

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



## Facultad de Ciencias Administrativas

### MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

#### TESIS:

“SolarSol, SolarSolutions ingeniería e instalación S. de R.L. de C.V.”

#### PRESENTA:

Ing. Jesús Daniel Valdez Sánchez

#### Director de Tesis:

**DR. JUAN BENITO VELA REYNA**

Mexicali, Baja California a 07 de Diciembre de 2023.

## ÍNDICE

	<b>Apartado I</b>
<b>Definición del Modelo de Negocio</b>	
1.1. Antecedente y Justificación	6
1.1.1 Descripción del origen o motivaciones para el desarrollo de la idea	8
1.1.2 Descripción y orientación del negocio	8
1.1.3 Elaboración de Ejercicio de Planeación Estratégica	8
1.1.1.1 Misión	
1.1.1.2 Visión	
1.1.1.3 Objetivos	
1.1.4 Análisis Foda	9
1.2. PRODUCTO	12
1.2.1. Descripción.	12
1.2.2. Calidad.	12
1.2.3. Destino.	12
1.2.4. Consumidores.	12
1.3 Conclusiones	13
	<b>Apartado II</b>
<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	
2.1. INTRODUCCIÓN	14
2.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO	14
2.3. EL PRODUCTO EN EL MERCADO	14
2.3.1. Definición del producto.	14
2.3.2 Producto principal.	15
2.3.3 Productos sustitutos o similares.	15
2.3.4 Productos complementarios.	16
2.4. ÁREA DE MERCADO	16
2.4.1. Consumidores y características.	16
2.4.2. Área geográfica.	17
2.4.3. Población.	18
2.5. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA	18
2.5.1. Situación actual.	18
2.5.1.1. Series estadísticas básicas.	22
2.5.1.2. Comportamiento histórico.	23
2.5.1.3. Estimación de la demanda actual.	24
2.5.1.4. Distribución geográfica de los consumidores.	25
2.5.1.5. Tipología de los consumidores.	27
2.5.2. Situación futura.	28
2.5.2.1. Proyección de la demanda.	29
2.6. COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA	30
2.6.1. Situación actual.	30
2.6.1.1. Estimación de la oferta actual.	31
2.6.1.2. Inventario físico de los productores principales.	32
2.6.1.3. Características de los principales productores.	32
2.6.1.4. Análisis del régimen del mercado.	33
2.6.2. Situación futura.	36
2.6.2.1. Evaluación previsible de la oferta.	36
2.6.2.2. Proyección de la oferta.	36
2.7. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO.	37
2.7.1. Mecanismos de formación de los precios del producto.	37

2.7.2. Márgenes de precios probables y su efecto sobre la demanda.	38
2.7.3. Influencia prevista de los precios en la cuantía de la demanda.	38
2.8. CANALES DE COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DEL PRODUCTO.	38
2.8.1. Descripción de los canales de distribución.	38
2.8.2. Descripción operativa de los canales de distribución.	39
2.8.3. Problemas o puntos críticos en la comercialización.	40
2.9. POSIBILIDADES DEL PROYECTO (POSICIÓN EN EL MERCADO).	40
2.9.1. Condiciones de competencia del proyecto.	40
2.9.2. Demanda potencial del proyecto.	40
2.10. CONCLUSIONES.	41

## **ESTUDIO TÉCNICO**

## **Apartado III**

3.1. TAMAÑO.	42
3.1.1. Capacidad del proyecto	42
3.1.1.1. Definición del tamaño.	42
3.1.1.2. Capacidad diseñada.	42
3.1.1.3. Márgenes de capacidad utilizable.	43
3.1.1.4. Reservas.	43
3.1.1.5. Curva de aprendizaje	43
3.2. FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO.	44
3.2.1. Dimensión del mercado.	44
3.2.2. Capacidad diseñada.	45
3.2.3. Disponibilidad de insumos materiales y humanos.	46
3.2.4. Problemas de transporte.	47
3.2.5. Problemas institucionales.	47
3.2.6. Capacidad administrativa.	47
3.2.7. Justificación del tamaño en relación con el proceso y la localización.	48
3.3. PROCESO.	49
3.3.1 Descripción del proceso de transformación.	49
3.3.2 Justificación técnica del proceso de transformación.	51
3.3.3. Insumos principales y secundarios, su procedencia y disponibilidad.	53
3.3.4. Insumos alternativos y efectos de su empleo.	55
3.3.5. Residuos.	55
3.3.6. Flujoograma del proceso total.	56
3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y PERSONAL TÉCNICO	
3.5. LOCALIZACIÓN.	58
3.5.1. Descripción.	58
3.5.1.1.1. Macrolocalización.	58
3.5.1.1.2. Microlocalización.	59
3.5.1.2. Integración en el mercado.	60
3.5.1.4. Economías externas.	61
3.5.2. Ordenamiento espacial interno.	61
3.5.2.1. Distribución de las instalaciones en el terreno.	61
3.5.3. Calificación y justificación.	62
3.5.3.1. Razones geografía física.	62
3.5.3.2. Razones institucionales.	62
3.5.3.3. Con relación a las características del terreno.	62
3.5.3.4. Del proceso productivo.	63
3.5.3.5. Del programa de expansión.	63
3.5.4. Distancia y costos de transporte.	63
3.5.4.1. De los insumos.	63

3.5.4.2. De los productos.	63
3.6. OBRAS FÍSICAS.	64
3.6.1. Relación y especificación de las obras que se realizarán	64
3.6.1.1. Dimensiones de la obra	64
3.6.1.2. Requisitos de la obra.	65
3.6.1.3. Problemas específicos.	66
3.6.1.3.1. Resultados de condiciones geográficas y físicas.	66
3.6.1.3.2. Resultados de problemas institucionales.	66
3.6.1.4. Costos.	66
3.6.1.5. Forma de contratación.	67
3.7. ORGANIZACIÓN.	67
3.7.1. Información general de la empresa.	67
3.7.2. Forma jurídica.	68
3.7.3. Estructura accionaría.	68
3.7.4. Consejo de administración.	68
3.7.5. Organigrama general.	69
3.7.6. Responsables del proyecto.	69
3.7.7. Requerimientos del personal.	69
3.7.8. Tabuladores de sueldos.	71
3.7.9. Prestaciones al personal.	71
3.8. ANÁLISIS DE COSTOS.	72
3.8.1. Análisis de costos.	72
3.8.1.1. De la construcción de obras físicas.	72
3.8.1.2. De equipos y maquinaria.	73
3.8.2. Costos de producción.	73
3.8.2.1. Capacidad proyectada.	73
3.8.2.2. De los materiales.	73
3.8.2.3. De la mano de obra.	73
3.8.2.4. De los servicios (Otros costos).	74
3.8.2.5. Depreciación y amortización	74
3.8.3. Costos unitarios básicos y su estructura.	76
3.8.3.1 Clasificación de los rubros de costo en fijos y variables.	76
3.9. OPERACIÓN DEL PROYECTO.	76
3.10. CONCLUSIÓN.	77

## **ESTUDIO FINANCIERO**

## **Apartado IV**

4.1. INVERSIÓN TOTAL INICIAL, FIJA Y DIFERIDA	78
4.2. PROGRAMA DE ORÍGENES Y APLICACIONES DEL PERIODO PREOPERATIVO	79
4.3. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS	79
4.4. COSTO DE PRODUCCIÓN	81
4.4.1. Materia Prima	81
4.4.2. Mano de obra	82
4.4.3. Gastos de instalación	83
4.6. GASTOS DE OPERACIÓN	84
4.8. GASTOS FINANCIEROS	84
4.9. CAPITAL DE TRABAJO	85
4.10. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	87
4.11. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	88
4.13. ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS	89
4.14. BALANCE GENERAL	89
4.15. COSTO DE CAPITAL O TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO	90

4.16. RESÚMENES Y CONCLUSIÓN	90
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	<b>Apartado VI</b>
5.1. METODOS DE VALUACION	91
5.1.1. Recuperación de la inversión.	
91	
5.1.3. Valor presente neto.	91
5.1.4. Tasa interna de rendimiento	91
5.2. SENSIBILIDADES	92
5.2.1 Recuperación de la inversión	93
5.2.2 Razones financieras	93
5.3. CONCLUSIÓN	95

## RESUMEN EJECUTIVO

Este plan de negocios está hecho con la intención de cubrir el mercado de la energía solar en la región, y dentro de la investigación se planea analizar la o las razones por el cual la ciudad de Mexicali no cuenta con gran cantidad de instalaciones de módulos fotovoltaicos en hogares y en comercios. Se pretende, utilizar un método mixto secuencial exploratorio donde en lo cuantitativo resalta el determinar el porcentaje de instalaciones que se han realizado a nivel residencial en la capital y en lo cualitativo obtener la o las razones por las cuales no han adquirido los beneficios. Se espera por medio de esta investigación encontrar la o las razones por las cuales el usuario no se ha realizado la instalación y combatirlas con la intención de volver rentable el plan de negocios.

### 1.1. Antecedente y Justificación

“SolarSol” Solar Solutions ingeniería e instalación S. de R.L. dio inicio el 15 de Agosto de 2020 siendo en ese momento una filial de SolarTech desempeñándose en el mismo ramo, la instalación y venta de paneles solares. Pero es en enero de 2021 que decidimos separarnos de la misma y consolidarnos como una empresa totalmente nueva.

Y nace por la inquietud de la contaminación que es producida gracias a la generación de electricidad, ya que esta equivale a un 35% de las emisiones de CO2 a la atmósfera, además de que dicho gas se encierra en la atmósfera y produce lo que conocemos como efecto invernadero.

Tabla 1 Fuentes de generación de energía eléctrica en Mexicali.

Central	Generación bruta MWh	Generación neta MWh
Ciclo Combinado Mexicali	n.a.	n.a.
Geotérmica Cerro Prieto II	1,556,807.477	1,483,093.867
Geotérmica Cerro Prieto III	626,477.281	591,196.85
Geotérmica Cerro Prieto IV	817,727.677	766,740.867
Geotérmica Cerro Prieto I	250,199.884	229,592.048
Turbo Gas Mexicali	32,842,128	32,376,993
<b>Total</b>	<b>36,093,340.319</b>	<b>35,447,616.632</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad - CFE, División Baja California, Departamento de Estudios Estadísticos.

En esta tabla obtenida de la CFE, se muestra la producción de energía eléctrica. Mexicali cuenta actualmente con cuatro plantas geotérmicas (considerada energía renovable) y una de turbo gas,

siendo esta la que más MWh produce, y siendo al mismo tiempo la que más CO2 genera. Esto nos indica que es mínima la producción de energía eléctrica de manera “limpia”.

