaria, menor al precio de compra de energía a la distribuidora y segundo porque un sobre tamaño en la instalación obligará a aumentar la inversión y los retornos deberán estimarse a un precio de ahorro de energía y a un precio de venta de la energía fotovoltaica menor precio regulado.

La empresa exportadora propietaria de la instalación, no será responsable del diseño, desarrollo y ejecución del proyecto. Será la empresa especialista en soluciones fotovoltaicas quién ejecuta el proyecto, opera y mantiene las instalaciones por un periodo definido, y quién se ocupa de la gestión de financiación del mismo. En este último punto de financiación, la empresa exportadora podrá formar parte del esquema de financiamiento o no. Estos modelos propuestos proponen dos modalidades distintas.



### 9.1.1 Modalidad contrato de energía.

Como ya se indicó previamente, la empresa especialista en soluciones fotovoltaicas se ocupará de diseñar, desarrollar, implementar y organizar el esquema de financiación de la solución. La empresa especialista financia el proyecto, es decir, se ocupa tanto en equity como en gestión de crédito. Además de operar y mantener la solución por un plazo definido, monitorea y mide la producción de electricidad proveniente de energía renovable y se transforma en un proveedor de energía renovable en beneficio del cliente. Dado que la planta fotovoltaica estará ubicada en las instalaciones de la empresa productora, es altamente recomendable contar una cobertura de riesgo que va desde los accidentes meteorológicos, hasta el robo, vandalismo o daños. La indemnización por falta de producción en caso de paro de la planta fotovoltaica, a causa de contingencia provocada al interior de la instalación, podrá ser incorporada en la póliza del seguro o en el contrato de suministro.

Los ingresos y los retornos de la empresa especialista provendrán de la venta de los volúmenes de energía producida por la instalación fotovoltaica en el tiempo, a precio definido en el contrato de suministro de energía, más la valorización de los atributos verdes de energía que la empresa especialista pueda negociar con un tercero. En este caso la empresa especialista opera en la modalidad "llave en mano" y es ella misma la que asume todo el riesgo técnico y financiero.

Que la empresa especialista organice y garantice el financiamiento del proyecto, no significa que ofrezca un financiamiento directo a sus clientes. Si será capaz de ofrecer su capacidad de gestión para facilitar el financiamiento propio y de terceros en beneficio del proyecto y su cliente final.

Efectivamente, la empresa especialista aportará una parte del capital propio, también conocido como Equity y una segunda porción requerirá financiamiento bancario de manera de obtener el mejor rendimiento posible del capital invertido.

Para asegurar el cumplimiento del contrato de suministro de energía, la empresa especialista solicitará una garantía definida como aportes financieros reembolsables. En otras palabras, se solicitará un pago anticipado equivalente a una fracción de equity del proyecto (no menos del 50%) en dinero o instrumentos mercantiles a la empresa

exportadora, la cual irá descontando el monto de este aporte contra los cobros por el suministro de energía vendida de manera periódica.

En caso de no cumplimiento del contrato, cambio de localización de la instalación o quiebra de la empresa, la empresa desarrolladora y propietaria de la planta podrá recuperar la totalidad del equipamiento instalado. Para esto, se mantendrá un inventario actualizado de los activos y claramente separado de las instalaciones de la empresa exportadora.

Esta modalidad de venta de energía no formará parte de la evaluación de este plan de negocios y se evaluará el flujo de caja bajo la modalidad compra directa de la solución que se muestra en el siguiente punto.

#### 9.1.2 Modalidad compra directa de la solución fotovoltaica por la empresa exportadora

Esta modalidad es un poco distinta a la anterior. En este caso la empresa especialista fotovoltaica se encarga del diseño, desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de la solución para producir energía renovable en beneficio del cliente como un desarrollador y constructor de la solución llave en mano, además de hacerse cargo de la operación y mantenimiento de los sistemas. Estos tipos de contratos se conocen como EPCM por sus siglas en inglés (engineering, purchase, construction and management).

La diferencia de esta modalidad radica en que la empresa exportadora, el cliente, financia el proyecto solución fotovoltaica es su parte del Equity y financiamiento externo. Esta modalidad traslada el riesgo financiero a la empresa exportadora y el riesgo técnico de ejecución, operación y mantenimiento de la solución a la empresa especialista.

Aquí, los ingresos serán los ahorros provenientes de los volúmenes de energía no consumida de la red de distribución, producidos por la planta fotovoltaica, valorizados a precio de clientes regulado a la cual se conecta la empresa exportadora, más la valorización de los atributos verdes de energía que la empresa especialista pueda negociar con un tercero.

Dado que la planta fotovoltaica estará ubicada en las instalaciones de la empresa productora y es ella quién adquiere los activos, esta deberá contar con seguros en caso de siniestro. El contrato entre la empresa exportadora, cliente y la empresa

desarrolladora del proyecto, abordará los aspectos de relacionados al desarrollo de la ingeniería, construcción, puesta en marcha y mantenimiento de las instalaciones junto con las gestiones y eventuales coordinaciones con la SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles) y la empresa distribuidora. En este modelo, no se requieren garantías adicionales como los aportes financieros reembolsables definidos en el modelo anterior.

## **9.2 Segmentación**

El mercado objetivo analizado en el capítulo anterior, definió un mercado potencial de 351 empresas productivas pertenecientes a distintas asociaciones gremiales involucradas en exportación de productos chilenos hacia el extranjero.

Los atributos que se utilizaron para clasificar este segmento objetivo fueron:

- Demanda eléctrica mayoritaria durante las horas del día.
- Superficie disponible en techumbres o terrenos sin uso para instalar los componentes del sistema fotovoltaico.
- Declaración del volumen de exportaciones durante el año 2011.
- Exportaciones anuales entre MUS\$ 4.670 y 31.000 (Empresas grandes según la clasificación Corfo).
- Exportaciones anuales mayores a MUS\$ 31.000 (Grandes Contribuyentes según clasificación del Servicio de Impuestos Internos de Chile).
- Empresa conectada a una red de distribución eléctrica en una zona concesionada.
- Ubicación geográfica de la planta (se considera elegible aquellas plantas ubicadas en entre las región de Arica y Parinacota y del Maule, con excepción de los bordes costeros de las regiones de Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins y Maule.

El resultado del proceso de evaluar estos parámetros de segmentación se muestra a continuación:

SECTOR EXPORTADOR	ASOCIACIÓN GREMIAL	N° de EMPRESAS	SEGMENTACIÓN	
			Empresas Grandes	Grandes Contribuyentes
Frutas	ASEOEX	111	44	20
Vinos	VINOS DE CHILE	99	27	8
Alimentos	ALIMENTOS DE CHILE	72	11	9
Aceite de Oliva	CHILE OLIVA	49	0	0
Pisco	NUESTRO PISCO	11	1	
Leche	EXPORLAC	9	0	0
Otros productos	ASEXMA	Sin Información	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>351</b>	<b>83</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia

El total de compañías resultantes de segmentar el mercado objetivo evaluado son 120 empresas, distribuidas en 83 Empresas Grandes y 37 Grandes Contribuyentes.

Los mercados del retail, las grandes empresas mineras y otras industrias mayores y el sector residencial no forman parte de este mercado objetivo.

Sin embargo, un segundo mercado que explorará como alternativa al sector exportador y en una etapa posterior, serán las cadenas de supermercados, principalmente por su elevado consumo eléctrico en iluminación y refrigeración y finalmente instituciones de educación y salud. Para estas dos alternativas de mercado objetivo, la propuesta de valor estará basada en la estabilización de precios de la energía, el cambio en la imagen corporativa y posiblemente los ingresos adicionales, aunque menores, de la entrada en vigencia del Reglamento de la Ley de Cogeneración Domiciliaria en Chile.

No obstante ello, este emprendimiento estará enfocado en las 120 empresas exportadoras identificadas como potenciales.

### 9.3 Propuesta de Valor

Dado el contexto internacional de desarrollo de las energías renovables, las leyes promulgadas en Chile para fomentar el desarrollo de soluciones renovables para producción de electricidad conectada a la red, las nuevas exigencias medioambientales que mercados extranjeros han adherido y los cambios de la percepción ciudadana de los aspectos de sustentabilidad de las empresas, la propuesta de valor se fundamenta en el abastecimiento de energía limpia, basada en una solución fotovoltaica, como autoconsumo diseñada para complementar parte de la demanda de energía eléctrica utilizada en el proceso productivo, los que contribuye a:

- Generar un cambio en la imagen corporativa de la empresa, acercándola a los conceptos de empresa sustentable y medioambientalmente amigable. Esta modificación

de su propia imagen de marca, se transforma en un elemento diferenciador de sus productos y probablemente en una acción concreta en el programa de sustentabilidad de algunas de las compañías pertenecientes al mercado objetivo.

- Mejora la percepción de los clientes que valoran la incorporación de atributos verdes a los procesos productivos. De esta manera, sus clientes perciben estas empresas como organizaciones comprometidas con el cuidado del medio ambiente y/o el desarrollo sustentable.

- Estabilidad de precio de la energía eléctrica proveniente de la solución fotovoltaica. En la actualidad los costos de inversión de los componentes fotovoltaicos han disminuido considerablemente, lo que hace más atractiva la incorporación de estas tecnologías. Sumado a esto, se observa que los precios de la electricidad continúan al alza, dada su metodología de cálculo que vincula los precios de la electricidad a la disponibilidad hídrica, la dependencia del petróleo y sus derivados, la inflación de Estados Unidos. Estos indexadores del precio final de la electricidad, son variables que a priori tenderán incrementarían el precio en el corto y mediano plazo.

- Venta del excedente de energía proveniente de la solución fotovoltaica producida durante el año, a la red pública de distribución eléctrica, amparado en la Ley de Cogeneración Domiciliaria. Dado que la Ley contempla, primero la doble medición de la energía retirada e inyectada de los sistemas de distribución eléctrica concesionados, existe la probabilidad de contabilizar excedentes de energía proveniente del sistema fotovoltaico que sea remunerada al final del periodo y se transforme en un ingreso adicional a la empresa, mejorando su estructura de costos y gasto en energía, contribuyendo en definitiva a mejorar el margen de utilidad de la misma.

- Venta de Certificados Verdes, provenientes de la venta de excedentes de energía, especificados en el punto anterior. Si existieran excedentes por la venta de energía renovable a la red pública, también es probable que empresas generadoras deficitarias con obligación de incorporar en energía renovables en sus retiros según la Ley 20.257, adquieran estos certificados verdes provenientes de las empresas objeto de este plan, pagaderos a precio de mercado, transformándolo en otro ingreso adicional, fuera de la explotación de la empresa.

En resumen, el proceso de producción basado en la utilización de soluciones fotovoltaicas, genera en su conjunto una ventaja competitiva desde el punto de vista de

la imagen y diferenciación del producto ante consumidores más informados y exigentes. Desde el punto de vista económico, contar con un precio más estable de la energía producida y auto consumida, generará un ahorro en el gasto de energía y/o un potencial ingreso adicional por la venta de excedentes y certificados verdes.

#### **9.4 Distribución**

Dado que el plan de negocios considera una venta industrial conocida como B2B (Business to Business), la distribución de la solución fotovoltaica estará a cargo del Director de Marketing de la empresa y su equipo de ventas. Este equipo se ubicará en lugares y oficinas estratégicas de la Región Metropolitana y Coquimbo. Como se trata de una venta industrial, de mayor complejidad, donde interviene probablemente un departamento de adquisiciones y los montos involucrados son importantes, el equipo de venta deberá cultivar una relación de confianza con sus clientes ubicados en el área geográfica correspondiente. El punto de distribución o la oficina local operará además como oficina de promoción y distribuidora de soluciones menores, de manera de atraer a clientes por sí solos. Sin embargo, el fuerte del trabajo del equipo de ventas será un programa de visitas técnico-comerciales a las clientes definidos en el mercado objetivo. Este plan de negocios no considera ventas de componentes de manera aislada, que formen parte de una solución diseñada por otros. Además no se considera las ventas de soluciones vía web, ni cotizaciones o evaluaciones vía correo electrónico. Tampoco se considera la venta como distribuidor mayorista.

Lo anterior porque el equipo de ventas tendrá un programa de desarrollo de clientes, que incluye una serie de acciones, las que se detallan en el siguiente punto.

Todas las evaluaciones del equipo de ventas serán de manera presencial y la presentación de la oferta de valor contará con la presencia de ingenieros especialistas que fundamentarán el dimensionamiento y características principales de la instalación. Luego el equipo de venta tomará nuevamente el control de la relación con el cliente para materializar las tareas comprometidas en la post venta.

## 9.5 Clientes

Dado el canal de distribución definido en el punto anterior, basado en el equipo de ventas de la empresa, la relación con los clientes que más se acerca a la estrategia de venta industrial es la asistencia personal dedicada. En esta relación se requiere una interacción emocional que descubra los intereses de los clientes, se enfoque en la determinar la mejor solución y encante a los potenciales compradores con la oferta de valor.

Esta tipo de relaciones B2B con los clientes, debe generar confianzas mutuas entre empresa y una única cara visible de parte del equipo de ventas de manera de transmitir, seriedad y seguridad al equipo o encargado de compras del cliente. También se debe considerar, que el proceso de materialización de una solución solar fotovoltaica puede tomar de 4 a 6 meses de plazo, por lo que durante este periodo se debe transferir la información relevante y la propuesta de valor al cliente. Para concretar esto, se propone un plan de desarrollo de cliente, el cual se detalla a continuación.

Una vez evaluados las oportunidades de negocios, es decir, compañías productoras y exportadora, se prospecta si estas tienen algún interés o cuentan con un programa de sustentabilidad visible (sitios web, publicaciones, charlas, etc.). Luego, se define la comunicación inicial con el cliente, como primer contacto. Este acercamiento temprano, permitirá conocer a los actores de ambas compañías, hacer las presentaciones preliminares, conocer la experiencia, capacidades e idoneidad de la empresa especialista para desarrollar la solución y evaluar el interés de la empresa productora en contar con energía limpia en sus procesos. Posteriormente, se generará la primera discusión acerca de la solución planteada. En esta etapa, aún se trabaja con los departamentos de producción y/o adquisiciones de la empresa, por lo que la primera discusión, con el adecuado “feedback” del cliente se transforma en el desarrollo de la solución propuesta.

Con la solución definida en alcances y madurada por los mandos medios, se presenta la solución al equipo gerencial y/o directivo de la compañía. Estos últimos hacen una evaluación crítica de la solución y se decide si se aprueba o rechaza la propuesta. Si el resultado es positivo, se llega a una etapa de negociación y un posterior acuerdo verbal.

Luego de esto y con ambas partes satisfechas, se elabora la orden de compra, se diseñan los respectivos contratos y se comienza con la ejecución de los trabajos. El programa de pagos se define junto con el contrato.

Todas estas actividades están alineadas con la estrategia de Marketing de la empresa y es el Director de Marketing quién ejecutará este plan de desarrollo de clientes con el apoyo del resto del organización.

Este plan de desarrollo requerirá además de muy buenas habilidades interpersonales y analíticas, una fuerte orientación hacia el cliente y la capacidad de desarrollar estrategias que cumplan tanto con las necesidades del cliente como del negocio, un verdadero entusiasmo por el desarrollo de soluciones sustentables enfocado en la competitividad del negocio y cierto grado de libertad y creatividad para cultivar una relación duradera con los clientes.

## **9.6 Proceso de comercialización**

El proceso de comercialización de la solución solar fotovoltaica para sector exportador que forma parte del mercado objetivo de este plan de negocio, estará vinculado a los dos modelos de negocios que forman parte de este análisis.

Este proceso de comercialización responde a un comportamiento característico de una venta industrial directa, de compra nueva de alto grado de involucramiento del cliente, compleja y donde intervienen varios tomadores de decisión. A continuación se presentan las etapas del proceso de comercialización de la solución solar para el modelo “Diseño-Compras-Construcción-Puesta en Marcha”.

- a. Reconocimiento del problema de producir con una única fuente de energía convencional proveniente de la red de distribución eléctrica pública y concesionada, de costos de la energía al alza, de las nuevas exigencias medio ambientales y trazabilidad de la huella de carbono que mercados extranjeros están comenzando a destacar.
- b. Descripción de la necesidad de contar con suministros alternativos y complementarios de energía limpia proveniente de fuentes renovables, como el sol, para ser utilizados en los procesos productivos internos, transformándolo en un elemento diferenciador y una ventaja competitiva.



- c. Especificación preliminar de la solución y estimación de la producción de energía disponible según el sector geográfico definido como potencial ubicación, establecimiento de los plazos y estudio previos de factibilidad y detalle de las consideraciones ambientales y regulatorias que se deben abordar en esta etapa.
- d. Definición preliminar del tamaño de planta fotovoltaica, considerando el perfil de demanda eléctrica de la instalación, el nivel de penetración de energía.
- e. Evaluación económica preliminar de la solución fotovoltaica considerando los ahorros por energía no consumida de la red tradicional y los potenciales ingresos adicionales por venta de energía al sistema basado en la Reglamentación que establece la Ley de Cogeneración Domiciliaria en Chile y potenciales acuerdos de venta de certificados de atributos verdes a empresas deficitarias de la Ley 20.257.
- f. Definición del modelo de negocio elegido por el cliente, en este caso modelo de adquisición y operación de la planta fotovoltaica.
- g. Especificación de las órdenes de compra y firma de contratos por los diseños de factibilidad e Ingeniería de detalle de la solución fotovoltaica.
- h. Ordenes de compra por la adquisición de los componentes, partes y piezas de la solución fotovoltaica.
- i. Orden de compra por la construcción y puesta en marcha del sistema.
- j. Entrenamiento al personal de operación y mantenimiento del cliente en cuanto al funcionamiento y consideraciones de seguridad de la planta.

Para el caso del proceso de comercialización de la solución fotovoltaica basada en la venta de la energía generada por la planta solar fotovoltaica, el esquema es el mismo que el anterior desde el literal a) hasta el e).

En el literal f), el modelo de negocio cambia al esquema venta de energía, lo que implica que los desarrollos de ingeniería, la gestión de compras, la construcción, la puesta en marcha y la operación de la planta solar fotovoltaica son exclusiva responsabilidad de la empresa desarrolladora y el cliente sólo pagará por la energía generada y consumida en el proceso productivo.

La planta se instala en las dependencias disponibles del cliente, como terrenos o techumbres disponibles. En este esquema, la empresa desarrolladora opera como un

proveedor de energía limpia y el valor definido para cada kWh de energía suministrado, incluirá los costos de inversión, de operación y de mantenimiento del sistema. Este valor venta de la energía se definirá de la evaluación económica preliminar. También en esta etapa se elaborará el contrato de suministro de energía, con sus respectivas condiciones, cláusulas, multas y garantías para el correcto funcionamiento del modelo elegido.

Ambos procesos de comercialización, deberán definir con una periodicidad acordada (un año, por ejemplo), la revisión del desempeño del sistema.

### **9.7 Servicio de Post Venta**

El servicio de post venta de este plan de negocios, es transversal para cualquiera de los dos modelos de negocios elegidos, ya sea para la venta de la planta fotovoltaica por parte del cliente como para la venta de energía de la empresa proveedora de la solución fotovoltaica. En ambos casos, el servicio de post venta requerirá del mismo nivel de atención y asistencia técnica en caso de falla del sistema, reemplazo de componentes, stock de repuestos o un proceso de mantenimiento programado, apuntando a un nivel de servicio de 7x24. En una primera etapa se atenderá la emergencia vía telefónica durante las primeras 3 horas una vez realizada la comunicación y se clasificará como falla leve. En caso que la falla persista, la estrategia de solución del inconveniente será revisión del desperfecto in situ durante las siguientes 24 horas. Esta falla será clasificada como moderada y los insumos y repuestos utilizados serán de cargo del cliente. Se identificará la causa de la falla, se registrará y capacitará al personal de operaciones y mantenimiento. Si después de realizado el diagnóstico, se concluye que la reparación puede llegar a tomar varios días, se realizará en forma paralela una cotización por el mantenimiento correctivo y se ejecutará el reemplazo o reacondicionamiento. Nuevamente, se identificará la causa raíz de la falla y se capacitará al personal de operaciones y mantenimiento.

El servicio de reemplazo y normalización del sistema se garantiza por 6 meses desde la reparación.

## **9.8 Ingresos**

Para el segmento objetivo de empresas exportadoras definidos en este plan de negocios, los ingresos provendrán del modelo venta de la planta solar fotovoltaica.

Para el caso del modelo de venta de la planta solar fotovoltaica, los ingresos de la empresa desarrolladora se obtendrán de:

- Diseño de la planta, estudios de factibilidad requeridos e ingeniería de detalle.
- Suministro, construcción y puesta en marcha de la planta fotovoltaica.
- Servicios de mantenimiento preventivo de la planta fotovoltaica.

A estos tres ítems definidos como ingresos de la empresa desarrolladora en este modelo, deberá ser descontado el costo de adquisición de la solución fotovoltaica, recursos que ha consumido el equipo de venta para materializar el proyecto.

Otros ingresos adicionales que la producción de energía renovable limpia pudiese generar, como por ejemplo excedentes de energía valorizados según la reglamentación Cogeneración Domiciliaria (Ley 20.571) y eventualmente la venta de certificados verdes que empresas deficitarias del cumplimiento de la Ley 20.257 pudiesen requerir, serán recolectados por el cliente propietario de la planta solar fotovoltaica y no formarán parte de los ingresos de la empresa.

## **9.9 Activos clave**

El activo clave de este modelo lo constituye la solución solar fotovoltaica para generación de electricidad, en fase o en sincronismo con la red de distribución pública que será auto-consumida por la demanda interna de energía de la empresa exportadora. Los activos que forman parte de esta solución son los paneles fotovoltaicos, los inversores de corriente, las estructuras de soportación, los sistemas de protección y control del sistema. No se considera en esta solución ningún sistema de almacenamiento como baterías de acumulación de energía.

Como resultado de la explotación de la solución solar fotovoltaica, se genera un segundo recurso clave a partir de la generación de electricidad anual de la planta. Dado que esta generación de energía limpia, desplaza o evita consumir un porcentaje de energía eléctrica desde la red de distribución pública, es posible determinar la cantidad

de CO<sub>2</sub> no emitidas a la atmósfera por el uso de la solución fotovoltaica. Este valor se convierte en un activo intangible resultante de la operación del sistema.

Siguiendo con los activos claves, el capital de trabajo que deberá sostener la operación de la empresa desarrolladora por lo menos el primer año de funcionamiento es elevado. Dado que el proceso de comercialización de una sola solución compleja como esta, tardará entre cuatro a seis meses, la solvencia económica para mantener al equipo de ventas operando, al equipo técnico y al funcionamiento regular de los canales de distribución es fundamental.

En esta misma línea, el recurso humano del equipo de ventas se considera otro recurso clave ya que desempeña las funciones del canal, entrega la propuesta de valor y genera la relación de confianza con el cliente, es importante contar con personas serias, empáticas, proactivas y de valores sólidos que actúen de acuerdo a los lineamientos estratégicos de la empresa.

Un cuarto activo clave para el desarrollo del plan de negocios, es la capacidad financiera y el nivel de endeudamiento que cuenta la empresa desarrolladora. Dado que el capital inicial es elevado y que este se consume en las fases tempranas de desarrollo del proyecto, es decir en la etapa de diseño, ingeniería y construcción de la solución fotovoltaica, el Equity disponible y las condiciones de endeudamiento de este alto capital inicial condicionarán la rentabilidad de estas soluciones fotovoltaicas.

### **9.10 Actividades clave**

Para el caso de este modelo de negocio, el recurso humano que forma parte del equipo de ventas, genera la actividad clave más importante de este análisis. La operación de este equipo estará enfocada en las empresas definidas en la segmentación y no en la búsqueda de nuevos clientes. Este equipo de ventas estará presente en todo el proceso de comercialización de la solución, salvo en los análisis y dimensionamientos técnicos de la planta, aunque deberá adquirir conocimientos de precios, contratos, plan de importaciones con sus plazos y costos, plan de operaciones, supervisión indirecta en la construcción y puesta en marcha y servicio de post venta. El detalle de las actividades clave del equipo de ventas en el Plan de Marketing.

## 9.11 Factores críticos de éxito

Las empresas de todos los tamaños, que utilizan el emprendimiento estratégico para detectar oportunidades y obtener ventajas competitivas, tratan de desarrollar innovaciones que les sostengan un crecimiento sustentable<sup>45</sup>.

Dado que hoy existe un mercado exportador en Chile que comercializa sus productos en mercados atractivos como el europeo, norteamericano y asiático y que desean participar y satisfacer las nuevas exigencias que la industria a impuesto a los productos importados, como el programa de etiquetado, la trazabilidad de la huella de carbono de los productos importados y la reducción de la emisiones de CO<sub>2</sub> de los propios procesos productivos,<sup>46</sup> es posible asumir que existe interés de las empresas involucradas de realizar acciones que les permitan cumplir y clasificar como empresas sustentables desde la perspectiva de la producción limpia. En este contexto, este emprendimiento ofrece la solución fotovoltaica como un suministro limpio de energía, para autoconsumo, que cumple en parte con la nueva demanda de sustentabilidad mencionada.