Enseguida se muestra una tabla, de la Agencia Internacional de Energía, la cual indica las cantidades de CO2 por mt generado a nivel mundial, donde se destacan los países y continentes con mayor CO2 generado y su % de crecimiento de entre el 2017 y el 2018, donde cabe recalcar que Europa ha estado apostando a energías renovables y sus emisiones de CO2 han ido reduciendo.

Tabla 2: Emisiones de CO2 producido por la energía generada en algunas zonas.

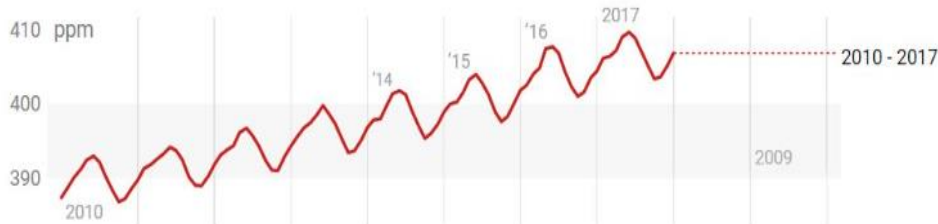
Energy related CO2 emissions from fuel combustion by regions

	Total CO <sub>2</sub> emissions (Mt CO <sub>2</sub> )		Growth Rate (%)	
		2018		2017-2018
United States		4 888		3.1%
China		9 481		2.5%
India		2 299		4.8%
Europe		3 956		-1.3%
Rest of world		11 249		1.1%
World		33 143		1.7%

Fuente: Agencia Internacional de electricidad.

En la siguiente gráfica se resalta el aumento que ha habido de Dióxido de carbono en la atmósfera, representado en partes por millón.

Gráfica 1: Análisis de CO2 en partes por millón en la atmósfera 2010-2017.



Fuente: National Oceanic & atmospheric Adm. (NOAA).

La cuál muestra que a partir del 2014 se superó las 400 PPM de CO2 en la atmósfera, esto es muy alarmante, ya que dice la agencia internacional de energía que “el nivel seguro de dióxido de carbono en la atmósfera es de 350 partes por millón. Rebasar esta barrera tiene consecuencias como las que ya estamos viendo, como mares crecientes, tormentas monstruosas, sequías o incendios forestales.” Esta fue la razón por la cual deseamos crear esta empresa, la cual ayudará al medio ambiente y además pudiera dejarnos un beneficio económico.

Es por toda la información mencionada que se decidió crear una alternativa que pudiera ayudar significativamente al medio ambiente y que al mismo tiempo fuera autosustentable y permitiera generar ingresos.

### **1.1.1 Descripción del origen o motivaciones para el desarrollo de la idea**

La idea nace de la inquietud de uno de los socios, específicamente del Lic. Alberto Ávalos, de crear una empresa que brindará un beneficio a la sociedad y al mismo tiempo fuera una fuente de ingresos segura. Al tener esta idea se contactó con el Ing. Pablo Medina y un servidor Ing. Daniel Valdez, ambos amantes de los negocios, es por eso que el Lic. Alberto Ávalos decide incluirlos en la sociedad y aprovechar puntos que en conjunto podrían ayudar a llevar a la empresa a altos estándares.

### **1.1.2 Descripción y orientación del negocio**

Empresa del sector terciario, ya que ofrece un servicio, y está ubicada en el ramo de las energías renovables o limpias.

### **1.1.3 Elaboración de Ejercicio de Planeación Estratégica**

#### **1.1.1.1 Misión**

Equipo de ingenieros emprendedores del estado de Baja California, comprometidos con el medio ambiente, que ofrece las alternativas más confiables para la generación de energía solar en el hogar.

#### **1.1.1.2 Visión**

Consolidarnos como la primera opción de los clientes para instalación y compra de paneles solares a nivel regional. Brindando precio competitivo, atención personalizada y la mejor calidad en nuestros productos y servicios.

#### **1.1.1.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Este plan de negocios pretende crear una empresa enfocada en la venta e instalación de sistemas fotovoltaicos que sea económicamente rentable. Para con ella ayudar a la reducción de CO2 por la fabricación de la energía eléctrica actual. Es fundamental crear una empresa socialmente responsable y que cumpla con un desarrollo sustentable. El nombre de la empresa como se mencionó en la introducción será "Solarsol Solutions ingeniería e instalación S. de R.L. de C.V." mejor conocida como "Solarsol" y para efectos del documento será como se le identificará.

### 1.1.4.1 Análisis Foda

Para poder desarrollar la matriz de factores externos se tomaron en consideración los entornos, Económicos, Tecnológico, Político Legal, Cultural y el ambiental identificando los aspectos presentados en la Tabla 3.

Tabla 3: Matriz de Evaluación de Factores externos.

No.	OPORTUNIDADES	Escala Intermedia	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
1	Cambios benéficos en las reformas energéticas	70	0.05	3	0.15
2	Financiamientos bancarios	80	0.06	1	0.06
3	Fideicomisos energéticos	70	0.05	1	0.05
4	Avance en la tecnología y precios mas bajos	80	0.06	2	0.11
5	Aceptación del mercado	90	0.06	2	0.13
6	Creaciones de casas inteligentes y de ahorro de energía	70	0.05	3	0.15
7	Reformas medioambientales a nivel mundial	80	0.06	2	0.11
8	Comprar en mayoreo	80	0.06	2	0.11
9	Conocimiento de ingeniería	80	0.06	3	0.17
			0.00		0.00
No.	AMENAZAS				
1	Falta de cultura en la ciudad	80	0.06	4	0.23
2	Costo de la materia prima alta	70	0.05	4	0.20
3	Reforma energética	80	0.06	2	0.11
4	Trámites con la CFE	80	0.06	3	0.17
5	Tasas altas en financiamientos	70	0.05	2	0.10
6	Competidores con mas tiempo en el mercado	80	0.06	2	0.11
7	Publicidad mejor aprovechada por la competencia	90	0.06	2	0.13
8	Pocos proveedores	80	0.06	3	0.17
9	Creación de nuevas energías limpias o renovables	70	0.05	3	0.15
			0.00		0.00
<b>Total</b>		<b>1400</b>	<b>1.00</b>		<b>2.43</b>

Fuente. elaboración propia a partir de los análisis realizados.

Entre los factores más sobresalientes en este análisis externo realizado fueron los trámites gubernamentales que se requieren hacer, el costo para la compra e instalación de los equipos y el conocimiento de adopción de la tecnología en los hogares.

El segundo proceso de análisis realizado fue el de factores internos, el cual considera al producto, precios de venta, estrategia comercial, capacidades administrativas, de personal e infraestructura del negocio así como lo es el equipamiento, herramientas y mobiliario, los cuales dieron pie al desarrollo de la Tabla 4.

Tabla 4: Matriz de evaluación de Factores Internos.

No.	FORTALEZAS	Escala Intermedia	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
1	Precios mas bajos por no tener costos administrativos	80	0.07	3	0.21
2	Facilidades de pago	80	0.07	3	0.21
3	Personal altamente capacitado (alianza)	90	0.08	4	0.31
4	Innovación	70	0.06	2	0.12
5	Atención personalizada y de calidad	80	0.07	4	0.28
6	Mejores productos con respecto al costo beneficio	90	0.08	4	0.31
7	Disponibilidad de instalación	90	0.08	3	0.23
			0.00		0.00
			0.00		0.00
			0.00		0.00
No.	DEBILIDADES				
1	Falta de experiencia en con respecto a instalaciones autónomas e industriales	80	0.07	2	0.14
2	Poco personal	80	0.07	2	0.14
3	Falta de capital para agilizar operaciones	90	0.08	2	0.16
4	Poco tiempo de la constitución de la empresa	70	0.06	2	0.12
5	Falta de autorización de créditos	90	0.08	2	0.16
6	Poco capital para publicidad	90	0.08	2	0.16
7	Poco capital para equipamiento	80	0.07	2	0.14
8			0.00		0.00
			0.00		0.00
			0.00		0.00
<b>Total</b>		<b>1160</b>	<b>1.00</b>		<b>2.66</b>

Fuente: elaboración propia a partir de los análisis realizados.

Los principales factores que sobresalen en el análisis interno realizado y que propiamente resultan las áreas de oportunidad del negocio son la reciente creación del negocio, la falta de personal calificado como apoyo en área administrativa y de instalación y por último capital semilla, de estos desprendiendo en su mayoría los factores presentados en la anterior Tabla 4.

Con los dos análisis anteriormente realizados Tabla 3 y Tabla 4, el siguiente paso fue utilizar la matriz de factores internos y externos, a manera de vector debemos de considerar el 2.66 para los factores internos y 2.43 para los externos, quedando la intersección en el área en blanco como se aprecia en la Gráfica 2.

Gráfica 2: Matriz de Factores internos y externos

		<b>Interno</b>		
		Fuerte 3.0 a 4.0	Promedio 2.0 a 2.99	Débil 1.0 a 1.99
<b>Externo</b>	Alto 3.0 a 4.0	I	II	III
	Medio 2.0 a 2.99	IV	V	VI
	Bajo 1.0 a 1.99	VII	VIII	IX

Fuente: elaboración propia a partir de análisis realizados.

Los análisis internos y externos resultantes (ver Gráfica 2) dan a la necesidad trabajar de manera equilibrada, la teoría nos indica para esa zona que la empresa necesita trabajar en los dos entornos para poder salir adelante y continuar sobreviviendo, así como la generación de estrategias para poder subsistir.

Continuando los análisis se dió pie a construir la matriz FODA extendido (ver Tabla 5) con el propósito de poder generar las estrategias que debe la empresa seguir, para poder hacer frente tanto a las amenazas como a las debilidades a partir de las Oportunidades y las Fortalezas

Tabla 5: Foda Extendido.