Sin embargo, este plan de negocios debe identificar y abordar los factores críticos que los transformarían en un emprendimiento exitoso. A continuación se describen estos factores.

- Elección del modelo de negocios: Las propuestas de modelo de negocios de la solución solar fotovoltaica son innovadoras para este segmento de mercado. Cualquiera sea la decisión de la empresa exportadora, el modelo de compra/venta de energía por un tercero o compra del proyecto llave en mano, debe satisfacer y cumplir las expectativas del cliente y asegurar los ahorros comprometidos, y por otro lado, asegurar los ingresos de la empresa desarrolladora del proyecto en un contrato integral y de largo plazo.
- Cumplimiento del contrato: la empresa especialista solicitará una garantía definida como un aporte financiero reembolsable. En otras palabras, se solicitará un pago anticipado equivalente a una fracción de equity del proyecto (no menos del 50%) en

---

<sup>45</sup> HITT, Michel, IRELAND D., HOSKISSON, R., Administración estratégica, competitividad y globalización, Cengage Learning, México 2008.

<sup>46</sup> Conca, Paola, Jefa del Programa Sustentabilidad de Pro Chile, Entrevista realizada el 20 de Noviembre de 2012.

dinero o instrumentos mercantiles a la empresa exportadora, la cual irá descontando el monto de este aporte contra los cobros por el suministro de energía.

En caso de no cumplimiento del contrato, cambio de localización de la instalación o quiebra de la empresa, la empresa desarrolladora y propietaria de la planta podrá recuperar la totalidad del equipamiento instalado. Para esto, se mantendrá un inventario actualizado de los activos y claramente separado de las instalaciones de la empresa exportadora.

- **Financiamiento:** Dado que la inversión inicial de estas soluciones fotovoltaicas se realiza en las etapas tempranas del proyecto, esto es el primer año o incluso menos, la empresa desarrolladora deba contraer altos niveles de deuda que le permitan financiar el proyecto. Conseguir garantías y créditos de bancos locales o internacionales, o desde los proveedores de componentes como paneles, a tasas y plazos adecuados a un proyecto de estas características es clave.

- **Proactividad:** Este emprendimiento requiere una estrategia de liderazgo en el mercado de empresas exportadoras medianas y un posicionamiento rápido, anticipándose a satisfacer las necesidades de corto plazo de este mercado antes que sus competidores.

- **Plan de marketing industrial.** Este emprendimiento debe enfocarse fuertemente en el plan de marketing de la solución fotovoltaica. Debe ser capaz crear cercanía con los clientes, captar su interés, mostrar los beneficios de contar con soluciones sustentables en un contexto de nuevas exigencias globales y seducir al tomador de decisiones para involucrarlo en el proyecto poniendo especial énfasis en la ventaja competitiva y diferenciadora de esta iniciativa, los potenciales ahorros por la producción de energía fotovoltaica limpia, la estimación en la cantidad de CO<sub>2</sub> abatida al utilizar energía limpia en sus procesos productivos, los cambios en la imagen corporativa y el cambio de percepción de sus clientes. Este plan de marketing industrial debe ser dedicado, personalizado y flexible de manera de lograr plena satisfacción del cliente y un desempeño superior al promedio.

## **9.12 Alianzas clave**

Dada las características particulares de una solución fotovoltaica, es posible identificar alianzas claves presentes en la cadena de suministro. En primer término, se requiere

una alianza estratégica con un fabricante extranjero de paneles e inversores de componentes manufacturados bajo normas y estándares internacionales. Este proceso de importación es necesario ya que en Chile no se fabrican este tipo de componentes.

Una segunda alianza estratégica con una empresa de transporte de carga desde el país de origen a Chile en los plazos, costos y compromisos acordados.

Una tercera alianza estratégica será el fabricante de las estructuras de soportación de los paneles fotovoltaicos en techumbres o terrenos dispuestos para ello. Esta empresa deberá fabricar de manera oportuna todos los componentes, piezas y partes de una o más soluciones a la vez. Para ello, deberá contar con un sistema de fabricación flexible que se adapte a cambios en la demanda por estructuras, bajo estándares de calidad y seguridad especificados en su diseño.

La individualización de los cada uno de los socios estratégicos de este plan de negocios se detalla en los siguientes puntos.

### **9.13 Estructura de costos**

La estructura de costos del plan de negocios presentado, se basa en tres tópicos fundamentales. El primero el costo de inversión (incluido el diseño, compras, construcción y puesta en marcha de la planta), el capital de trabajo necesario para operar la empresa y el costo de operación y mantenimiento de las plantas.

El costo de inversión comprende el porcentaje de capital propio o “equity” destinado a cubrir una parte del financiamiento de la solución fotovoltaica, el que debería ser aproximadamente un 40% del costo total de la planta. El porcentaje restante se asume como financiamiento bancario. Este financiamiento se utilizará para desarrollar los estudios de factibilidad e ingeniería de detalles de la planta, la importación de los paneles fotovoltaicos e inversores, para la fabricación de las estructuras, para la adquisición de cables, protecciones y sistemas de control. También se utilizará este monto para materializar la construcción y puesta en marcha de planta.

El capital de trabajo se utilizará para poner en funcionamiento la oficina central y la oficina promocional que también serán los canales de distribución, considerando que en estos se instala el equipo de ventas. Los gastos de remuneraciones, gastos

administrativos y de mantenimiento de los dos puntos de distribución serán parte de este ítem.

Dentro del ítem de compras, se deben considerar los costos de importación de los componentes mayores o más relevantes de cada solución fotovoltaica, que corresponden al pago de la comisión bancaria por transferir el costo de la importación al proveedor extranjero, ya sea mediante carta de crédito o pago parcial contra avance de la fabricación y embarque de las especies. Le siguen en nivel de importancia, los costos del agente transportador de carga desde el país de origen de los componentes, hasta el puerto chileno, el costo de transporte interno en Chile y el costo de almacenamiento de los productos en bodega. Sumado a lo anterior se debe considerar el costo del agente aduanero que interna oficialmente los productos al país. El detalle de las partidas de costos en el Anexo C de este plan de negocio.



## **10. PLAN DE ADQUISICIONES**

### **10.1 Tamaño de la planta solar fotovoltaica**

El tamaño de la planta solar fotovoltaica está vinculado directamente a la producción de energía renovable que esta aportará y el porcentaje de la demanda eléctrica que será abastecida con la solución. Esta generación además estará condicionada al espacio disponible, el nivel de radiación global del lugar geográfico elegido y la tecnología seleccionada.

La elección del tamaño óptimo de una planta fotovoltaica se puede determinar una vez conocidos algunos parámetros relevantes como son el perfil de demanda eléctrica que tiene la instalación, el consumo promedio y máximo de energía durante días laborales y festivos, la potencia conectada, el régimen tarifario contratado con la distribuidora eléctrica, el nivel promedio anual de radiación solar, la condiciones climáticas de la zona y la superficie disponible para la instalación, su orientación entre otras.

Desafortunadamente, para este trabajo de tesis, la información relativa al consumo eléctrico no fue entregada por ninguna empresa representativa del segmento objetivo, por lo tanto, el dimensionamiento tuvo en este caso un enfoque distinto.

Suponiendo que las empresas exportadoras elegibles como potenciales clientes cuentan con espacio disponible en sus instalaciones, que efectuada la segmentación geográfica las empresas podrían generar electricidad para autoconsumo, y que el perfil de demanda y nivel de penetración de la solución solar fotovoltaica será definida en detalle en la fase de factibilidad una vez que se haya generado la orden de compra respectiva, se establecieron dos tamaños de planta. El primero de una capacidad instalada de 50 kW peak y un segundo tamaño de 100 kW peak. Ambos tamaños de planta están bajo el límite máximo que permitirá instalar el Reglamento de la Ley de Cogeneración Domiciliaria con fuentes renovables en baja tensión. El tamaño mínimo de 50 kW peak se definió ya que para este volumen de paneles fotovoltaicos, confección de estructuras, montaje y construcción de la planta se producen economías de escala significativas, lo que impacta directamente en la rentabilidad del negocio.

Ambas plantas fotovoltaicas se montarán en paneles fotovoltaicos fijos, es decir sin seguimiento del sol, de tecnología monocristalino o policristalino, montados en columnas serie que permitan adecuada ventilación de los paneles y no reciban sombra

unos con otros. Además la planta deberá estar lo más próxima posible al los consumos de la empresa.

## **10.2 Proveedores locales y globales**

Dentro de la cadena de suministro de este plan de negocios, los proveedores locales e internacionales juegan un rol relevante, al punto de convertirse en “partner” estratégicos del negocio. Para los proveedores internacionales, se consideran dos fabricas de paneles fotovoltaicos de China, más un fabrica de paneles española como alternativa a las asiáticas. Para la importación de los inversores de corriente, se estableció una relación con un fabricante Europeo de estos componentes, con representación y oficina comercial en Chile. También existe la alternativa de importar inversores de una de las empresas fabricantes de paneles en China. Los paneles e inversores importados son fabricados bajo los estándares de calidad y seguridad de normas internacionales, por lo que su internación al país y validación por parte de la autoridad fiscalizadora de estos componentes eléctricos para ser comercializados no debería ser una barrera.

Para el caso de los proveedores locales, varias empresas operan como importadoras de paneles e inversores, siendo una alternativa en caso de requerir de urgencia componentes, partes o piezas. La infraestructura eléctrica como cables, protecciones, tableros de transferencia, tableros de distribución, serán adquiridos a proveedores y distribuidores de componentes eléctricos establecidos en el país. Los servicios de transporte, hotelería y servicios varios también serán contrataciones locales, cuando la faena de instalación lo requiera. Una empresa constructora se encargará del montaje y construcción de la planta solar fotovoltaica.

El proveedor de las estructuras de soportación de los paneles fotovoltaicos será una empresa local, la cual fabricará a pedido las estructuras en aluminio. Esta empresa está también definida en una alianza estratégica.

## **10.3 Condiciones de compra**

Las condiciones de compra de los componentes, partes y piezas que forman parte la solución solar fotovoltaica se definirán según la naturaleza de los proveedores. Si se trata de un proveedor extranjero, las condiciones de compra serán de dos modalidades. La primera con transferencia de moneda extranjera (dólar o euro) de un 30% de

adelanto del monto total del pedido, para comenzar la fabricación de los componentes y una segunda transferencia correspondiente al saldo de 70%, aproximadamente un mes después, contra retiro de los productos por parte del agente de transporte local, quién retirará desde la fábrica en Asia o en Europa. La segunda alternativa de pago para el proveedor extranjero es través de una Carta de Crédito gestionada a través de un banco local y un banco extranjero que opera como intermediario y garante de la transacción. Sin embargo, el costo de esta operación puede aumentar la operación entre un 2 a 10%, dependiendo de la condiciones del banco intermediario<sup>47</sup>.

Ahora bien, si se trata de un proveedor local, en promedio las empresas importadoras otorgan créditos de hasta 3 meses documentados. Esta condición de crédito proveedor se tomará como parte de los flujos futuros.

#### 10.4 Inversión adquisiciones

Como se definió en el tamaño de planta que este plan de negocios comercializará, será de plantas de 50 kWp (peak) hasta de 100 kWp, el plan de adquisiciones estará definido por las inversiones del stock requerido, más la inversión para la planta piloto y las inversiones de equipamiento definidas para el pronóstico de ventas. Para esto se requerirá importar el siguiente volumen de componentes valorizados:

Plan de Inversiones	Pesos \$
Planta Piloto	\$ 4.680.000
Stock de componentes	\$ 49.200.000
Pronostico de Ventas	\$ 187.200.000
<b>Total</b>	<b>\$ 241.080.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El costo entonces de inversión en adquisiciones, será de 492.000 US\$ por año, si se cumple el pronóstico de ventas para el primer año.<sup>48</sup>

<sup>47</sup> Entrevista PINTO PÉREZ, PABLO, Especialista Servicios Banco Edward Citi. 23 de noviembre de 2012.

<sup>48</sup> Fuente: Cotización Energía Nueva E.I.R.L. [www.energianueva.cl](http://www.energianueva.cl)

## **10.5 Servicios de Ingeniería y Construcción**

Los servicios de ingeniería y construcción con que debe contar cada solución solar fotovoltaica, serán contratados a empresas especialistas del rubro. La estrategia de externalizar el servicio de ingeniería en una primera etapa, permitirá desarrollar competencias y capacidades internas en la empresa. La fase de construcción estará externalizada durante el ciclo de vida de la empresa. Se estima que los estudios de factibilidad e ingeniería de detalle representarán alrededor del 5% del costo de la planta solar y la construcción y puesta en marcha representará aproximadamente un 20% del costo de la planta.

Dado que las plantas fotovoltaicas son modulares, escalables y relativamente sencillas de construir, este plan de negocios no considera ingresos relevantes por conceptos de mantenciones correctivas.