	Fortalezas	Debilidades
	Precios mas bajos por no tener costos administrativos	Falta de experiencia en con respecto a instalaciones autónomas e industriales
	Facilidades de pago	Poco personal
	Personal altamente capacitado (alianza)	Falta de capital para agilizar operaciones
	Innovación	Poco tiempo de la constitución de la empresa
	Atención personalizada y de calidad	Falta de autorización de créditos
	Mejores productos con respecto al costo beneficio	Poco capital para publicidad
	Disponibilidad de instalación	Poco capital para equipamiento
Oportunidades	Estrategia F-O	Estrategia D-O
Cambios benéficos en las reformas energéticas	*Precios mas bajos al realizar compras por mayoreo F1-O8	*Falta de experiencia que resolveremos con los conocimientos de ingeniería D1-O9
Financiamientos bancarios	*Facilidades pago por medio de financiamientos F2-O2	*Falta de capital se debe aprovechar el avance de la tecnología que ofrezca precios mas bajos D3-O4
Fideicomisos energéticos	*Facilidades pago por medio de fideicomisos F2-O3	*Recién creación de la empresa se puede fortalecer con nuestro conocimiento en ingeniería D4-O9
Avance en la tecnología y precios mas bajos	*Personal altamente capacitado que domina la ingeniería F3-O9	*Falta de autorización de créditos con nuevos financiamientos D5-O2
Aceptación del mercado	*Innovación provocando la creación de casas inteligentes F4-O6	*El bajo presupuesto para publicidad se puede fortalecer con la aceptación del mercado D5-O5
Creaciones de casas inteligentes y de ahorro de energía	*Mejores productos estado siempre a la vanguardia de los nuevos productos. F6-O4	
Reformas medioambientales a nivel mundial	Búsqueda de otras alternativas para el ahorro de energía	
Comprar en mayoreo	Contratación de un técnico especializado en paneles solares D 1, D5, A6	
Conocimiento de ingeniería	Búsqueda de financiamiento con proveedores	
Amenazas	Estrategia F-A	Estrategia D-A
Falta de cultura en la ciudad	*Decidimos innovar con respecto a la publicidad, y enfocarnos en educar a la población sobre los paneles solares, esto ayudará a la cultura F4-A1	*El poco tiempo de la constitución de la empresa puede fortalecer el hecho de que la cultura de la ciudad en el tema sea baja, ya que podemos llegar con una actitud nueva, con una estrategia de mercadotecnia distinta que se enfoque en informar a la población, antes de buscar clientes potenciales. D4-A1
Costo de la materia prima alta	*Gracias a nuestra atención personalizada y de calidad agilizamos los trámites con CFE en todo momento F5-A4	Asignación de funciones entre social en puestos claves
Reforma energética	*El hecho de que existan pocos proveedores, se compensará con tener la mejor calidad del producto. F6-A8	Uso de redes sociales para lograr publicidades en esquema BTL
Trámites con la CFE	Financiamiento preautorizados con bancos	
Tasas altas en financiamientos	capacitación de equipo de trabajo para lograr una mayor consolidación del negocio	
Competidores con mas tiempo en el mercado		
Publicidad mejor aprovechada por la competencia		
Pocos proveedores		
Creación de nuevas energías limpias o renovables		

Fuente: elaboración propia a partir de análisis realizados.

Gracias a que se utilizó la herramienta del FODA extendido, pudimos encontrar distintas estrategias que como empresa nos servirán para atenderlas inmediatamente. Dentro de las estrategias más importantes por implementar por parte de la empresa destacan; Buscar financiamientos a corto plazo que nos permita comprar más producto y con ello reducir costos, lo cual implica un margen mayor en la utilidad. Otra de las estrategias es aprovechar nuestro conocimiento técnico para informar, educar y culturizar a nuestros clientes potenciales. Dicha estrategia nos sirve incluso para disminuir costos en publicidad, ya que esto nos ayudará a darnos a conocer más rápidamente solo por el hecho de informar a la población.

## **1.2. PRODUCTO**

### **1.2.1. Descripción.**

Solarsol ofrece los servicios de venta e instalación de paneles solares, tanto de domicilio particular, como en comercios donde la tarifa sea de PDBT. Se realiza un análisis en base al consumo energético de un año, se verifica el espacio a instalar, el porcentaje de ahorro, el retorno de inversión y después del análisis de esos factores se ofrece la cantidad paneles a instalar.

Una vez realizada la cotización de paneles a instalar, se realiza la instalación de los paneles, colocándolos con estructuras especiales, en orientación e inclinación adecuada para obtener la mayor eficiencia con respecto a los rayos solares.

Cuando la instalación de los paneles se realiza, se conectan a la fuente de energía principal (la de CFE) y se firma la documentación que se entregará en las oficinas de la Comisión Federal de Electricidad.

### **1.2.2. Calidad.**

Todos nuestros servicios se realizan bajo la supervisión de un director de obra, que además es Ingeniero en energías renovables, esto garantiza la mejor calidad en el servicio de instalación de nuestros proyectos.

Uno de los valores de la empresa son innovación y vanguardia, por lo cuál , se hace un estudio semestral, para determinar que la materia prima es de la mas alta calidad, y buscan siempre el beneficio del consumidor.

### **1.2.3. Destino Potencial de mercado**

Nuestros clientes son hogares y PYMES donde utilicen el servicio de luz pública de la CFE y que no cuenten con una generadora de electricidad propia. De acuerdo a la segmentación de la Asociación Mexicana de agencias de Mercado y Opinión (AMAI), y el índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) se determina que hay un 26% de hogares que podrían ser candidatos a adquirir nuestros servicios, lo equivalente a 50,184 viviendas en cuanto a hogares hablamos y un aproximado de 2,175 PYMES.

### **1.2.4. Consumidores.**

Todo ciudadano a nivel regional (Baja California y Sonora) que requiera servicios de instalación de módulos fotovoltaicos para la producción de energía solar.

### **1.3 Conclusiones**

Después de hacer las valoraciones mediante las matrices presentadas en este apartado se logra identificar que hay algunas áreas de oportunidad a trabajar, sin embargo es evidente afirmar que existe viabilidad en el proyecto a pesar de su situación que se presenta, siempre y cuando se trabajen las áreas como la preparación del personal, un capital inicial que permita soportar las barreras que se presentan en el negocio, además de mantenerse siempre en constante revisión de las cuestiones gubernamentales que pudieran afectar o beneficiar al proyecto.

También se resaltan algunas positivas con las que cuenta el proyecto y gracias a que se encuentran plasmadas en el FODA, se logran destacar algunas estrategias a trabajar a corto y mediano plazo, como son; enfocar la mercadotecnia a informar a los posibles clientes, más que enfocarse en intentar vender que es lo que la competencia hace, enfocarse en crear credibilidad en el proyecto y en la empresa, demostrar que los que llevan las riendas de la empresa dominan el giro de las energías renovables, específicamente en la energía solar. Otra de las estrategias conseguidas en las tablas que pueden ser de utilidad es obtener financiamientos para la empresa y lograr tener producto en Stock para agilizar los tiempos de instalación y obtener mejores precios en compras por mayoreo.

## **2 ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Como es sabido en capítulos anteriores del documento se ha mencionado acerca de los servicios y productos que se manejan en Solarsol.

Solarsol es una empresa enfocada en la producción de energía renovable, donde su principal objetivo es brindar alternativas de producción de energías limpias, encabezado por la energía solar, y es en esta parte del protocolo donde se especifican los servicios ofrecidos por la empresa.

### **2.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

En esta etapa se evalúan clientes potenciales de la empresa, inicialmente la empresa contaba con servicios de instalaciones interconectadas a la red, autónomas e híbridas.

### **2.3. EL PRODUCTO EN EL MERCADO**

#### **2.3.1. Definición del producto.**

La empresa está completamente enfocada en la producción de energía limpia, resaltando en sus servicios la instalación de sistemas fotovoltaicos. Teniendo la oportunidad de aplicar el servicio a nivel doméstico y generar ahorro mejorando el sistema, Dicho servicio consiste principalmente en realizar un diagnóstico sobre el histórico del consumo eléctrico en la ubicación donde se piensa realizar la instalación. Una vez determinada la cantidad de Kilowatts a instalar, se realiza un bosquejo de los módulos fotovoltaicos (paneles solares) en el área superior del hogar, comercio o industria. Dentro de dicho bosquejo se analizan los espacios, inclinaciones y orientaciones de los módulos. Ya que se determinó el diseño, y la cantidad se evalúa el retorno de inversión de la instalación y se presenta el documento completo al usuario. Después de este proceso se realiza la instalación en la ubicación, se colocan los módulos, se conectan a sus inversores y estos mismos a la corriente eléctrica de la ubicación. Al finalizar la instalación la empresa se encarga de realizar los trámites necesarios con la CFE, y monitorea la instalación del medidor bidireccional que le permitirá al usuario empezar a ahorrar pesos. Para Solarsol la calidad es uno de los principales valores que maneja, al seleccionar los módulos fotovoltaicos, microinversores o inversores, equipo eléctrico, etc. se eligen de la más alta calidad en funcionamiento y producción eléctrica, asegurando 25 años de vida en la instalación, además de un monitoreo constante de la instalación, mismo que el cliente podrá obtener en su celular.

### **2.3.2 Producto principal.**

Existen 3 tipos de instalaciones cuando se habla de módulos fotovoltaicos, las interconectadas a la red, las autónomas y las híbridas. Solarsol se inclina directamente hacia las que están interconectadas a la red y que además van con un enfoque a hogares. Es por eso que la ingeniería, el diseño, la instalación son de la mejor calidad y específica a la medida de cada hogar. Solarsol busca satisfacer las necesidades de la población al instalar sistemas fotovoltaicos que produzcan energía en la ciudad y pueda ser beneficioso para el cliente con un ROI adecuado y generando un aumento a su patrimonio. El costo actual por Kw instalado ronda los \$1,200 dls más IVA.

Imagen 1. Ejemplo de una instalación











*Imagen obtenida de recursos propios, instalación efectuada por Solarsol*

### **2.3.3 Productos sustitutos o similares.**

Las instalaciones de los sistemas fotovoltaicos suelen ser normalmente de precios elevados, por lo cual una alternativa es la venta de artículos que funcionen con una celda solar pequeña, sin necesidad de estar conectados a la corriente de electricidad. Estos artículos o productos son cámaras de seguridad y lámparas exteriores que cuentan con pequeñas celdas solares las cuales les permiten su funcionamiento.

Imagen 2. Posibles productos a manejar

							
Luz de cultivo par...	Lampara Suburban...	[tercera generació...	Kyson Lámpara...	Cámara De Seguridad...	Cámara De Seguridad...	Blingbin Cámara al...	FILFEEL Cámara d...
\$1,081.54	\$1,199.00	\$499.00	\$446.47	\$1,405.02	\$1,814.99	\$542.99	\$609.00

Fuente: recopilada de los resultados de Google.

### 2.3.4 Productos complementarios.

Dentro de la categoría de los productos complementarios Solarsol cuenta con el servicio de limpieza, revisión y verificación de instalaciones. Dicho servicio tiene un costo de \$250 pesos por Kw. Y consiste en realizar una limpieza profunda a los paneles solares para que estos puedan tener una mejor captación de los rayos solares, verificar todas las conexiones que hay de los módulos fotovoltaicos a los microinversores y de los microinversores a la corriente. También incluye la revisión de los parámetros en voltaje y amperaje.

Imagen 3 Paneles previo a servicio de limpieza

Imagen 4 Paneles limpios.



Fuente: Elaboración propia, antes y después del servicio antes mencionado realizado

## 2.4. ÁREA DE MERCADO

### 2.4.1. Consumidores y características.

De acuerdo con los números y las características registradas en la Asociación Mexicana de Agencias de Mercado y Opinión (AMAI), y el índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) se puede identificar que el mercado potencial es de mínimo un 26% de la población. Esto porque en las familias identificadas se determina que al menos el 93% tiene acceso a internet fijo en su vivienda, el 87% de los hogares al menos cuenta con un vehículo propio. Analizando esos puntos se

determina que el segmento de mercado para la venta e instalación de paneles solares es el del A/B y el C+ en cuanto a instalaciones en particular. Las instalaciones son viables para este segmento de la población, porque sus recibos de luz suelen ser de \$2,000 mensuales o superior, esto porque cuentan con muchos focos, televisiones, gran cantidad de toneladas de refrigeración, aparatos electrodomésticos como lo son (microondas, refrigerador, congelador, licuadora, tostador, estufa, lavadora, secadora, etc.) computadoras, sonidos, altavoces, etc.

#### **2.4.2. Área geográfica.**

Como área geográfica, se menciona la ciudad de Mexicali, donde se pretende alcanzar la mayor parte de hogares que cuentan con servicio de electricidad. Aunque inicialmente el enfoque será abarcar el mercado de hogares con tres o más habitaciones, en un futuro se pretende llegar a una y dos habitaciones en conjunto de una estrategia que se pretende profundizar más adelante en lo que corresponde a finanzas. A grandes rasgos trata de que el usuario sienta que sigue pagando su servicio mensual de CFE, cuando en realidad está pagando un financiamiento de su instalación, y después de aproximadamente 10-12 años empiece a ver beneficios al ahorrarse los gastos por al menos 13-15 años más.

Imagen 5 Mapa de Mexicali y su Valle



Fuente: Imágenes obtenidas del SAIC (Sistema automatizado de información censal)

### 2.4.3. Población.

La suma de las viviendas que forman parte de los fraccionamientos antes mencionados, da un aproximado de 57,000 hogares. Dichos hogares cumplen con las características de un cliente potencial para la empresa de Solarsol.

Tabla 6 Composición promedio de los hogares de Mexicali y el promedio de KWh mensual.

2010	
2 Habitaciones	116,219
3 Habitaciones o más	57,630
Total de viviendas con servicio de electricidad	235,727
Kwh promedio x vivienda mensual	8,550

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI en su censo poblacional del 2010

## 2.5. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

### 2.5.1. Situación actual.

En México, la adopción de instalaciones fotovoltaicas en hogares ha sido relativamente reciente, pero ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años.

Históricamente, el uso de energías renovables en México ha sido limitado, con una fuerte dependencia de los combustibles fósiles y una infraestructura eléctrica centralizada. Sin embargo, desde la década de 1990, el gobierno ha promovido activamente la adopción de energías renovables, incluyendo la energía solar, a través de incentivos fiscales y programas de financiamiento.

En 2007, se creó el Programa de Desarrollo de Energías Renovables, que establece metas ambiciosas para aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética del país. A partir de entonces, se han llevado a cabo diversas iniciativas para fomentar el uso de energía solar en hogares, como programas de financiamiento para la instalación de paneles solares y la creación de tarifas eléctricas preferenciales para hogares con paneles solares.

En los últimos años, la adopción de instalaciones fotovoltaicas en hogares ha crecido significativamente en México, en gran parte gracias a la disminución de los costos de los paneles solares y el aumento de la conciencia sobre la importancia de la energía renovable. Según datos de la Secretaría de Energía de México, en 2020 se instalaron alrededor de 28,000 sistemas

fotovoltaicos en hogares en el país, con una capacidad total de generación de más de 300 megavatios.

Sin embargo, aún queda mucho por hacer para aumentar la adopción de energía solar en los hogares mexicanos, ya que la mayoría de los hogares todavía dependen en gran medida de la red eléctrica tradicional. Se necesitan más iniciativas y políticas públicas que fomenten la adopción de energía solar en los hogares, así como una mayor educación y conciencia sobre los beneficios de las energías renovables.

La producción de energía solar como beneficio en los hogares es todavía un tema nuevo, no existen herramientas, información detallada, etc. acerca del comportamiento que este tiene en cuanto a su demanda. Lo que se puede destacar es el histórico del consumo anual por tipo de uso (categoría del predio), en cuales destaca el doméstico, comercial, el alumbrado público, bombeo de agua, el agrícola y el industrial. De estos últimos los dos que exigen mayor demanda son el doméstico y el industrial. Si bien, son los que más nos convendría atacar en cuanto a su demanda exigida, el enfoque de Solarsol es el doméstico, además de cubrir con este casi la mitad de la demanda, el beneficio es dividido en la población, en cambio en lo industrial los más beneficiados económicamente es la misma empresa. Es por eso que decidimos atacar el mercado de los hogares y dentro de la demanda se puede identificar que naturalmente va en aumento. Y gracias a las reformas energéticas y la inclinación del país a darle mayor valor a la ecología, se espera que esa exigencia sea reemplazada con energía limpia, y la energía limpia más sencilla de utilizar individualmente es la energía solar.

Tablas 7 y 8 Consumo energético y su tipo de uso 2016-2017

<b>2016</b>				
<b>Tipo de uso</b>	<b>Estado usuarios</b>	<b>Consumo de energía (Megawatts - hora) Estado</b>	<b>Municipio usuarios</b>	<b>Consumo de energía (Megawatts - hora) Municipio</b>
Doméstico (T-1)	1,126,464	3,430,437	340,612	2,154,935
Comercial (T-2 y T-3)	99,978	552,847	27,584	193,705
Alumbrado público (T-5)	3,047	94,071	1,374	19,849
Bombeo agua potable o negras (T-6)	477	56,109	160	32,467
Temporal (T-7)	10	19	0	2
Agrícola (T-9)	2,801	322,910	541	126,341
Industrial (T-OM, HM, y HS)	16,545	5,975,559	6,767	2,347,473
<b>Total</b>	<b>1,249,322</b>	<b>10,431,952</b>	<b>377,038</b>	<b>4,874,772</b>

<b>2017</b>				
<b>Tipo de uso</b>	<b>Estado usuarios</b>	<b>Consumo de energía (Megawatts - hora) Estado</b>	<b>Municipio usuarios</b>	<b>Consumo de energía (Megawatts - hora) Municipio</b>
Doméstico (T-1)	1,174,750	3,534,199	351,046	2,212,841
Comercial (T-2 y T-3)	103,702	559,866	28,360	195,892
Alumbrado público (T-5)	3,071	90,051	1,394	22,459
Bombeo agua potable o negras (T-6)	481	55,274	159	30,911
Temporal (T-7)	12	13	0	0
Agrícola (T-9)	2,876	315,408	546	127,192
Industrial (T-OM, HM, y HS)	17,024	6,204,069	6,992	2,528,513
<b>Total</b>	<b>1,301,916</b>	<b>10,758,880</b>	<b>388,497</b>	<b>5,117,808</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad - CFE, División Baja California, Departamento de Estudios Estadísticos.

Tablas 9 y 10 Consumo energético y su tipo de uso 2018-2019

**2018**

Tipo de uso	Estado usuarios	Consumo de energía (Megawatts - hora) Estado	Municipio usuarios	Consumo de energía (Megawatts - hora) Municipio
Doméstico (T-1)	1,204,901	3,709,737	356,758	2,346,078
Comercial (T-2 y T-3)	105,132	527,166	28,826	176,773
Alumbrado público (T-5)	3,096	94,044	1,405	22,991
Bombeo agua potable o negras (T-6)	431	59,350	141	33,131
Temporal (T-7)	0	9	0	0
Agrícola (T-9)	2,920	354,603	547	135,311
Industrial (T-OM, HM, y HS)	17,554	6,054,221	7,176	2,269,704
<b>Total</b>	<b>1,334,034</b>	<b>10,799,130</b>	<b>394,853</b>	<b>4,983,988</b>

**2019**

Tipo de uso	Estado usuarios	Consumo de energía (Megawatts - hora) Estado	Municipio usuarios	Consumo de energía (Megawatts - hora) Municipio
Doméstico (T-1)	1,234,646	3,686,650	364,589	2,256,346
Comercial (T-2 y T-3)	108,063	590,142	29,987	171,913
Alumbrado público (T-5)	3,170	91,186	1,411	20,567
Bombeo agua potable o negras (T-6)	423	1,725	140	29,690
Temporal (T-7)	0	0	0	0
Agrícola (T-9)	2,963	339,916	555	120,727
Industrial (T-OM, HM, y HS)	18,105	5,752,054	7,371	2,047,091
<b>Total</b>	<b>1,367,370</b>	<b>10,461,673</b>	<b>404,053</b>	<b>4,646,334</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad - CFE, División Baja California, Departamento de Estudios Estadísticos.

Tabla 11 Consumo energético y su tipo de uso 2020

**2020**

Tipo de uso	Estado usuarios	Consumo de energía (Megawatts - hora) Estado	Municipio usuarios	Consumo de energía (Megawatts - hora) Municipio
Doméstico (T-1)	1,273,457	4,277,043	373,569	2,696,161
Comercial (T-2 y T-3)	111,132	560,727	30,833	186,136
Alumbrado público (T-5)	3,151	95,294	1,400	24,774
Bombeo agua potable o negras (T-6)	419	408	137	5
Temporal (T-7)	0	0	0	0
Agrícola (T-9)	3,027	325,552	557	110,657
Industrial (T-OM, HM, y HS)	18,511	5,529,646	7,435	1,913,564
<b>Total</b>	<b>1,409,697</b>	<b>10,788,670</b>	<b>413,931</b>	<b>4,931,297</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad - CFE, División Baja California, Departamento de Estudios Estadísticos.

### **2.5.1.1. Series estadísticas básicas.**

A continuación, se presentan algunas series estadísticas básicas sobre la instalación de sistemas fotovoltaicos en México, basadas en datos oficiales de la Secretaría de Energía y otros organismos del gobierno:

**Capacidad instalada:** La capacidad instalada total de sistemas fotovoltaicos en México ha aumentado significativamente en los últimos años. Según datos de la Comisión Reguladora de Energía, la capacidad instalada total de sistemas fotovoltaicos en México era de 3,292 megavatios al cierre de 2021, lo que representa un aumento del 69% en comparación con el año anterior.

**Distribución geográfica:** Las instalaciones de sistemas fotovoltaicos están concentradas principalmente en los estados del norte y centro del país, donde las condiciones climáticas son más favorables para la generación de energía solar. Según datos del Centro Nacional de Control de Energía, los estados con mayor capacidad instalada de sistemas fotovoltaicos son Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Durango.

**Sistemas interconectados:** La mayoría de las instalaciones de sistemas fotovoltaicos en México están conectadas a la red eléctrica, lo que significa que la energía que generan se utiliza para abastecer la demanda de la red y no necesariamente para consumo directo en los hogares. Según datos de la Secretaría de Energía, en 2020 se instalaron alrededor de 12,000 sistemas interconectados en hogares en México, con una capacidad total de generación de más de 160 megavatios.