## **11. PLAN DE OPERACIONES**

El plan de operaciones del presente plan de negocios, abarca las etapas de un proyecto, a saber plan de marketing y proceso de ventas (el cual será revisado en el siguiente capítulo), estudios de factibilidad e Ingeniería, plan de adquisiciones (revisado en el capítulo anterior), construcción y puesta en marcha y mantenimiento de la planta solar.

### **11.1 Estudios de Factibilidad e Ingeniería**

En esta etapa del plan, y una vez que se haya concretado la orden de compra por la adquisición o compra de energía de la planta solar fotovoltaica, se debe iniciar el desarrollo de estudios de factibilidad e ingeniería de detalles. En esta etapa se definen los supuestos generales del estudio como la ubicación y las condiciones ambientales generales. Se continúa con la evaluación del recurso solar disponible y la elección de la tecnología.

La siguiente etapa de estudio determinará la producción de electricidad esperada, previo análisis del perfil de demanda y la integración con otras fuentes de generación. Como se describió en el punto 10.1, con estos antecedentes se define el tamaño adecuado de la instalación solar fotovoltaica, se define la operación de la planta, se determina la superficie requerida y la ubicación dentro de la instalación y se determina la expansión futura.

Otros estudios que se deben considerar en esta etapa son la conexión a la red de distribución pública y el sistema de medición, los servicios de logística y los contratos de construcción, la revisión de aspectos técnicos/regulatorios y la estimación de la reducción de CO<sub>2</sub>.

### **11.2 Plan de Adquisiciones**

El plan de adquisiciones fue revisado en el capítulo anterior de este plan. No obstante ello, se debe revisar las condiciones de entrega y plazos comprometidos por el equipo de ventas de manera de ajustar el plan de operaciones. Se espera contar con un stock de componentes suficiente para abastecer al menos un proyecto de 100 kWp y dos

proyectos de 50 kWp al año. Una vez consumido la mitad del stock disponible, se debe generar el proceso de importación nuevamente. Detalle en Anexo D.

### **11.3 Construcción y Puesta en marcha**

Junto con orden de compra e inicio de las operaciones, se debe generar el contrato de fabricación de las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos. Se debe poner atención en el diseño y plazos comprometidos de manera que el proceso de construcción cuente con la estructuras a tiempo. El proceso de traslado de los componentes al sitio de instalación deberá tenerse presente como una de las operaciones recurrentes a través de un contrato con una empresa de servicio de transporte.

En paralelo a esto, se prepara una breve especificación técnica para licitar el servicio de construcción a empresas especialistas en estructuras y especialistas en instalaciones eléctricas. Esta última empresa eléctrica se encargará de la puesta en marcha de la planta. La supervisión directa será responsabilidad del equipo técnico de la empresa desarrolladora y bajo la supervisión indirecta del equipo de ventas.

### **11.4 Garantía y Mantenimiento de la Planta**

Una vez finalizada la puesta en marcha y comenzada la operación de la planta, se inicia el periodo de garantía de la planta por un periodo de 6 meses ante fallas de la operación normal de la planta solar. Paralelamente al inicio de la operación e inicio de la garantía se iniciará el programa de mantenimiento preventivo de la planta con una frecuencia trimestral. Esta operación estará a cargo del equipo técnico de mantención y estará programada y controlada por el equipo de ventas, como parte del servicio de post venta. Respecto a la atención de emergencias producto de fallas del sistema, el plan de operaciones contempla dar respuesta telefónica como primer paso, atender la falla in situ dentro de las primeras 24 horas. Si el diagnóstico inicial concluye que se requiere de una reparación o mejora que tomará más tiempo, dentro de las siguientes 24 horas, el cliente tendrá un presupuesto detallado con la solución del problema.

## **11.5 Ingresos**

Los ingresos esperados de este plan de negocios se obtendrán de:

Venta de la solución solar fotovoltaica, en la modalidad “Diseño-Compras-Construcción-Puesta en Marcha”. Esta modalidad implica el pago de la totalidad del proyecto más un contrato de mantenimiento preventivo anual. Este tipo de modalidad es conocida como EPCM (Engineering Procurement Construction and Management) y ha sido ampliamente desarrollada en el sector minero.

## 12. PLAN DE MARKETING<sup>49</sup>

Sin duda que el comportamiento de compra de los clientes industriales es especial. El éxito de una venta industrial dependerá entre otras cosas de la estructura del mercado objetivo, la demanda, la naturaleza de la unidad de compra y tipo de decisiones (incluido el proceso de decisión). Las variables típicas que condicionan las compras industriales serán el volumen, la complejidad, el proceso entre otras. En términos del producto, la mayoría de las veces es de carácter técnico, el cual implica un tiempo de diseño, construcción y puesta en marcha. Los clientes son definidos y la relación con estos son cercanas, de cooperación, con ofertas personalizadas y modelos de negocios innovadores.

Estas compras están representadas como una demanda inelástica, es decir, una variación en el precio, no afectará significativamente su cantidad y además son derivadas de una demanda primaria.

### 12.1 Marketing Estratégico

Algunas definiciones de marketing estratégico señalan que este “busca conocer las necesidades actuales y futuras de los clientes, localizar nuevos nichos de mercado, identificar segmentos de mercado potenciales, valorar el potencial e interés de esos mercados, orientar a la empresa en busca de esas oportunidades y diseñar un plan de ejecución que consiga los objetivos buscados”<sup>50</sup>.

En este sentido, la solución solar fotovoltaica para generación de electricidad para auto consumo, conectada a red pública, es hoy por hoy una alternativa factible para complementar la demanda eléctrica del segmento objetivo. Su penetración en el mercado nacional se ha incrementado paulatinamente, aunque no a los niveles de países que optaron por incorporar esta tecnología a sus respectivas matrices eléctricas a través de cuantiosos subsidios. Los principales desarrollos se han observado en la industria minera, no así en otras áreas productivas del país.

---

<sup>49</sup> HITT, Michel, IRELAND D., HOSKISSON, R., Administración estratégica, competitividad y globalización, Cengage Learning, México 2008.

<sup>50</sup> CEF Marketing XXI <http://www.marketing-xxi.com/concepto-de-marketing-estrategico-15.htm>



Sin embargo, los altos niveles de radiación de la zona centro y norte del país – lo que implica una razonable producción de electricidad con tecnología fotovoltaica – hacen atractiva la incorporación de esta solución como una opción, complementaria, renovable y a precio razonable muy similar al costo de abastecimiento con energía convencional desde la red de distribución eléctrica. En este nuevo escenario, la probabilidad de adoptar este modelo de abastecimiento se incrementa.

Si se adiciona la característica de producción limpia, en sintonía con las nuevas exigencias de sustentabilidad que los mercados están comenzando a incorporar en sus requerimientos de producto, la solución solar fotovoltaica para la producción de electricidad se convierte en un factor interesante en la estrategia de diferenciación para captar la atención del cliente.

Para concretar lo anterior, se desarrollará una estrategia de Marketing de desarrollo de solución de energía renovable para auto consumo, como un nuevo producto en un mercado existente con conexiones directas al cliente, seleccionado previa y cuidadosamente a fin de obtener una pronta respuesta con relaciones duraderas y de confianza.

## 12.2 Segmentación y selección de mercado objetivo

Una vez definida la segmentación de mercado detallada en el punto 9.2 de este plan, del cual se obtienen son 120 empresas potenciales, distribuidas en 83 Empresas Grandes y 37 Grandes Contribuyentes, se aplicará un proceso sistemático para filtrar y seleccionar progresivamente a los clientes potenciales hasta llegar a la concreción de la venta. El siguiente esquema ejemplifica esta cadena:



En la primera etapa “Suspect” de contactos fríos o virtuales, se identifica la empresa y se hace una breve caracterización de esta en base a la información pública disponible. Se revisa su sitio web, entre otros y se identifica su misión, visión, si cuenta con un programa de sustentabilidad y se identifica la estructura organizacional.

Este conocimiento un poco más profundo, permite seguir el “Prospect” que será la abordado como la comunicación inicial, reuniones de presentación de experiencia y capacidades, seguida de la presentación de la solución, entrega de la propuesta de valor y evaluación de la solución.

Para la siguiente etapa “Potencial”, y una vez se haya captado el interés del cliente y la solución comience a seducirlo, se entregará una cotización ajustada a sus requerimientos, la cual se explicará detalladamente en su objetivo, alcance y costo.

Finalmente en la etapa de “Customer” se generará un proceso de negociación el que podría ajustar la cotización inicial en cuanto a su alcance, plazos y plan de ejecución, y se concretaría la venta formalizada en una orden de compra o contrato.

Este proceso característico de ventas industriales, donde la solución ofrecida es compleja y requiere de una decisión de la alta dirección de la empresa, pueda tomar en 4 y 6 meses.

### **12.3 Posicionamiento**

La estrategia de posicionamiento en el segmento de mercado identificado, estará definida sobre las fortalezas de la empresa desarrolladora descritas detalladamente en el Capítulo 8 y la propuesta de valor. Los principales atributos son:

- Conocimientos de mercado y de regulación existente.
- Empresa de ingeniería
- Capacidad importadora de productos, sin intermediarios.
- Capacidad de coordinar, dirigir y desarrollar todas las fases de un proyecto de energía renovable.
- Independencia de la empresa.

Dentro de los atributos de la propuesta de valor se destaca:

- Generación de un cambio en la imagen corporativa de la empresa
- Mejora de la percepción de los clientes que valoran la incorporación de atributos verdes a los procesos productivos.
- Estabilidad de precio de la energía eléctrica proveniente de la solución fotovoltaica.

- Venta del excedente de energía proveniente de la solución fotovoltaica producida durante el año, a la red pública de distribución eléctrica, amparado en la Ley de Cogeneración Domiciliaria.

Otras consideraciones adicionales que se transmitirán como complemento a la difusión de los atributos anteriores serán los nuevos comportamientos de empresas y mercados extranjeros consumidores de productos chilenos, cada vez más informados y más exigentes, como por ejemplo:

- Consumidores preocupados por las políticas de sustentabilidad de las empresas productoras.
- Preferencia por las empresas exportadoras que declaran y promueven políticas de sustentabilidad desde sus empresas.
- Clientes informados y un mercado que toma conciencia y está incluso dispuesto a pagar más por productos generados en parte con energía renovable.

## **12.4 Marketing Operativo**

El presente marketing operativo de este plan de negocio se basa en la venta de una solución solar fotovoltaica. Esta solución consiste en una planta o producto especializado de características únicas y diseñando a la medida de las necesidades del cliente. El Marketing Mix de esta solución, es decir, el producto que se vende, precio que se definió, plaza o medio dónde se venderá y promocionará, se detalla en los siguientes puntos.

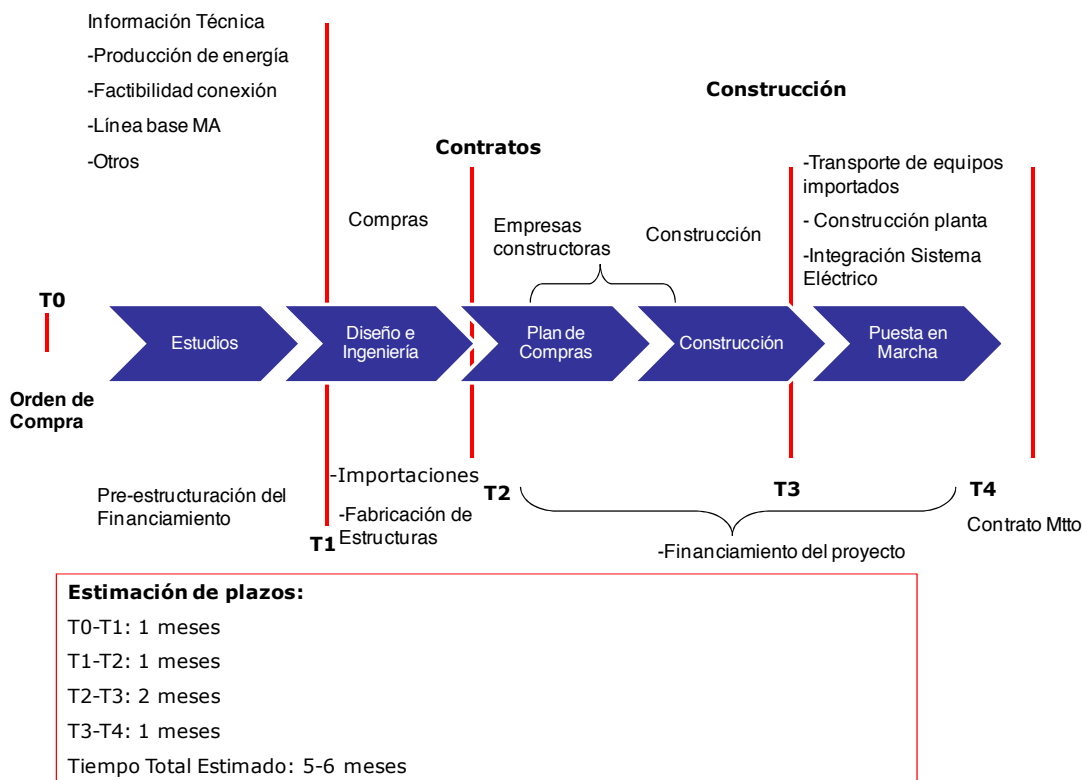
### 12.4.1 Definición de la solución

La empresa desarrolladora ofrece una solución integral de suministro de energía renovable que complementará la demanda de energía eléctrica de la empresa seleccionada en el segmento objetivo de este plan.