**Programas de incentivos:** El gobierno de México ha implementado varios programas de incentivos para fomentar la instalación de sistemas fotovoltaicos en hogares y empresas. Uno de los programas más importantes es el Programa de Fomento al Uso de Energías Renovables y Eficiencia Energética, que ofrece subsidios y financiamiento para la instalación de sistemas fotovoltaicos y otros sistemas de energías renovables. Según la Secretaría de Energía, este programa ha financiado la instalación de más de 100,000 sistemas fotovoltaicos en México desde su lanzamiento en 2007.

### **2.5.1.2. Comportamiento histórico.**

En México, el sector de la energía solar ha pasado de ser prácticamente inexistente a convertirse en una fuente importante de generación eléctrica. Se han implementado políticas y programas que promueven la adopción de tecnologías solares, como incentivos fiscales y esquemas de financiamiento. Además, se han llevado a cabo subastas energéticas en las que la energía solar ha obtenido contratos para suministrar electricidad a la red nacional.

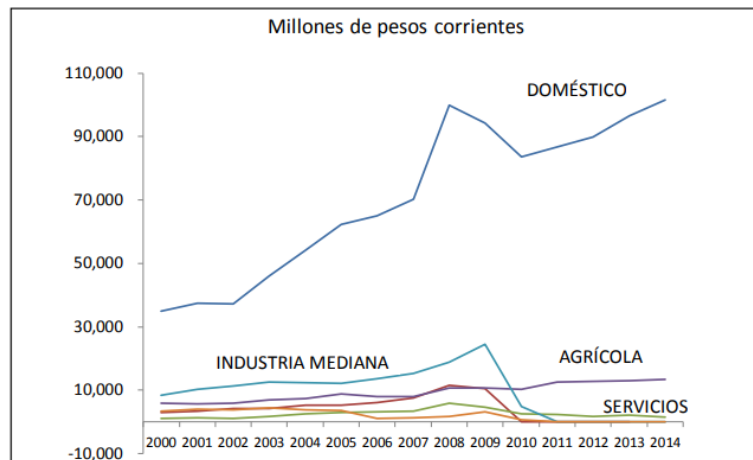
Este crecimiento continuo ha permitido que México diversifique su matriz energética y reduzca su dependencia a fuentes no renovables. Todos estos cambios se deben a distintos factores destacando la disminución de los costos en los paneles solares y sus componentes, avances tecnológicos y el impulso gubernamental a energías renovables.

Sin embargo, el gobierno lleva desde el 2000 creando subsidios en la tarifa eléctrica, mismos que iniciaron en 30 mil millones de pesos y que ahora tras 5 años se mantienen constantes en 73 mil millones de pesos. Cabe recalcar que en México los subsidios eléctricos y combustibles se encuentran entre los más altos del mundo lo que conlleva a efectos ambientales a nivel global.

El ámbito energético ha experimentado notables transformaciones institucionales, destacando la Reforma Energética de 2013. Este proceso conlleva una extensa serie de ajustes normativos que incidieron directamente en la configuración del sector energético mexicano. En particular, se enfocó en la revisión de los subsidios poco eficientes destinados a los combustibles fósiles y la electricidad. Dichas modificaciones y esfuerzos de cambio pueden clasificarse en dos categorías principales: reformas institucionales y ajustes en los precios.

A continuación, se muestra la Gráfica 3 que representa los subsidios otorgados por el gobierno y su clasificación correspondiente.

Gráfica 3 Comportamiento de los subsidios aplicados al consumo de energía eléctrica en México



Fuente: Galt Energy con estudio realizado por IMCO sobre ahorro de energía solar.

### 2.5.1.3. Estimación de la demanda actual.

Desafortunadamente hay muy poca información con respecto a instalaciones de módulos fotovoltaicos, esto se debe a que la captación de energía solar aún no llega a su auge, a pesar de tener ya algunos años en el mercado, el gobierno no ha incentivado correctamente a la población, ni ha apoyado al sector de las energías renovables. A pesar de lo antes mencionado se obtuvo la siguiente tabla que relaciona energía eléctrica de servicio público (CFE) y de cualquier otra forma, en el cuál se incluyen (energía solar, eólica, térmica, química, mecánica, nuclear, etc.) la más utilizada por su precio, comodidad, retorno de inversión, etc es la energía solar.

En la tabla 12 se puede identificar que son solamente 2872 hogares a nivel estado, que cuentan con una alternativa de energía distinta a la del servicio público.

Tabla 12 Comparativo de obtención de energía eléctrica.

ENTIDAD FEDERATIVA	TOTAL DE VIVIENDAS	FUENTE DE OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA <sup>1</sup>			
		SERVICIO PÚBLICO		OTRO <sup>2</sup>	
		ABSOLUTOS	RELATIVOS	ABSOLUTOS	RELATIVOS
ESTADOS UNIDOS MEXICANO	35 234 822	34 955 389	99.2	172 988	0.5
BAJA CALIFORNIA	1 144 066	1 136 820	99.4	2 872	0.3

INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. ENIGH 2020. Tabulados de hogares y viviendas. 2021.

#### 2.5.1.4. Distribución geográfica de los consumidores.

A continuación, se muestra un área delimitada en distintas partes del mapa de la ciudad de Mexicali, esos límites indican el área geográfica de algunos fraccionamientos o colonias donde se encuentra la mayoría de individuos que pertenecen a los segmentos socioeconómicos A/B y C+. En el lado Norte se encuentra la Col. Nueva, Fraccionamiento Hípico, Col. Industrial, en el hacia el oeste se encuentra el Fraccionamiento Villafontana, Jardines del Lago, San Marcos, Villanova Diamante, Roma residencial, Gran Venecia, Villa Mediterránea etc. Por el centro de la ciudad se encuentra la Colonia Pro-Hogar, Jardines del valle, Los pinos, Residencias, etc. del lado Este de la ciudad se encuentran Fraccionamientos como San Pedro Residencial, Bilbao, Balboa, Casa Maya, Puerta de Alcalá, Puerta de Hierro, Cerrada del sol, San Sebastián, San Agustín, etc.

Imagen 6 Zona Poniente (Villafontana)



Fuente: imagen obtenida de DENUE INEGI

Imagen 7 Zona Sur (Gran Venecia)



Fuente: imagen obtenida de DENUE INEGI

Imagen 8 Zona Norte (Colonia Nueva)



Fuente: imagen obtenida de DENUE INEGI

Imagen 9 Zona Central (Residencias)



Fuente: imagen obtenida de DENUE INEGI

Imagen 10 Zona Dorada



Fuente: imagen obtenida de DENUE INEGI

### 2.5.1.5. Tipología de los consumidores.

El cliente potencial suele ser aquel que en su recibo de luz tiene una deuda mensual de \$2,000 para arriba, esto se debe a que en su hogar cuenta con varias televisiones, focos encendidos, electrodomésticos, varias toneladas de refrigeración etc. Por lo cual, se considera que sus ingresos mensuales deben de ser al menos de \$20,000 hacia arriba. Y suelen ser aquellos profesionistas, dueños de negocios, comerciantes, etc.

Además de cumplir con las características del poder adquisitivo es fundamental que el usuario comparta alguno de los dos siguientes motivos; inclinación por ayudar al medio ambiente y/o inversiones en su patrimonio para beneficio en el tiempo.

Después de un extenso análisis se determinó que la empresa puede subsistir y no solo eso, sino cumplir con su objetivo enfocándose únicamente a instalaciones interconectadas a la red, excluyendo las instalaciones comerciales e industriales, que si bien son las generan mayores utilidades por la capacidad de instalación limita mucho la mano de obra y se obliga a tomar solamente un proyecto por un lapso determinado. Ahora que Solarsol decidió enfocarse exclusivamente al mercado de hogares se realizó el siguiente estudio que determina la cantidad de clientes potenciales y sus características para poder considerarse como tal.

Tabla 13 Clasificación de Viviendas en Mexicali.

Total de viviendas	265,805
Casas	253,298
Casas de 1 cuarto	83,815
Casas de 2 cuarto	116,219
Casas de 3 cuarto	48,984
Casas de 4 cuarto	7,413
Casas de 5 o más cuartos	1,233

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del INEGI en el censo del 2010.

Enfocados en analizar el mercado potencial del negocio, podemos analizar que hay una cantidad amplia de casas en la ciudad de Mexicali, y determinando que este cliente potencial debe contar con un nivel socio económico A/B, C+, se consideraron aquellos hogares que cuentan con 3 o más cuartos por vivienda, y que además cuentan con; internet, teléfono, celular, automóvil y servicios de electricidad, agua y drenaje.

En la siguiente tabla gracias a datos del Inegi les puedo decir que en la ciudad de Mexicali existen al menos 235, 727 hogares con servicio de energía eléctrica, eso equivale a un consumo de Kwh promedio de 9,552 mensual , esto significa que en promedio se podría instalar paneles solares cada hogar y siga siendo beneficioso económicamente hablando.

Después del análisis del cliente potencial, determinamos que los hogares que más nos convendría de manera inicial son aquellos que cuentan con 3 habitaciones o más, esto se debe a que su consumo energético será mayor, no por la zona, ni por el horario, si no que al ser el hogar más amplio, seguramente se cuenta con más focos, más aparatos electrónicos, más toneladas de refrigeración, etc.

Tabla 14 Composición promedio de los hogares de Mexicali y el promedio de KWh mensual.

2010	
2 Habitaciones	116,219
3 Habitaciones o más	57,630
Total de viviendas con servicio de electricidad	235,727
Kwh promedio x vivienda mensual	8,550

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2010

### 2.5.2. Situación futura.

Se espera que la instalación de sistemas fotovoltaicos en Baja California continúe creciendo en el futuro cercano debido a varias tendencias y factores positivos. A continuación se detallan algunos de ellos:

Condiciones climáticas favorables: Baja California cuenta con un clima soleado y seco que lo hace ideal para la generación de energía solar. La región tiene un promedio de 300 días soleados al año, lo que significa que hay una gran cantidad de horas de sol disponibles para la generación de energía fotovoltaica.

Costos decrecientes: Los costos de los paneles solares y otros componentes de los sistemas fotovoltaicos han disminuido significativamente en los últimos años, lo que ha hecho que la instalación de sistemas fotovoltaicos sea más asequible para hogares y empresas. Esto significa que cada vez más personas pueden acceder a esta tecnología y beneficiarse de los ahorros en su factura de electricidad.

Incentivos gubernamentales: El gobierno mexicano ha implementado varios programas de incentivos para fomentar la adopción de energías renovables, incluyendo la energía solar, en hogares y empresas. Estos programas ofrecen subsidios, financiamiento y otros beneficios para aquellos que instalan sistemas fotovoltaicos en sus hogares o negocios.