La solución va desde el diseño de la planta de generación limpia, su dimensionamiento, el análisis de la demanda interna de electricidad, los estudios de factibilidad y el desarrollo de la ingeniería como primera etapa. Luego se define el plan de compras e

importaciones que la solución requerirá, la construcción de la misma y su posterior puesta en operación. Finalmente, se entrega una propuesta de mantenimiento preventivo como servicio de post venta.

La siguiente figura ejemplifica el proceso de la solución integral.



Esta solución de energía limpia, será dimensionada de tamaño modular, la que podrá ir desde los 50 kWp, ya que sobre este valor se generan economías de escala importantes en cuanto a precio y otras condiciones favorables para el cliente como créditos de proveedores, hasta los 100 kWp, límite máximo que exigirá el reglamento de la Ley de Cogeneración Domiciliaria, y así acceder a la potencial venta de excedentes de energía renovable generados en esta solución energética.

#### 12.4.2 Precio

Como se estableció en la descripción de la solución en el punto anterior, cada una de las etapas de ejecución, con sus respectivos documentos entregables y la construcción como tal de la planta, además de la gestión del proyecto, están valorizadas.

Para el caso de la solución en particular, se valorizó una planta de 50 kWp instalada a precio de venta de \$ 60.840.000 millones de pesos incluido el margen de contribución.

La estructura de costo de la solución planteada se muestra en el siguiente cuadro.

<b>Costo Instalacion Solución Fotovoltaica 50 kWp</b>		
<b>Componente</b>	<b>Precio (USD/W)</b>	<b>% del Precio</b>
Panel Solar	0,7	35,9%
Inversor	0,4	20,5%
Estructura	0,1	5,1%
Almacenamiento y Transporte	0,3	15,4%
Construcción	0,4	20,5%
Estudios	0,05	2,6%
<b>Total</b>	<b>1,95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Este precio de venta de la solución es escalable a una planta de 100 kWp. Para este costo de inversión de una solución fotovoltaica suponiendo un factor de planta de 22%, esto es, producción de electricidad para una radiación característica de la zona centro, el precio de la energía ahorrado es de aproximadamente 67 kWh, idéntico al valor publicado por la Comisión Nacional de Energía CNE para la tarifa AT 2. 3 y 4<sup>51</sup>.

#### 12.4.3 Distribución

Dado que esta es una venta compleja, entre empresas y donde la decisión de compra es revisada por varias capas de la organización y probablemente la decisión final será tomada por el directorio o dueño de la empresa, el principal canal es el equipo de venta mismo. Este equipo contará con los recursos para trasladarse, comunicarse y visitar permanentemente al cliente. Este equipo presentará la solución, la oferta de valor en el sitio del cliente, por lo que la solución es ofrecida y distribuida en dicho lugar. Esta presentación y distribución considera la zona centro y norte del país.

<sup>51</sup> [www.cne-cl](http://www.cne-cl) De conformidad con lo establecido en el Artículo N° 191 del DFL N° 4 de 2006, en los Decretos N° 385 de 2008 y N° 320 de 2008 todos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y N° 98 de 2012 y N° 42 de 2012. Tarifas que aplicará a sus clientes, a contar del 1 de Diciembre de 2012

El equipo de ventas contará con oficinas promocionales en la Región Metropolitana y en la Región de Coquimbo.

#### 12.4.4 Promoción

Considerando que la venta de la solución es B2B, entre empresas, una parte importante de la promoción estará liderada por el equipo de ventas a través del contacto directo con el cliente. La oficina regional y la oficina central operarán además como centros promocionales donde se ofrecerán visitas técnicas a los tomadores de decisiones interesados en profundizar conocimientos en tecnologías fotovoltaica y energía renovable en general. La oficina central contará con una sala de capacitación y “show room” para practicar, medir, conectar y visualizar el comportamiento de los componentes solares.

También se realizará publicidad en diarios electrónicos y revistas especializadas, además de publicidad estática en lugares estratégicos. Junto a esto, se propone la participación de la empresa desarrolladora en al menos tres ferias temáticas en Chile, incluida al menos una feria de exportadores.

Se construirá una planta solar fotovoltaica esquemática y promocional de 10 kWp de potencia instalada la que utilizará unos 100 m<sup>2</sup> de superficie. Esta planta será financiada en un 50% por un productor exportador seleccionado del segmento objetivo. La planta será visitada libremente por la empresa desarrolladora para ser mostrada en su infraestructura y funcionamiento por potenciales clientes contactados por el equipo de venta. El objetivo de esta planta será mostrar in situ los beneficios de contar con energía limpia, la simplicidad de construcción y componentes que contiene y la facilidad de operación y mantenimiento de la misma.

El equipo de venta y la promoción de la solución fotovoltaica estará siempre enfocada en destacar los atributos de energía renovables, las exigencias de mercados informados y clientes preocupados por el desarrollo sostenible. Además se promoverá este elemento diferenciador como una ventaja competitiva que permite justificadamente incrementar el precio de los productos y mejorar el rendimiento de la empresa.

#### 12.4.5 Equipo de ventas

El equipo de ventas es el encargado de generar la relación duradera y de confianza con el cliente. Deberá ser un profesional afable, empático y con capacidades y conocimientos técnicos sólidos. Las constantes capacitaciones facilitarán las reuniones, conversaciones y contactos con los clientes. Este equipo de ventas deberá involucrarse en todos los procesos y operaciones de la empresa. Como imagen de la empresa deben mantener una conducta ejemplar y se transformarán en la primera vía de contacto para atender a los clientes de la empresa.

Este equipo de venta en su proceso de generación de la confianza y aceptación del cliente, deberá identificar las capas de tomadores de decisión en la compañía de manera de ir escalando gradualmente en el proceso de presentación, precisión de la solución y negociación de la oferta final.

#### 12.4.6 Programa de ventas

El programa de ventas anuales diseñado para este plan de negocios, debe ser consistente con los objetivos estratégicos declarados y con las metas de ventas propuestas. Este diseño facilitará la medición del cumplimiento de los objetivos y la ejecución de presupuesto de Marketing disponible.

A continuación se muestra el programa de ventas propuesto para 5 años de operación de la empresa.

Venta de Soluciones Solares		Nº de Plantas
Año	1	4
Año	2	6
Año	3	8
Año	4	10
Año	5	12
<b>Total</b>		<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia

De la totalidad del segmento objetivo definido, es decir, de un universo acotado de 120 empresas productoras exportadoras, se espera concretar la venta de 40 soluciones

solares fotovoltaicas a una tasa de crecimiento promedio esperado de 30%. Este valor implica un porcentaje de captura del mercado de un 33%.

Ahora bien, para ejecutar satisfactoriamente el plan de Marketing se debe contar con un presupuesto que contribuya a cumplir las metas anuales de venta. Este presupuesto debe ser revisado anualmente y contrastado con el cumplimiento de los objetivos. A continuación se presenta el presupuesto de Marketing de este plan de negocios.

<b>Presupuesto del Plan de Marketing (\$ Pesos)</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Planta Piloto	\$ 4.680.000				
Suscripciones	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Publicidad estática	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Gastos de Representación	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Incentivos Equipo de ventas	\$ 4.000.000	\$ 6.600.000	\$ 9.900.000	\$ 9.900.000	\$ 10.890.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 14.680.000</b>	<b>\$ 12.600.000</b>	<b>\$ 15.900.000</b>	<b>\$ 15.900.000</b>	<b>\$ 16.890.000</b>

Fuente: Elaboración propia



## **13. PLAN DE RECURSOS HUMANOS**

### **13.1 Administrador General**

Será el encargado de dirigir y coordinar todas las operaciones de la empresa, incluyendo revisión de contratos, especificaciones, aprobación de presupuestos y negociaciones finales. Realizara las tareas propias del negocio y mantendrá buenas relaciones con los clientes y personal a cargo. El perfil del cargo es un Ingeniero Civil Industrial, idealmente con el grado de Magister.

Dentro de sus funciones específicas estará la selección, contratación y desvinculación de los recursos humanos, conducir las relaciones con empresas estratégicas, monitorear las operaciones clave de la empresa, entre otras y será responsable de la gestión global y rendimiento de la empresa.

### **13.2 Vendedores Técnicos**

Los especialistas vendedores técnicos deberán desarrollar toda la gestión de venta como canal oferente y distribuidor de la solución. Deberán tener una base sólida de conocimientos técnicos y conocer todas las operaciones de la empresa. Su perfil Ingeniero Ejecución Industrial o Electricista. Entre las actividades que debe desarrollar, se cuenta la generación de los contactos y relaciones con las empresas ya identificadas, ofrecer y distribuir la solución, transmitir la propuesta de valor y promocionar las ventajas de la misma. Deberá planificar el proceso de compra de los componentes para las instalaciones, supervisar la ejecución de las obras, negociar contratos y planificar y coordinar el servicio de post-venta.

Se requerirán dos profesionales para las oficinas de la zona centro y norte.

### **13.3 Especialista Técnico**

Tendrá a cargo supervisión de los contratos de estudios, diseños e ingeniería de la solución fotovoltaica. Eventualmente, participará del desarrollo de estos. Será la contraparte técnica de la empresa constructora y actuará como inspector técnico de las obras. Dentro de sus funciones, deberá mantener un control de las instalaciones existentes y programar y planificar el mantenimiento preventivo de las plantas en funcionamiento. Su perfil es de Ingeniero Industrial o Electricista.

### **3.4 Relacionador Público**

El Relacionador Público mantendrá ordenadas todas las informaciones y noticias públicas de la empresa. Será responsable de los cursos y charlas de capacitación en el Show Room, así como gestionará todas las visitas a la Planta Piloto. Apoyará estrechamente en reuniones de presentación y coordinación al Equipo de ventas, sobre todo en las fases de presentación y negociación con el tomador de decisiones del cliente.

## **14. PLAN DE FINANCIERO**

Para la evaluación del plan financiero, se tomaron ciertos supuestos y parámetros que se identifican a continuación.

### **14.1 Parámetros del Flujo de Caja**

Se estableció un horizonte de evaluación de 5 años, considerando que este mercado de nicho y más competidores ingresarán al negocio. Se estima que el peak de ventas se generará el año 5. No obstante ello, se plantea evaluar año a año el horizonte evaluado. Los ingresos son obtenidos a partir de la venta “llave en mano” de las soluciones solares fotovoltaicas y de los contratos de mantenimiento ligados a la venta de la solución.

Por otro lado, los costos estimados del plan se explican en el anexo D. Estos se distribuyeron en costos variables de venta, costos fijos de administración y remuneraciones.

En cuanto a la inversión proyectada para cada año, se obtuvo el valor de inversiones para el primero año (ver plan de adquisiciones) para luego estimar las inversiones de acuerdo al pronóstico de ventas. Detalles en Anexo D.

### **14.2 Tasa de descuento**

La Agencia Internacional de Energía, recomendada para proyectos fotovoltaicos una tasa de descuento de 10%<sup>52</sup>. Sin embargo, en Chile un proyecto fotovoltaico se considera todavía un proyecto innovador, con un menor grado de penetración y desarrollo, por lo que en general el mercado local los considera de mayor riesgo para inversionistas y para la banca. En consecuencia se estima una tasa de 12%.

---

<sup>52</sup> Technology Roadmap. IEA. 2010.  
[http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/pv\\_roadmap.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/pv_roadmap.pdf)

### **14.3 Valor del dólar**

Se consideró un valor promedio, año 2012 del dólar de \$490, aunque este último mes la tendencia es a la baja de este promedio. En Diciembre el precio se mantuvo alrededor de los \$480<sup>53</sup>.

### **14.4 Resultados**

La evaluación económica del proyecto evaluado para una captura del segmento objetivo de 33%, con los costos de inversión y operación que el plan de negocio considera, arroja un VAN M\$ 24.263 y una TIR de 17%.