Compromiso con la sostenibilidad: Cada vez más personas en Baja California están adoptando un estilo de vida más sostenible y preocupándose por el impacto ambiental de sus acciones. La instalación de sistemas fotovoltaicos es una forma tangible de reducir la huella de carbono y contribuir a la lucha contra el cambio climático.

### 2.5.2.1. Proyección de la demanda.

Si bien es complicado determinar lo que se espera de la demanda en cuanto a la generación de energía eléctrica por medio de la energía solar, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) dice que “la economía Mexicana requerirá 45,000 MWe adicionales a su capacidad de generación en los próximos 15 años”. Lo interesante es que se espera que esta meta sea cubierta entre combustibles fósiles, como de energías renovables.

Para lograr cumplir con la demanda pronosticada, habría un incremento de emisiones de CO2 del 230%. Es por eso que es fundamental utilizar energías verdes como la eólica, biomasa, solar, geotérmica etc. También nos dice que “el gobierno Mexicano ha fijado metas para abatir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 30% al 2020 y en un 50% al 2050. Esto implica que el 35% de la energía requerida provenga de fuentes renovables, y que sea necesario consolidar un mercado de emisiones de CO2”.

Otra herramienta que podría ayudarnos a determinar la futura demanda y enfocándonos directamente en nuestro punto de interés, podríamos analizar la apertura de contratos de consumidores de energía eléctrica en el Municipio de Mexicali a nivel doméstico.

Tabla 15 Tipos de tarifas y cantidad de nuevos contratos con CFE

Sectores	2016	2017	2018	2019	2020
Doméstico (T-1)	6,956	10,434	5,712	7,831	8,980
Comercial (T-2 y T-3)	627	776	466	1,161	846
Alumbrado público(T-5)	34	20	11	6	-11
Bombeo agua potable o negras (T-6)	-6	-1	-18	-1	-3
Temporal (T-7)	0	0	0	0	0
Agrícola (T-9)	7	5	1	8	2
Industrial (T-OM, HM, y HS)	195	225	184	195	64
<b>Total</b>	<b>7,813</b>	<b>11,459</b>	<b>6,356</b>	<b>9,200</b>	<b>9,878</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad - CFE, División Baja California, Departamento de Estudios Estadísticos.

Analizando que contamos con un producto sustituto y viendo que existe la posibilidad de trabajar en conjunto con el gobierno local, la demanda de las luminarias públicas se muestran en la siguiente tabla

Tabla 16 Nuevos contratos con CFE separados por ubicación

Ubicación	2016	2017	2018	2019	2020
Ciudad	69,277	55,004	55,815	56,729	56,729
Valle	12,290	12,785	14,273	14,273	14,273
San Felipe	1,240	1,874	1,879	1,888	1,888
<b>Total</b>	<b>82,807</b>	<b>69,663</b>	<b>71,967</b>	<b>72,890</b>	<b>72,890</b>

Fuente: Comisión Federal de Electricidad - CFE, División Baja California, Departamento de Estudios Estadísticos.

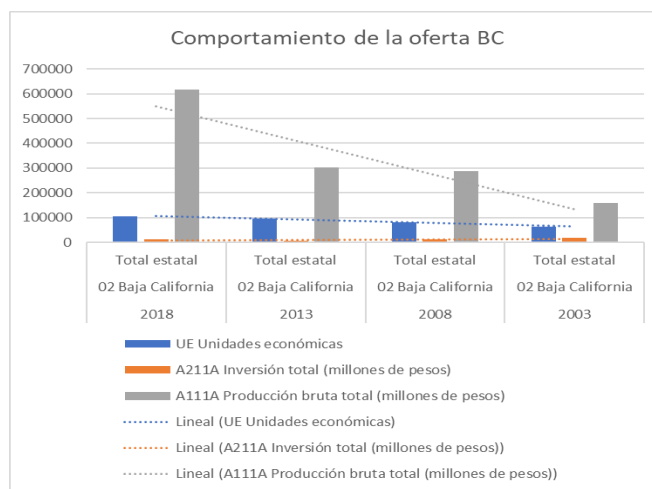
## 2.6. COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

### 2.6.1. Situación actual.

El comportamiento de la oferta de instalaciones de sistemas fotovoltaicos en Baja California ha sido positivo en los últimos años, ya que se ha observado un aumento en el número de empresas y proveedores que ofrecen servicios relacionados con la instalación de paneles solares y sistemas fotovoltaicos en la región. A continuación, se detallan algunos de los aspectos más relevantes en este sentido:

**Crecimiento del mercado:** El mercado de la energía solar y la instalación de sistemas fotovoltaicos ha experimentado un crecimiento significativo en Baja California en los últimos años, como resultado de una mayor conciencia sobre el cambio climático y la necesidad de utilizar energías renovables para reducir la huella de carbono. El crecimiento del mercado ha llevado a la entrada de nuevas empresas y proveedores en la región, lo que ha ampliado la oferta de servicios disponibles.

Gráfica 4 Comportamiento de la oferta de energía solar en Baja California.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos analizados en el SIAC INEGI.

El aumento en el número de empresas que ofrecen servicios de instalación de sistemas fotovoltaicos en Baja California ha llevado a una mayor competencia entre proveedores. Esto ha llevado a una reducción en los precios y una mejora en la calidad de los servicios, lo que beneficia a los consumidores.

Mayor oferta de financiamiento: Los proveedores de instalaciones fotovoltaicas en Baja California han aumentado la oferta de financiamiento y planes de pago para la instalación de sistemas solares en hogares y empresas. Esto ha hecho que sea más fácil y accesible para las personas instalar paneles solares en sus hogares sin tener que pagar el costo total por adelantado.

Innovación y mejora de la tecnología: La competencia entre proveedores también ha llevado a una mayor innovación y mejora de la tecnología utilizada en los sistemas fotovoltaicos, lo que ha permitido una mayor eficiencia y rendimiento en la generación de energía solar. Esto ha llevado a una mayor adopción de esta tecnología y una mayor oferta de servicios de instalación en la región.

#### **2.6.1.1. Estimación de la oferta actual.**

Los competidores Locales se pueden dividir en 2 categorías; en la primera estarían las empresas más reconocidas y fuertes de la ciudad, con capacidad de instalación desde 25 hasta 250 kw. mensuales, mientras que las de la segunda categoría serían aquellas que tienen una capacidad de instalación inferior a los 50 Kw mensuales.

Eso pone la oferta actual en un promedio de 1,000 Kw de instalación mensual, en la ciudad aunque realmente solamente se instala entre un 10 y un 20% de su capacidad mensual.

Análisis de las ventas e ingresos brutos en las empresas de generación energética solar Baja California.

Gráfica 5 Análisis de las ventas e ingresos brutos en las empresas de generación energética solar Nacional.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos analizados en el SIAC INEGI

### **2.6.1.2. Inventario físico de los productores principales.**

La empresa Solarsol tiene una ventaja competitiva relacionada al inventario contra la mayoría de sus competidores principales, ya que es un poco costoso mantener un inventario, son pocas las empresas que tienen la capacidad de contar con uno. La mayoría de las empresas que cuentan con inventario físico de materia prima son empresas que están enfocadas y preparadas para instalaciones industriales, en pocas palabras empresas que le llevan años de ventaja a Solarsol. Sin embargo, el hecho de ser una empresa joven y contar con un inventario físico nos coloca en una empresa competitiva en cuanto a tiempos de instalación y servicio.

### **2.6.1.3. Características de los principales productores.**

Para determinar la competencia que se ofrece en el mismo giro, se analizaron las siguientes unidades económicas, de donde se seleccionaron una a nivel nacional, una a nivel regional y el resto a nivel local y lo que se aprecia en dicho análisis son factores como el precio promedio que manejan por sus servicios, la calidad de los productos que utilizan, la variedad de servicios que ofrecen y si es posible o no el financiamiento con ellos. Aunque I-Vert, Lux Salvo y MAE figuran a ser competencias duras por sus características, se consideran competencia indirecta, ya que ellos se enfocan más en la categoría de instalaciones comerciales e industriales.

Tabla 17 Comparativo de las principales empresas de energía solar en la ciudad.

Nombre	Precio	Calidad del producto	Servicios	Financiamientos
Lux Salvo	Alto	Alto	Amplios	Si
I-Vert	Medio	Alto	Amplios	Si
Tecnosolar	Medio	Medio	Medio	Si
Estudio Solar	Bajo	Bajo	Medio	No
Sun Life Solutions	Bajo	Bajo	Reducido	Si
Trinova	Alto	Medio	Amplios	Si
MAE	Alto	Alto	Amplios	Si
Cabletec	Alto	Medio	Medio	No

*Elaboración propia, información obtenida de cada una de las empresas mencionadas*

#### **2.6.1.4. Análisis del régimen del mercado.**

Así como se ha mencionado a lo largo del documento, los factores que más influyen en el apoyo a esta tecnología es el gobierno mismo, con todas las reformas, normas, estatutos, etc. relacionados al tema de la ecología y a la generación de energía limpia. Si bien, de momento existe una perfecta armonía entre lo que el gobierno permite y lo que un hogar requiere, es un proceso extenso que ha llevado años. A pesar de que la tecnología se considera joven tenemos ya más de 100 años desde que se creó la primera celda solar y unos 20-25 años que se comercializó como tal. Claro que en el proceso ha habido cambios significativos, mejoras en los productos, cambio en los precios del silicio (elemento fundamental para la obtención de la radiación solar) etc.

De manera general lo que pudiera influir en la oferta y-o en la demanda de las instalaciones de paneles solares a nivel nacional, son las reformas, el gobierno, la CFE, el tipo de cambio, el precio del silicio, la aceptación de la población y la creación de nuevas y mejores tecnologías.

Para fortalecer este punto, se presenta a continuación unas imágenes que muestran tanto la radiación solar en distintos países y donde se puede identificar a México con un potencial enorme, principalmente por la zona Noroeste del país (Baja California) y también se muestra el aprovechamiento solar.

Imagen 11 Mapa de México indicando la irradiación solar en escala de colores.



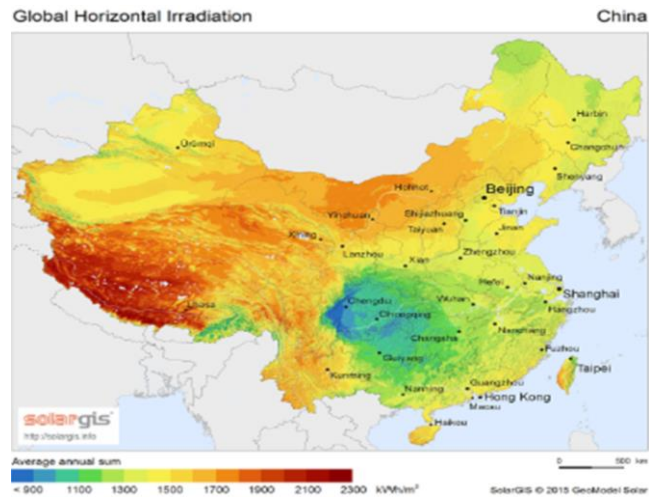
Fuente: Mapa de México copiado del sitio SOLARGIS (2017)

Imagen 12 Mapa de Alemania indicando la irradiación solar en escala de colores.