Paralelamente se realizó una evaluación económica para un planta fotovoltaica de 50 kW de capacidad instalada, para un nivel de radiación promedio de la zona centro – norte, la cual presenta un factor de planta de aproximadamente un 23%, para un precio de la energía estimado en \$67 kWh (precio regulado para tarifa AT 2,3 y 4 según el informe precio nudo octubre 2012 de la CNE) , financiado en un 60% por un crédito a 10 años y tasa del 8%, más un 40% de capital propio o equity. El resultado fue un VAN>0 y una TIR de 13%. Esta comprobación para una sola solución solar confirma que la tecnología fotovoltaica hoy por hoy es una alternativa más competitiva si se compara con fuentes tradicionales de generación de electricidad.

### **14.5 Análisis de Sensibilidad**

El análisis de sensibilidad permitirá conocer cuáles son las variables que afectan significativamente este plan de negocios.

Los resultados de este plan de negocios son sensibles al programa de ventas de plan. Por ejemplo, si la tasa de crecimiento de las ventas se reduce de un 32% a un 19%, la TIR del negocio baja a un 17% para un VAN=0.

---

<sup>53</sup> Banco Central de Chile

[http://si3.bcentral.cl/Indicadoresiete/secure/Serie.aspx?gcode=PRE\\_TCO&param=DfVYwfinl-35nMhh%245WP.mX0GNecc%23AZpFagPSew5414MkK\\_uC%24Hsm\\_6tkoWgJLzs\\_nLrbC.E7UWxRYaA8dyg1AD](http://si3.bcentral.cl/Indicadoresiete/secure/Serie.aspx?gcode=PRE_TCO&param=DfVYwfinl-35nMhh%245WP.mX0GNecc%23AZpFagPSew5414MkK_uC%24Hsm_6tkoWgJLzs_nLrbC.E7UWxRYaA8dyg1AD)

Otro factor que impacta en el rendimiento es el aumento en los incentivos de venta para el programa de ventas establecido. Este aumento de un 20% de estos costos afectará en un par de puntos la TIR del plan.

La siguiente tabla, muestra el análisis de sensibilidad para diferentes escenarios de venta de soluciones solares

<b>ANALISIS DE SENSIBILIDAD</b>		
<b>Nº DE SOLUCIONES</b>	<b>VAN M\$</b>	<b>TIR %</b>
15	<0	-18
20	-119.123	-16
30	-40.105	2
36	0	12
40	24.263	17

Fuente: Elaboración propia

## 15. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

Dadas las actuales condiciones de desarrollo de la tecnología fotovoltaica en Chile, las buenas condiciones de radiación solar de la zona centro norte, los actuales precios de la energía en el país, eran condiciones propicias para el desarrollo de proyectos renovables fotovoltaicos. Si a lo anterior, se suma un mercado internacional consciente y reflexivo acerca de la producción sustentable, capaz de pagar incluso un precio adicional si el producto presenta algún rasgo de producción ecológica y renovable, más un sector productivo exportador que requiere una forma de diferenciación que genere una ventaja competitiva, la incorporación de una solución solar de generación de electricidad competitiva, renovable, para autoconsumo, a un precio relativamente estable en el tiempo, que permite estimar el aporte de un producto en particular a la reducción de emisiones contaminantes, fue la intención de evaluar este plan de negocios.

Los resultados fueron la identificación de un segmento objetivo perteneciente a un sector productivo exportador de 120 empresas clasificadas 83 grandes empresas (clasificación CORFO) y otras 27 grandes contribuyentes (clasificación SII). La evidencia y el análisis del estudio de mercado mostraron que existe hoy consciencia de que la producción será sustentable en el corto plazo y que el cambio de imagen y percepción ciudadana cambia radicalmente si se es un productor sustentable.

Una vez analizado el entorno externo e interno, con sus respectivos FODA y Porter, se aplicó la metodología CANVAS para analizar el negocio, con los respectivos planes.

En términos numéricos, con un 33% de participación de mercado para un nivel de ventas de 40 soluciones en 5 años, se obtiene un VAN de M\$ 24.263 y una TIR de 17%.

Las consideraciones relevantes a tener en consideración son la entrega de la propuesta de valor y la atención que logre captar el equipo de ventas para ofrecer y distribuir la solución presentada. Un rol importante en el éxito del plan, será el desempeño y ejecución eficiente del plan de Marketing.

Mostrados todos estos antecedentes, análisis y evaluaciones, se recomienda en consecuencia la implementación y ejecución de un plan de estas características dadas las condiciones coyunturales que se observan.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

BALANCES energéticos de los países no miembros de la OCDE, AIE/OCDE, París, 2009.

CHILE, EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA, Agencia Internacional de Energía, 2009.

CLIMA & el Financiamiento de las Energías Sostenibles en asociación con Bloomberg New Energy Finance, Centro de Colaboración Frankfurt School-PNUMA para el 2011

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA DE CHILE, 2009

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA, 2012

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA, Las Energías Renovables No Convencionales en el mercado eléctrico chileno, 2009

CONCHA, Paola, Jefa del Departamento de Comercio Sustentable de Pro Chile, Diario El Mercurio. Nuevas Prácticas de Negocios, 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D.

ESTRUCTUPLAN CONSULTORA S.A, 2007

<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2630>

FELLER Rate Clasificadora de Riesgo, Asesoría para el financiamiento de proyectos de inversión en energías renovables, Febrero de 2011

FRIDMAN, Emanuel, Académico Facultad de Ciencias U. Autónoma de Chile, La exportación sustentable en el extranjero. Diario El Mercurio 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D

HITT, Michel, IRELAND D., HOSKISSON, R., Administración estratégica, competitividad y globalización, Cengage Learning, México 2008

LIRA, Valentina, subgerente de desarrollo sustentable de Viña Concha y Toro, Diario El Mercurio. Nuevas Prácticas de Negocios, 07 de Octubre de 2012, Cuerpo D.

NEIM-CEI “Estimación del aporte potencial de las ERNC al SIC” Junio 2008

OSTERWALDER, Alexander, PIGNEUR, Yves, Business Model Generation, Editorial John Wiley & Sons. Estados Unidos 2010

REPORTE del estatus mundial de energías renovables 2012 (Renewables 2012 Global Status Report)” del REN21

SANTANA Christian, Consultor Proyectos de Energías Renovables y ex Jefe División de Energías Renovables Ministerio de Energía, 2012.

TO Benefit from Plenty: Drawing Lessons from Chile and Norway. Resumen de política  
N°37, Centro de Desarrollo de la OCDE, 2008.



## **ANEXOS A**

### **ASPECTOS MÁS DESTACADOS EN EL MUNDO Y PAÍSES LÍDERES**

En los Estados Unidos, las energías renovables proporcionan el 12,7% de la electricidad nacional total en 2011, frente al 10,2% en 2010, y 9,3% en 2009. Se estima que un 39% de la capacidad eléctrica en 2011 fue añadida a partir de fuentes renovables, sobre todo de la energía eólica. Las energías renovables representaron alrededor del 11,8% de los EE.UU. la producción nacional de energía primaria (en comparación con el 11,3% de producción nuclear).

China volvió a la cabeza del mundo en la instalación de turbinas eólicas, y fue el máximo productor de energía hidroeléctrica y líder en la fabricación de módulos fotovoltaicos en el año 2011. La generación de energía eólica aumentó en más del 48,2% durante el mismo año.

En la Unión Europea, las energías renovables representaron más del 71% del total de la capacidad eléctrica adicional en 2011, siendo la energía solar fotovoltaica sólo casi la mitad (46,7%) de esta nueva capacidad que entró en operación.

Alemania siguió siendo el tercer mayor mercado para la inversión en energía renovable. En el 2011 se consiguió que el 12,2% de las fuentes renovables vayan al consumo total de energía final y el 20% del consumo de electricidad (frente al 17,2% en 2010 y 16,4% en 2009). En comparación con otras regiones en vías de desarrollo del mundo, América Latina está mucho más cerca de lograr acceso total a la energía, sobre todo en cuanto a electricidad. Seis países de América Latina han expandido sistemas solares domésticos que se ha traducido en la instalación de más de 113.000 unidades en el 2011. En África, 8432 nuevas plantas de biogás se instalaron en nueve países en el 2011 y las tasas de producción de las plantas de biogás se incrementaron en 100% respecto al 2010. Como el mundo celebra el "Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos" de la ONU, el reporte del estatus mundial de energías renovables 2012 del REN21 incluye un enfoque especial en la energía renovable rural, basado en la colaboración de expertos locales que trabajan en todo el mundo. Las energías renovables se ve cada vez más como un medio para proporcionar a millones

de personas con una mejor calidad de vida mediante el acceso a la cocina moderna, calefacción/ refrigeración y electricidad.

## **PERSPECTIVAS DE POLÍTICA**

El número de políticas en lugares que apoyan la inversión en energía renovable continúa creciendo en 2011, pero a un rango de adopción menor comparado con otros países. Los gobiernos también continúan revisando sus diseños de política en respuesta a los avances tecnológicos, caída de los precios y cambios en las prioridades.

Los diseñadores de políticas públicas conscientes del amplio rango de beneficios de las energías renovables, incluyendo seguridad energética, reducción de la dependencia de importación, reducción de la emisión de los gases efecto invernadero (GHG), prevención de la pérdida biodiversidad, creación de empleo, mejoramiento de la salud, desarrollo rural y acceso a la energía, conducen la integración (en algunos países) de políticas de energía renovables con otros sectores económicos. El desarrollo e implementación de políticas fueron estimuladas en algunos países por la catástrofe de Fukushima en Japón y por el anuncio de UN (secretario general) de doblar la participación de energías renovables hacia el 2030. Al mismo tiempo, varios países han emprendido importantes políticas de revisión que han resultado en la reducción del apoyo. Algunos instrumentos han tratado de mejorar las metas en energías renovables, mientras otros tratan de adaptarse a los nuevos cambios económicos en las políticas fiscales.

## **POLÍTICAS DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD**

Al menos 109 países tuvieron algún tipo de política de energía renovable para generación de electricidad a inicios de 2012. Más de la mitad de los países son economías emergentes. De todas las políticas empleadas por los estados y naciones, los subsidios feed-in-tarif (FIT) y subsidio por cuotas son los más comunes. También denominados pagos Premium, tarifas renovables en adelanto y mínimo precio estándar, los FIT son los más comunes.

## **ANEXOS B**

### **LEYES DE ENERGÍAS RENOVABLES Y COGENERACIÓN DOMICILIARIA**

LEY NÚM. 20.257

INTRODUCE MODIFICACIONES A LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS RESPECTO DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente

Proyecto de ley:

"Artículo único.- Introdúcense en el decreto con fuerza de ley N° 4, de 2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto con fuerza de ley N° 1, de 1982, del Ministerio de Minería, que contiene la Ley General de Servicios Eléctricos, las siguientes modificaciones:

1) Intercálase en el inciso primero del artículo 79°, entre las expresiones "generación" y "conectados", las siguientes oraciones: "renovable no convencionales y de las instalaciones de cogeneración eficiente, definidos en las letras aa) y ac) del artículo 225° de esta ley, que se encuentren", y sustitúyense las oraciones "cuya fuente sea no convencional, tales como geotérmica, eólica, solar, biomasa, mareomotriz, pequeñas centrales hidroeléctricas, cogeneración y otras similares determinadas fundadamente por la Comisión,", por la expresión "y".

2) Agrégase, a continuación del artículo 150°, el siguiente artículo 150° bis:

"Artículo 150° bis.- Cada empresa eléctrica que efectúe retiros de energía desde los sistemas eléctricos con capacidad instalada superior a 200 megawatts para comercializarla con distribuidoras o con clientes finales, estén o no sujetos a regulación de precios, deberá acreditar ante la Dirección de Peajes del CDEC respectivo, que una cantidad de energía equivalente al 10% de sus retiros en cada año calendario haya sido inyectada a cualquiera de dichos sistemas, por medios de generación renovables no convencionales, propios o contratados.

La empresa eléctrica podrá también acreditar el cumplimiento de la obligación señalada en el inciso primero, mediante inyecciones de energía renovable no convencional realizadas a los sistemas eléctricos durante el año calendario inmediatamente anterior, en la medida que dichas inyecciones no hayan sido acreditadas para el cumplimiento de la obligación que correspondió a ese año.

Cualquier empresa eléctrica que exceda el porcentaje señalado en el inciso primero de inyecciones de energía renovable no convencional dentro del año en que se debe cumplir la obligación, con energía propia o contratada y aunque no hubiese efectuado retiros, podrá convenir el traspaso de sus excedentes a otra empresa eléctrica, los que podrán realizarse incluso entre empresas de diferentes sistemas eléctricos. Una copia autorizada del respectivo convenio deberá entregarse a la Dirección de Peajes del CDEC respectivo para que se imputen tales excedentes en la acreditación que corresponda.

La empresa eléctrica que no acredite el cumplimiento de la obligación a que se refiere este artículo al 1 de marzo siguiente al año calendario correspondiente, deberá pagar un cargo, cuyo monto será de 0,4 UTM por cada megawatt/hora de déficit respecto de su obligación. Si dentro de los tres años siguientes incurriese nuevamente en incumplimiento de su obligación, el cargo será de 0,6 UTM por cada megawatt/hora de déficit.

Sin perjuicio de lo anterior, cualquier empresa eléctrica deficitaria podrá, con un límite de 50%, postergar hasta en un año la acreditación de la obligación que le corresponda al término de un año calendario, siempre que lo haya comunicado a la Superintendencia antes del 1 de marzo siguiente al año calendario referido.

Las Direcciones de Peajes de los CDEC de los sistemas eléctricos mayores a 200 megawatts deberán coordinarse y llevar un registro público único de las obligaciones, inyecciones y trasposos de energía renovable no convencional de cada empresa eléctrica, así como de toda la información necesaria que permita acreditar el cumplimiento de las obligaciones y la aplicación de las disposiciones contenidas en este artículo.

Los cargos señalados en el inciso cuarto se destinarán a los clientes finales y a los clientes de las distribuidoras cuyos suministros hubieren cumplido la obligación prevista en el inciso primero de este artículo.

Las sumas de dinero que se recauden por estos cargos, se distribuirán a prorrata de la energía consumida por los clientes indicados en el inciso anterior durante el año calendario en que se incumplió la obligación del inciso primero.

La Dirección de Peajes del CDEC respectivo calculará y dispondrá tanto el pago de los cargos que cada empresa deberá abonar para que se destinen a los clientes aludidos en base a los montos recaudados de las empresas que no hubiesen cumplido la obligación, así como las transferencias de dinero a que haya lugar entre ellas. La Superintendencia deberá requerir a la Dirección de Peajes y a las empresas concernidas la información necesaria para fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones que se les impone en este inciso.

Toda controversia que surja en la aplicación del inciso anterior con la Dirección de Peajes del CDEC respectivo promovida por las empresas eléctricas sujetas a la obligación prevista en el inciso primero o por las distribuidoras y clientes finales, será dictaminada por el panel de expertos, organismo que deberá optar por uno de los valores propuestos por quien promueve la discrepancia o por la referida Dirección, entendiéndose que ésta se formaliza en las presentaciones que deberán realizar al panel, en sobre cerrado, dentro de los quince días siguientes al cálculo efectuado por la Dirección de Peajes. Para expedir el dictamen respectivo, el aludido Panel deberá ceñirse al procedimiento aplicable a las discrepancias previstas en el número 11 del artículo 208°.

Sólo para los efectos de la acreditación de la obligación señalada en el inciso primero, se reconocerán también las inyecciones provenientes de centrales hidroeléctricas cuya potencia máxima sea igual o inferior a 40.000 kilowatts, las que se corregirán por un factor proporcional igual a uno menos el cociente entre el exceso sobre 20.000 kilowatts de la potencia máxima de la central y 20.000 kilowatts, lo que se expresa en la siguiente fórmula:

$$FP = 1 - ((PM - 20.000 \text{ kw}) / 20.000 \text{ kw})$$

Donde FP es el factor proporcional antes señalado y PM es la potencia máxima de la central hidroeléctrica respectiva, expresada en kilowatts."

3) Suprímese el inciso quinto del artículo 157°.

4) Agréganse, en el artículo 225°, a continuación de la letra z), las siguientes letras aa), ab) y ac):

"aa) Medios de generación renovables no convencionales: los que presentan cualquiera de las siguientes características:

1) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de la biomasa, correspondiente a la obtenida de materia orgánica y biodegradable, la que puede ser usada directamente como combustible o convertida en otros biocombustibles líquidos, sólidos o gaseosos. Se entenderá incluida la fracción biodegradable de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.

2) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía hidráulica y cuya potencia máxima sea inferior a 20.000 kilowatts.

3) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía geotérmica, entendiéndose por tal la que se obtiene del calor natural del interior de la tierra.

4) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía solar, obtenida de la

radiación solar.

5) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía eólica, correspondiente a la energía cinética del viento.

6) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de los mares, correspondiente a toda forma de energía mecánica producida por el movimiento de las mareas, de las olas y de las corrientes, así como la obtenida del gradiente térmico de los mares.

7) Otros medios de generación determinados fundadamente por la Comisión, que utilicen energías renovables para la generación de electricidad, contribuyan a diversificar las fuentes de abastecimiento de energía en los sistemas eléctricos y causen un bajo impacto ambiental, conforme a los procedimientos que establezca el reglamento.

ab) Energía renovable no convencional: aquella energía eléctrica generada por medios de generación renovables no convencionales.

ac) Instalación de cogeneración eficiente: instalación en la que se genera energía eléctrica y calor en un solo proceso de elevado rendimiento energético cuya potencia máxima suministrada al sistema sea inferior a 20.000 kilowatts y que cumpla los requisitos establecidos en el reglamento."

#### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 1° transitorio.- La obligación contemplada en el artículo 150° bis que esta ley incorpora a la Ley General de Servicios Eléctricos, regirá a contar del 1 de enero del año 2010, y se aplicará a todos los retiros de energía para comercializarla con distribuidoras o con clientes finales cuyos contratos se suscriban a partir del 31 de agosto de 2007, sean contratos nuevos, renovaciones, extensiones u otras convenciones de similar naturaleza.

El cumplimiento de la obligación referida deberá efectuarse con medios de generación renovables no convencionales o con los señalados en el inciso final del artículo 150° bis que introduce esta ley, propios o contratados, que se hayan interconectado a los sistemas eléctricos con posterioridad al 1 de enero de 2007.

También se podrá cumplir la obligación referida con medios de generación renovables no convencionales, que encontrándose interconectados a los sistemas eléctricos con anterioridad a la fecha señalada en el inciso precedente, amplíen su capacidad instalada de generación con posterioridad a dicha fecha y conserven su condición de medio de generación renovable no convencional una vez ejecutada la ampliación. Para los efectos de la acreditación de la obligación señalada, las inyecciones provenientes de los medios de generación referidos en este inciso, se corregirán por un factor proporcional igual al cociente entre la potencia adicionada con posterioridad al 1 de enero del 2007 y la potencia máxima del medio de generación luego de la ampliación.

Con todo, la obligación aludida en el inciso primero será de un 5% para los años 2010 a 2014, aumentándose en un 0,5% anual a partir del año 2015. Este aumento progresivo se aplicará de tal manera que los retiros afectos a la obligación el año 2015 deberán cumplir con un 5,5%, los del año 2016 con un 6% y así sucesivamente, hasta alcanzar el año 2024 el 10% previsto en el artículo 150° bis.

El aumento progresivo dispuesto en el inciso anterior, no será exigible respecto de los retiros de energía asociados al suministro de empresas concesionarias de servicio público de distribución eléctrica, para satisfacer consumos de clientes regulados, que hubieren iniciado el proceso de licitación que dispone el artículo 131° de la Ley General de Servicios Eléctricos, con anterioridad a la publicación de esta ley.

Artículo 2° transitorio.- La Comisión Nacional de Energía, mediante resolución exenta, establecerá las disposiciones de carácter técnico que sean necesarias para la adecuada implementación de las normas que esta ley introduce a la Ley General de Servicios Eléctricos y para la aplicación de la disposición transitoria precedente.

Artículo 3° transitorio.- La obligación contemplada en el artículo 150° bis que esta ley incorpora a la Ley General de Servicios Eléctricos, regirá por 25 años a contar del 1 de enero del año 2010.

Artículo 4° transitorio.- Las empresas eléctricas deberán acreditar ante la Dirección de Peajes del CDEC respectivo que, a lo menos el cincuenta por ciento del aumento progresivo de 0,5% anual de la obligación, contemplado en el inciso cuarto del artículo primero transitorio, ha sido cumplido con inyecciones de energía de medios propios o contratados, elegidas mediante un proceso competitivo, transparente y que no implique una discriminación arbitraria."

Y por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

Santiago, 20 de marzo de 2008.- MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- Hugo Lavados Montes, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.- Marcelo Tokman Ramos, Ministro Presidente Comisión Nacional de Energía.- Santiago González Larraín, Ministro de Minería.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud., Jean Jacques Duhart Saurel, Subsecretario de Economía.

LEY NÚM. 20.571

REGULA EL PAGO DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS DE LAS GENERADORAS RESIDENCIALES

Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente proyecto de ley que tuvo su origen en una Moción del Honorable Senador señor Antonio Horvath Kiss.

Proyecto de ley:

"Artículo único.- Introdúcense las siguientes modificaciones en el decreto con fuerza de ley N° 4, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2007, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto con fuerza de ley N° 1, del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica:

1) Agrégase, en el inciso final del artículo 149, la siguiente oración final:

"No se aplicarán las disposiciones del presente inciso a aquellas instalaciones de generación que cumplan con las condiciones y características indicadas en el artículo 149 bis, en cuyo caso deberán regirse por las disposiciones establecidas en él."

2) Incorpóranse, como artículos 149 bis, 149 ter, 149 quáter y 149 quinquies, los siguientes:

"Artículo 149 bis.- Los usuarios finales sujetos a fijación de precios, que dispongan para su propio consumo de equipamiento de generación de energía eléctrica por medios renovables no convencionales o de instalaciones de cogeneración eficiente, tendrán derecho a inyectar la energía que de esta forma generen a la red de distribución a través de los respectivos empalmes.

Se entenderá por energías renovables no convencionales aquellas definidas como tales en la letra aa) del artículo 225 de la presente ley. Asimismo, se entenderá por

instalaciones de cogeneración eficiente a aquellas definidas como tales en la letra ac) del mismo artículo.

Un reglamento determinará los requisitos que deberán cumplirse para conectar el medio de generación a las redes de distribución e inyectar los excedentes de energía a éstas. Asimismo, el reglamento contemplará las medidas que deberán adoptarse para los efectos de proteger la seguridad de las personas y de los bienes y la seguridad y continuidad del suministro; las especificaciones técnicas y de seguridad que deberá cumplir el equipamiento requerido para efectuar las inyecciones; el mecanismo para determinar los costos de las adecuaciones que deban realizarse a la red; y la capacidad instalada permitida por cada usuario final y por el conjunto de dichos usuarios en una misma red de distribución o en cierto sector de ésta.

La capacidad instalada a que se refiere el inciso anterior se determinará tomando en cuenta la seguridad operacional y la configuración de la red de distribución o de ciertos sectores de ésta, entre otros criterios que determine el reglamento. La capacidad instalada por cliente o usuario final no podrá superar los 100 kilowatts.

La concesionaria de servicio público de distribución deberá velar por que la habilitación de las instalaciones para inyectar los excedentes a la respectiva red de distribución, así como cualquier modificación realizada a las mismas que implique un cambio relevante en las magnitudes esperadas de inyección o en otras condiciones técnicas, cumpla con las exigencias establecidas por el reglamento. En caso alguno podrá la concesionaria de servicio público de distribución sujetar la habilitación o modificación de las instalaciones a exigencias distintas de las dispuestas por el reglamento o por la normativa vigente. Corresponderá a la Superintendencia fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente artículo y resolver fundadamente los reclamos y las controversias suscitadas entre la concesionaria de servicio público de distribución y los usuarios finales que hagan o quieran hacer uso del derecho de inyección de excedentes.

Las inyecciones de energía que se realicen en conformidad a lo dispuesto en el presente artículo serán valorizadas al precio que los concesionarios de servicio público de distribución traspasan a sus clientes regulados, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 158. Dicha valorización deberá incorporar, además, las menores pérdidas eléctricas de la concesionaria de servicio público de distribución asociadas a las inyecciones de energía señaladas, las cuales deberán valorizarse del mismo modo que las pérdidas medias a que se refiere el numeral 2 del artículo 182 y ser reconocidas junto a la valorización de estas inyecciones. El reglamento fijará los procedimientos para la valorización de las inyecciones realizadas por los medios de generación a que se refiere este artículo, cuando ellos se conecten en los sistemas señalados en el artículo 173.

Las inyecciones de energía valorizadas conforme al inciso precedente deberán ser descontadas de la facturación correspondiente al mes en el cual se realizaron dichas inyecciones. De existir un remanente a favor del cliente, el mismo se imputará y descontará en la o las facturas subsiguientes. Los remanentes a que se refiere este artículo, deberán ser reajustados de acuerdo al Índice de Precios del Consumidor, o el instrumento que lo reemplace, según las instrucciones que imparta la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Para efectos de la aplicación de lo establecido en este artículo las concesionarias de servicio público de distribución deberán disponer un contrato con las menciones mínimas establecidas por el reglamento, entre las que se deberán considerar, al menos, el equipamiento de generación del usuario final y sus características técnicas esenciales, la capacidad instalada de generación, la opción tarifaria, la propiedad del equipo medidor, el mecanismo de pago de los remanentes no descontados a que se refiere el artículo siguiente y su periodicidad, y demás conceptos básicos que establezca el reglamento.