Fuente: Mapa de Alemania copiado del sitio SOLARGIS (2017)

Imagen 13 Mapa de China indicando la irradiación solar en escala de colores.



Fuente: Mapa de China copiado del sitio SOLARGIS (2017)

Tabla 18 Cuadro comparativo de aprovechamiento solar entre Alemania, China y México.

Cuadro 1: Comparativo de aprovechamiento solar

Pais	Tamaño del territorio (Km2)	Radiación solar (Kwh/m2)	Generación de energía solar (Gwh)
Alemania	357,376.0	1.1	5,047.0
China	9,597,000.0	4.5	116,500.0
México	1,964,000.0	5.5	114.2

Notas: Por disponibilidad de información, los datos de energía solar son del 2014.

Fuente: Elaboración por el CIEP, con datos del Bank (2017) y de SOLARGIS (2017).

Tabla 19 Porcentaje de generación distribuida sobre el total de capacidad instalada en algunos países de Europa y América.

Cuadro 2: Porcentaje de generación distribuida sobre el total de capacidad instalada

País	Penetración de GD (%)
Alemania	48
California (EUA)	5
Chile	10
Dinamarca	55
España	31
México	0.23

Fuentes: Elaboración por el CIEP, con datos de la SENER (2017).

Claramente identificamos que existe un desaprovechamiento de la fuente de energía solar, en México, teniendo tanto potencial y siendo uno de los países que menor energía eléctrica genera por medio de la energía solar.

## **2.6.2. Situación futura.**

### **2.6.2.1. Evaluación previsible de la oferta.**

La oferta es una visualización del avance que la tecnología ha tenido con el paso de los años, y el cómo es que ha sido aceptada. Desafortunadamente de momento existe una baja oferta, debido a que las reformas energéticas no benefician correctamente a este giro. Pero se visualiza que esto cambie repentinamente. Recientemente salió una nota donde el presidente de GM (General Motors) México cito “Desafortunadamente si no existen las condiciones, México ya no va a ser un destino para la inversión, porque no van a estar estipuladas las condiciones para que nosotros cumplamos con nuestro objetivo de ser cero emisiones a largo plazo”, indicó Garza. Esto en un evento financiero en la ciudad de México, y la inquietud es clara, ya que México debe forjar las condiciones para que se invierta en energías renovables. Para analizar el impacto de esta nota, GM es uno de los principales inversionistas en México desde el inicio del tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994. Además de esta información la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mencionó que “la economía Mexicana requerirá 45,000 MWe adicionales a su capacidad de generación en los próximos 15 años” mismos que se deben satisfacer con energías limpias, ya que el gobierno Mexicano se ha fijado la meta de abatir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 30% al 2020 y en un 50% al 2050, lo cual significa que el 35% de la energía requerida provenga de fuentes renovables.

### **2.6.2.2. Proyección de la oferta.**

Se buscaron las unidades económicas relacionadas a la generación de energía solar en la ciudad de Mexicali, desafortunadamente no hay ninguna de la que pudiéramos obtener información, por lo cual se extendió la búsqueda a nivel nacional, y fue ahí donde se identificaron doce unidades económicas, las cuales en 2018 tuvieron gastos mayores a los \$429 millones de pesos y un total de ingresos superior a los \$2,079 millones de pesos.

Otra de las características esenciales de esta tabla, es que se puede apreciar que 5 años atrás no se contaba con alguna unidad económica enfocada a la generación de electricidad de energía solar.

Tabla 20 Análisis de gastos e ingresos en empresas registradas ante el DENUe con el giro de la energía solar.

Año Censal	Entidad	Municipio	Actividad Económica	UE	A700A Total de gastos (millones de pesos)	A800A Total de ingresos (millones de pesos)
2018	00 Total Nacional		221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	61	283564.59	357652.267
2018	00 Total Nacional		221112 Generación de electricidad a partir de energía hidráulica	6		
2018	00 Total Nacional		221113 Generación de electricidad a partir de energía solar	12	429.647	2079.099
2018	00 Total Nacional		221114 Generación de electricidad a partir de energía eólica	34	4902.986	17921.638
2018	00 Total Nacional		221119 Generación de electricidad a partir de otro tipo de energía	2		
2018	02 Baja California	002 Mexicali	221114 Generación de electricidad a partir de energía eólica	1		
2013	00 Total Nacional		221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	18	210370.785	370432.242
2013	02 Baja California	002 Mexicali	221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	1		
2008	00 Total Nacional		221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	65	431195.972	522313.705
2008	02 Baja California	002 Mexicali	221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	4		
2003	00 Total Nacional		221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	50	227831.316	229908.141
2003	02 Baja California	002 Mexicali	221111 Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	3	8183.688	12347.248

Fuente: Tabla obtenida de DENUe / INEGI.

## 2.7. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO.

### 2.7.1. Mecanismos de formación de los precios del producto.

Para lograr fijar un precio adecuado, hay que tener en mente los siguientes factores: Oferta, demanda, competencia, costos, etc.

Los costos para realizar la instalación incluyen los paneles solares, inversores, tubería, estructura, cableado, ingeniería, mano de obra, funcionamiento, diseño, trámites con la CFE, etc.

De igual manera, estos costos pueden sufrir variaciones dependiendo de la superficie o el tipo de instalación a realizar, además del tipo de cambio del dólar y el valor del silicio en el mercado.

También es importante recalcar que como valor agregado ofrecemos dos revisiones y servicios de limpieza gratuitos posteriores a la instalación, una a los 6 meses de la instalación y otra al año de realizar la instalación.

Mas adelante en el documento se redactará detalladamente los costos de equipos, de la instalación, y los precios exactos y justificados.

Como ya se ha mencionado anteriormente las instalaciones fotovoltaicas son hechas a la medida según el consumo eléctrico, el espacio a instalar, la capacidad económica del cliente, y el porcentaje de ahorro estimado. Por esto es imposible manejar un precio fijo de instalación, lo que podemos

determinar una vez analizados los costos, la oferta, la demanda y los gastos fijos es el precio del Kw instalado, que en nuestro caso es de \$1,050.00 dls.

### **2.7.2. Márgenes de precios probables y su efecto sobre la demanda.**

Una vez determinado el precio por Kw instalado, podemos crear algunas tablas donde nos permita facilitar el precio en paneles y su análisis con respecto a la demanda.

Tabla 21 Precios por servicio de instalación y venta.

<b># Paneles</b>	<b>Kw instalado</b>	<b>Precio total de la instalación</b>
<b>4</b>	1.80 Kw	\$1,890
<b>8</b>	3.60 Kw	\$3,780
<b>12</b>	5.40 Kw	\$5,670
<b>16</b>	7.20 Kw	\$7,560
<b>20</b>	9.00 Kw	\$9,450
<b>24</b>	10.80 Kw	\$11,340

Fuente: Elaboración propia basado en precios de la competencia en 2020.

### **2.7.3. Influencia prevista de los precios en la cuantía de la demanda.**

El objetivo a largo plazo de Solarsol es lograr llevar los servicios de instalación en un 30% de la población, a pesar de ser precios elevados, el retorno de inversión no es tan alto comparado con el tiempo de beneficio. Por eso es que existe un plan empresarial, donde al aumentar la demanda se tendrá un plan de financiamiento que sea tan cómodo para el usuario como seguir pagando su recibo de la CFE, aunque en realidad esté cubriendo el pago la instalación junto con sus intereses a 9-10 años y pueda después de eso aprovechar el beneficio por al menos 15 años mas, sin contar las toneladas de CO2 reducidas y el beneficio para el medio ambiente.

## **2.8. CANALES DE COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DEL PRODUCTO.**

### **2.8.1. Descripción de los canales de distribución.**

Un canal de distribución permite satisfacer una necesidad del cliente mediante la disponibilidad de un producto o servicio, acortando las distancias y disminuyendo los tiempos de respuesta.

La estructura general de un canal de distribución, es un proceso que abarca desde la obtención de las materias primas, su transformación y toda la cadena de transporte hasta llegar al cliente final.

### 2.8.2. Descripción operativa de los canales de distribución.

Por las condiciones del modelo de negocio que se ha venido presentando en este plan de negocios, la descripción operativa del canal de distribución por adoptar es el canal corto el cual se describe a continuación:

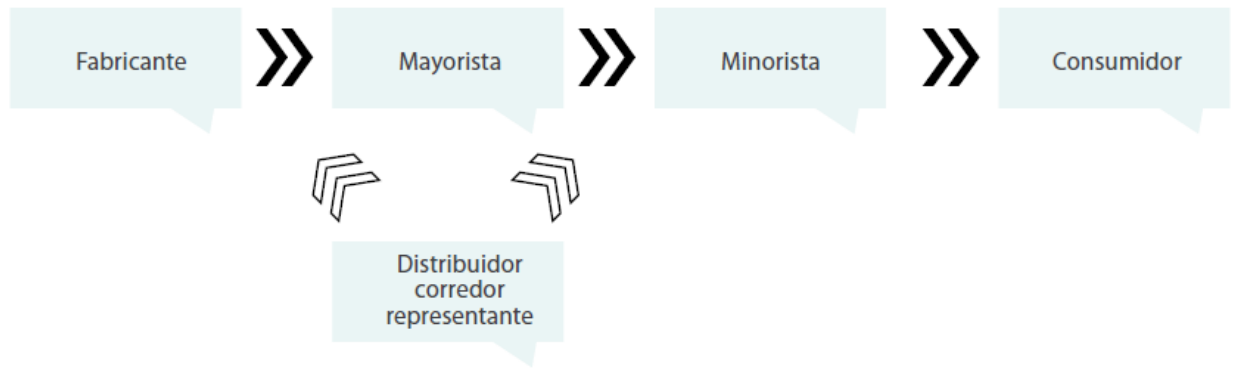
Canal corto: está conformado por tres niveles: el fabricante, al detallista y el consumidor final. Este tipo de canal se caracteriza porque la oferta se encuentra centralizada tanto en el fabricante como en el detallista y entre los dos se encargan de cubrir la necesidad el mercado. Por ejemplo, la relación que existe entre las grandes superficies y los fabricantes de la mercancía.



Otra alternativa será adoptada el canal de distribución largo, como consecuencia de que nuestros proveedores no sea directamente el fabricante y sea un intermediario mayorista como efecto de la posible negociación de precios y tiempos de entrega o disponibilidad de los materiales en general, por ello este canal se describe de la siguiente manera:

Canal largo: está representado por más de tres niveles, entre los cuales intervienen el fabricante, el mayorista, el minorista, y el consumidor final. Ocasionalmente también forma parte: el distribuidor, el corredor o el representante.