Las obras adicionales y adecuaciones que sean necesarias para permitir la conexión y la inyección de excedentes de los medios de generación a que se refiere este artículo, deberán ser solventadas por cada propietario de tales instalaciones y no podrán significar costos adicionales a los demás clientes.

Artículo 149 ter.- Los remanentes de inyecciones de energía valorizados conforme a lo indicado en el artículo precedente que, transcurrido el plazo señalado en el contrato, no hayan podido ser descontados de las facturaciones correspondientes, deberán ser pagados al cliente por la concesionaria de servicio público de distribución respectiva. Para tales efectos, la concesionaria deberá remitir al titular un documento nominativo representativo de las obligaciones de dinero emanadas de las inyecciones no descontadas, salvo que el cliente haya optado por otro mecanismo de pago en el contrato respectivo.

Artículo 149 quáter.- Sin perjuicio de lo establecido en los artículos anteriores, la energía que los clientes finales inyecten por medios de generación renovables no convencionales de acuerdo al artículo 149 bis, podrá ser considerada por las empresas eléctricas que efectúen retiros de energía desde los sistemas eléctricos con capacidad instalada superior a 200 megawatts, a objeto del cumplimiento de la obligación establecida en el artículo 150 bis.

Con dicho fin, anualmente, y cada vez que sea solicitado, la respectiva concesionaria de servicio público de distribución remitirá al cliente un certificado que dé cuenta de las inyecciones realizadas por el cliente a través de medios de generación renovables no convencionales. Copia de dicho certificado será remitida a las Direcciones de Peajes de los CDEC para efectos de su incorporación al registro a que se refiere el inciso sexto del artículo 150 bis. Mensualmente, y conjuntamente con cada facturación, la concesionaria deberá informar al cliente el monto agregado de inyecciones realizadas desde la última emisión del certificado a que se refiere este inciso.

El certificado de inyecciones leídas constituirá título suficiente para acreditar inyecciones para el cumplimiento de la obligación establecida en el inciso primero del artículo 150 bis, por los valores absolutos de las inyecciones indicadas en él. Para tales efectos, el cliente podrá convenir, directamente, a través de la distribuidora o por otro tercero, el traspaso de tales inyecciones a cualquier empresa eléctrica que efectúe retiros en ese u otro sistema eléctrico. El reglamento establecerá los procedimientos que deberán seguirse para el traspaso de los certificados y la imputación de inyecciones pertinente.

Artículo 149 quinquies.- Los pagos, compensaciones o ingresos percibidos por los clientes finales en ejercicio de los derechos que les confieren los artículos 149 bis y 149 ter, no constituirán renta para todos los efectos legales y, por su parte, las operaciones que tengan lugar conforme a lo señalado en tales disposiciones no se encontrarán afectas a Impuesto al Valor Agregado.

No podrán acogerse a lo dispuesto en el inciso precedente, aquellos contribuyentes del impuesto de Primera Categoría obligados a declarar su renta efectiva según contabilidad completa, con excepción de aquellos acogidos a los artículos 14 bis y 14 ter de la Ley sobre Impuesto a la Renta, contenida en el artículo 1° del decreto ley N° 824, de 1974.

Las concesionarias de servicio público de distribución deberán emitir las facturas que den cuenta de las inyecciones materializadas por aquellos clientes finales que gocen de la exención de Impuesto al Valor Agregado señalada en el inciso precedente, siempre que dichos clientes finales no sean contribuyentes acogidos a lo dispuesto en los artículos 14 bis y 14 ter de la Ley sobre Impuesto a la Renta, caso en el cual éstos deberán emitir la correspondiente factura.

El Servicio de Impuestos Internos establecerá mediante resolución, la forma y plazo en que las concesionarias deberán emitir las facturas a que se refiere el inciso precedente."

Artículo transitorio.- Esta ley entrará en vigencia una vez publicado el reglamento a que se refiere el artículo 149 bis.

Durante el período comprendido entre la fecha de publicación del reglamento del artículo 149 bis y hasta la entrada en vigencia de la fijación de tarifas del valor



agregado de distribución correspondiente al cuadrienio 2012-2015, los clientes que deseen inyectar sus excedentes de energía a la red, de acuerdo a lo señalado en el artículo 149 bis, y para efectos del pago de sus retiros de energía y potencia, podrán seguir adscritos a la opción tarifaria contratada a esa fecha.".

Y por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto promúlguese y llévese a efecto como Ley de la República.

Santiago, 20 de febrero de 2012.- SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República.- Rodrigo Álvarez Zenteno, Ministro de Energía.- Felipe Larraín Bascuñán, Ministro de Hacienda.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda Atte. a Ud., Sergio del Campo F., Subsecretario de Energía.

**ANEXOS C**  
**Estructura de costos**

<b>SUELDOS</b>						
No. de personas	Funciones que desempeñan	Sueldo por empleado	Sueldo mensual	Bono Anual*	Sueldo anual	Sueldo Total Anual
1	ADMINISTRADOR GENERAL	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000		\$ 24.000.000	\$ 24.000.000
2	VENEDORES	\$ 400.000	\$ 800.000	\$ 6.000.000	\$ 15.600.000	\$ 15.600.000
1	RELACIONADOR PUBLICO	\$ 400.000	\$ 400.000		\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
1	ESPECIALISTA TÉCNICO	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000		\$ 14.400.000	\$ 14.400.000
1	SECRETARIA	\$ 400.000	\$ 400.000		\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
6	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.400.000</b>	<b>\$ 4.800.000</b>	<b>\$ 6.000.000</b>	<b>\$ 63.600.000</b>	<b>\$ 63.600.000</b>

<b>COSTOS FIJOS</b>			
<b>Oficinas</b>			
Descripcion	Cantidad m <sup>2</sup>	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Arriendo de oficinas	50	\$ 600.000	\$ 7.200.000
Arriendo Bodega con Oficinas	100	\$ 300.000	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 10.800.000</b>

Activo	Contratos	Gasto mensual promedio (\$)	Gasto anual promedio (\$)
Telefonía celular	4	\$ 40.000	\$ 480.000
Plan internet y telefonía fija	1	\$ 25.000	\$ 300.000
Presupuesto de Marketing	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Cuenta de agua	2	\$ 10.000	\$ 240.000
Cuenta de energía eléctrica	2	\$ 18.000	\$ 432.000
Combustible	2	\$ 150.000	\$ 3.600.000
Mantenición software ventas	1	\$ 50.000	\$ 600.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 11.652.000</b>

## ANEXOS D INVERSIONES

INVERSIÓN			
Activo	Cantidad (unidades)	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Notebooks	4	\$ 150.000	\$ 600.000
Impresora	3	\$ 40.000	\$ 120.000
Escritorios	4	\$ 75.000	\$ 300.000
Sillas tipo secretaria	4	\$ 25.000	\$ 100.000
Sillas de espera	4	\$ 30.000	\$ 120.000
Muebles y estantes	3	\$ 100.000	\$ 300.000
Basureros	4	\$ 10.000	\$ 40.000
Refrigerador	2	\$ 50.000	\$ 100.000
Hervidor de agua	2	\$ 17.000	\$ 34.000
Cafetera	1	\$ 40.000	\$ 40.000
Horno microondas	1	\$ 40.000	\$ 40.000
Dispensador de agua	1	\$ 60.000	\$ 60.000
Archivador	2	\$ 44.000	\$ 88.000
Página web y correo corporativo	1	\$ 250.000	\$ 250.000
ERP	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Camioneta	2	\$ 6.000.000	\$ 12.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 14.392.000</b>

Inversión Stock de Componentes para una planta de 100 kW o 2 de 50 kW			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Paneles 240 W	100	\$ 145.000	\$ 14.500.000
Inversores 10 kW	10	\$ 2.940.000	\$ 29.400.000
Estructura	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Cableado	1	\$ 300.000	\$ 300.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 8.385.000</b>	<b>\$ 49.200.000</b>

Costo Instalacion Solución Fotovoltaica 50 kWp				
Componente	Precio (USD/W)	% del Precio	Precio 50 kW (USD)	Precio 50 kW (\$)
Panel Solar	0,7	35,9%	\$ 35.000	\$ 16.800.000
Inversor	0,4	20,5%	\$ 20.000	\$ 9.600.000
Estructura	0,1	5,1%	\$ 5.000	\$ 2.400.000
Almacenamiento y Transporte	0,3	15,4%	\$ 15.000	\$ 7.200.000
Construcción	0,4	20,5%	\$ 20.000	\$ 9.600.000
Estudios	0,05	2,6%	\$ 2.500	\$ 1.200.000

<b>Total</b>	<b>1,95</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 97.500</b>	<b>\$ 46.800.000</b>
<b>Margen Utilidad</b>		<b>30%</b>	<b>\$ 29.250</b>	<b>\$ 14.040.000</b>
<b>Total Planta</b>	<b>\$ 2.535</b>		<b>\$ 126.750</b>	<b>\$ 60.840.000</b>

<b>Costo Instalacion Solución Fotovoltaica 10 kWp</b>				
<b>Componente</b>	<b>Precio (USD/W)</b>	<b>% del Precio</b>	<b>Precio 50 kW (USD)</b>	<b>Precio 50 kW (\$)</b>
Panel Solar	0,7	35,9%	\$ 7.000	\$ 3.360.000
Inversor	0,4	20,5%	\$ 4.000	\$ 1.920.000
Estructura	0,1	5,1%	\$ 1.000	\$ 480.000
Almacenamiento y Transporte	0,3	15,4%	\$ 3.000	\$ 1.440.000
Construcción	0,4	20,5%	\$ 4.000	\$ 1.920.000
Estudios	0,05	2,6%	\$ 500	\$ 240.000
<b>Total</b>	<b>1,95</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 19.500</b>	<b>\$ 9.360.000</b>
<b>Inversión del 50% de la Planta</b>				<b>\$ 4.680.000</b>

<b>Plan de Inversiones</b>	<b>Pesos \$</b>
Planta Piloto	\$ 4.680.000
Stock de componentes	\$ 49.200.000
Pronostico de Ventas	\$ 187.200.000
<b>Total</b>	<b>\$ 241.080.000</b>

**ANEXOS E**  
**FLUJO DE CAJA**

	Año	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos por Venta e Instalación	0	243.360.000	365.040.000	486.720.000	608.400.000	730.080.000
+	Ingresos por Servicio de Mantenición	0	4.800.000	7.200.000	9.600.000	12.000.000	14.400.000
-	Costos Adquisición Planta	0	187.200.000	280.800.000	374.400.000	468.000.000	561.600.000
-	Costos Variables por Ventas	0	6.000.000	6.600.000	9.900.000	9.900.000	10.890.000
-	Costos Variables por Mantenición	0	2.400.000	3.600.000	4.800.000	6.000.000	7.200.000
	Margen Bruto	0	52.560.000	81.240.000	107.220.000	136.500.000	164.790.000
-	Costos Fijos Mano de Obra	0	57.600.000	59.328.000	61.107.840	62.941.075	64.829.307
-	Costos Fijos de Administración y Ventas (arr	0	10.800.000	11.124.000	11.457.720	11.801.452	12.155.495
-	Costos Fijos Operacionales	0	11.652.000	12.001.560	12.361.607	12.732.455	13.114.429
-	Depreciación	0	1.898.676	1.898.676	1.898.676	1.898.676	1.898.676
	Utilidad Antes de Impuestos		-17.738.676	8.889.324	32.755.764	59.858.797	85.906.521
-	Impuesto a las Ventas y Servicios	0	-3.370.348	1.688.972	6.223.595	11.373.171	16.322.239
-	Impuesto a la Renta	0	-1.267.200	863.040	2.772.355	4.940.598	7.024.416
	Utilidad Líquida	0	-13.101.128	6.337.312	23.759.813	43.545.028	62.559.866
+	Depreciación	0	1.898.676	1.898.676	1.898.676	1.898.676	1.898.676
-	inversión Inicial	14.392.000	0	0	0	0	0
	Capital de Trabajo	-89.940.000	-3.840.000	-4.224.000	-2.323.200	-2.439.360	102.766.560
+	Valor Residual						0
	FLUJO DE CAJA	-104.332.000	-15.042.452	4.011.988	23.335.290	43.004.344	167.225.103
	<b>TASA DE DESCUENTO</b>	<b>12%</b>					
	<b>VAN M\$</b>	<b>24.263</b>					
	<b>TIR</b>	<b>17%</b>					