Alrededor de este tipo de canal gira la hipótesis de que a menor cantidad e intermediarios, menor será el costo que el consumidor final tendrá que pagar por el producto, ya que cada intermediario agrega un porcentaje para su beneficio. Pero cuando observamos más de cerca, podemos evidenciar que las labores realizadas por los intermediarios aportan mucho más que un incremento en el precio, ya que ponen a disposición del consumidor una oferta concentrada de productos, dándole la posibilidad de elegir. Por otra parte, establecen comunicación permanente con el mercado, para la cual un intermediario está mejor preparado que un fabricante.



### **2.8.3. Problemas o puntos críticos en la comercialización.**

El Precio de los productos, a pesar de que actualmente los precios han ido disminuyendo por nuevos creadores, los de la mejor calidad se mantienen en precios competitivos que provocan un precio de instalación alto. El tiempo de espera de los productos a la empresa (proveedores) se ha vuelto un tema, ya que los procesos de entrega requieren de al menos 10 días hábiles, por lo cual se busca siempre contar con inventario y así no provocar aumentos de tiempos de instalación a los clientes.

Por último un detalle que es crítico es el de considerar siempre al menos un panel extra del que se desea, ya que existe un problema en el proceso de paletización no suelen tener cuidado y al menos el último panel suele llegar dañado.

## **2.9. POSIBILIDADES DEL PROYECTO (POSICIÓN EN EL MERCADO).**

### **2.9.1. Condiciones de competencia del proyecto.**

Fase creciente en la aparición de competidores, lo cual hace que el reto en invertir y buscar desarrollar y crecer el negocio se deba consolidar lo antes posible para alcanzar lograr un buen posicionamiento en el mercado y con ello iniciar a formar una trayectoria favorable de reconocimiento en el entorno, basado en la experiencia, atención y garantía en la forma de trabajar de Solarsol.

### **2.9.2. Demanda potencial del proyecto.**

El panorama es completamente favorable a pesar de ser una tecnología ya utilizada en años atrás, para el entorno sigue siendo un producto que se encuentra en fase de introducción (adopción), lo cual viene de la mano con la aparición de competidores ante una demanda creciente por lo que estas condiciones obliga a Solarsol contar con producto disponible en todo momento y de esta forma garantizar la disponibilidad por lo menos en uno o dos sistemas completos de instalación.

Gráfica 6 Evolución de contratos de pequeña y mediana escala contra la generación distribuida.



Fuente: Evolución de contratos de Pequeña y Mediana Escala/Generación Distribuida, CRE, 2019.

## 2.10. CONCLUSIONES.

El mercado se identificó en un sentido creciente por dos aspectos, el primero al ser una tecnología en proceso de adopción o fase introductoria y en segundo por el factor de concientización del mercado que encuentra beneficios en la utilización de esta proceso de captación de energía que impacta directamente en la economía de los hogares.

Al identificar esta oportunidad, Solarsol decide ofrecer los servicios de venta e instalación de paneles solares y los servicios de limpieza y mantenimiento de los sistemas ya instalados.

Otro hallazgo importante en este estudio de mercado es que el número de competidores es reducido y existe una gran oportunidad de generar trayectoria y reconocimiento en los consumidores, por lo que esto da como consecuencia el poder tener una importante participación del mercado.

Constantemente aumenta la cantidad de competidores y es fácil superar la barrera de entrada, por ello dentro de este documento se analizaron estrategias para mantenerse por encima de la competencia y garantizar la retención de los clientes.

## **ESTUDIO TÉCNICO Apartado III**

### **3.1. TAMAÑO. 24**

#### **3.1.1. Capacidad del proyecto**

Actualmente la empresa opera con 3 socios, de los cuáles uno se enfoca en el área comercial, compras, ventas, etc. El segundo se enfoca del área administrativa y financiera del negocio y el tercero de supervisar las instalaciones que se llevan por parte de Solarsol, mismas que se realizan subcontratando la mano de obra.

##### **3.1.1.1. Definición del tamaño.**

Basado en el Diario Oficial de la Federación publicado en junio del 2009 se considera que la empresa Solarsol iniciará como una Microempresa, ya que se espera una cantidad inferior a los 10 trabajadores al arrancar con el proyecto, además de esperar que las ventas en los primeros dos años no superen los 4 millones de pesos.

Cumpliendo con nuestra misión es necesario brincar en un lapso de dos años a ser una empresa pequeña que dentro del ramo de servicios nos permite contar desde 11 a 50 empleados y unas ventas que van desde los \$4 a los \$100 millones de pesos.

Pensar en crecer aún más la empresa es un poco ambicioso, pero no se debe olvidar que guiándonos por nuestra visión, se espera llegar a un alto porcentaje de hogares lo cual nos forzaría a entrar a la clasificación de empresa mediana y poder contar con capital humano desde los 51 hasta los 100 colaboradores y un ingreso anual que va desde los \$100.01 hasta los \$250 millones de pesos.

##### **3.1.1.2. Capacidad diseñada.**

Como se menciona en el punto anterior, se planea iniciar con un máximo de 10 colaboradores, descritos de la siguiente manera; un director general, un coordinador o gerente del área comercial, un director o gerente del área operativa. Y aproximadamente 6 puestos que se dividen 1 analista para el área comercial y 5 operadores para el trabajo de campo (instalación).

Con una cantidad de cinco instaladores perfectamente capacitados, se estima que puedan realizar una instalación de hasta 8 paneles en +- 6 horas lo cual nos limita a obtener una instalación de 8 paneles por día, ya que en verano el clima de la ciudad de Mexicali nos obliga a parar labores de 12-3pm y en invierno el día oscurece a las 5, lo cuál nos recorta el tiempo de trabajo.

### 3.1.1.3. Márgenes de capacidad utilizable.

Tabla 22 Actividades a realizar por puesto de trabajo.

Puesto	Actividad	Tiempo por act.	# de act.	Horas	Horario
Asesor de ventas	Atención personalizada	45 min	2	3:30-5:00	8:00-5:00
	Prospección	2 hrs	1	9:30-11:30	
	Seguimiento	1 hrs	1	11:30-1:30	
	Hora de comida	2 hrs	1	1:30-3:30	
	Cotizaciones y análisis	30 min	3	8:00-9:30	
Puesto	Actividad	Tiempo por Kw.	# de act. Promedio	Horario	Horario
Operador	Revisión de corriente	30 min	1	8:00-8:30	8:00-5:00
	Instalación de estructura	1:30 hrs	2	8:30-11:30	
	Colocación de paneles	1 hrs	2	11:30-1:30	
	Conexiones eléctricas	1 hrs	1	3:00-4:00	
	Hora de comida	1:30 hrs	1	1:30-3:00	
	Conexión al microinversor	1 hrs	2	4:00-5:00	
	Conexión del microinversor al módem		1		

Fuente: Elaboración propia desde un análisis de la competencia.

Respecto al puesto de ventas se estima que el tiempo de atención personalizada dura alrededor de 45 minutos, prospección alrededor de las 2 horas, seguimiento a clientes 2 horas, tiempo muerto 1 hora, cotizaciones y análisis 30 min por caso.

Si se considera una jornada laboral de 8 horas para el puesto, quedaría masomenos así el plan de trabajo: Análisis y cotizaciones de 8 a 9:30, dejando en claro que dará tiempo para revisar 3 casos, 9:30-11:30 prospección, 11:30- 1:30, de 2:30 a 4 de la tarde da oportunidad de recibir a dos clientes y darles atención personalizada.

### 3.1.1.4. Reservas.

Si bien se considera que la empresa al iniciar esté compuesta por 9 empleados, se buscará una oficina pequeña con un almacén un poco amplio, en la oficina se encontrarán laborando aproximadamente 3 personas, ya que el resto se encontrará en campo realizando instalaciones. En el almacén se tendrá materia prima para las instalaciones, además de herramienta que no se utilice en el 100% de las instalaciones.

### 3.1.1.5. Curva de aprendizaje

Dentro de la curva de aprendizaje, irán saliendo muchos puntos a tratar que con el paso del tiempo y experiencia obtendrán solución, los que causan más ruido son; si el tipo de mercado es el adecuado a trabajar, identificar la publicidad correcta que atraiga a más clientes potenciales y el

que considero el más complicado, será el encontrar una financiera que acepte los términos planeados y que soporte las operaciones para mantener el negocio en la competencia.

Dentro de los 2 años de operaciones hemos tenido complicaciones con parámetros eléctricos que gracias a las capacidades de nuestra área técnica tuvieron soluciones velozmente, para algunas empresas este tema ha sido considerado como varios dolores de cabeza.

Han existido demoras en nuestros trámites con CFE, mismos que con el paso del tiempo hemos ido solucionando, los trámites suelen demorar de 30 a 60 días hábiles, desafortunadamente la institución tiene complicaciones en sus procesos y eso ha provocado en pocos casos que los trámites se extiendan a más de los 60 días hábiles, por eso mismo se optó por dar seguimiento a cada caso de manera particular, contratando a una persona encargado de ello.

Otro de los puntos que hemos descubierto a lo largo de este tiempo, es que siempre es preferible comprar uno o dos paneles solares más de los que el sistema requiere, ya que desafortunadamente el proceso de logística en la entrega suele fracturar uno o dos paneles y eso demora nuestro proceso de instalación.

### **3.2. FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO.**

#### **3.2.1. Dimensión del mercado.**

En la siguiente gráfica podemos identificar el notorio aumento en cuanto a contratos de instalación de sistemas fotovoltaicos en México. Las unidades se encuentran representadas en Mega Watts, a pesar de ver un aumento claro, según CFE seguimos en un porcentaje muy bajo de producción de energía solar en el país, y aún más en la ciudad de Mexicali.

Sin embargo, según datos de INEGI, la ciudad de Mexicali cuenta con más de 57,000 hogares y 2,200 negocios que se encuentran en nuestro segmento de mercado. Existe un alto porcentaje de posibles instalaciones en la ciudad. Cabe mencionar que nuestro mercado no se sitúa solamente en la ciudad de Mexicali, si no en toda la región, esto permite aumentar nuestro mercado de manera significativa.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

CFE: Comisión Federal de Electricidad

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Como ya se vio en el punto

Gráfica 6 Evolución de contratos de pequeña y mediana escala contra la generación distribuida.



Fuente: Evolución de contratos de Pequeña y Mediana Escala/Generación Distribuida, CRE, 2019.

### 3.2.2. Capacidad diseñada.

Imagen 14 Idea de oficina perspectiva exterior



Imagen 15 Idea de oficina perspectiva interior



Fuente: Blog de arquitectura/ <https://blog.is-arquitectura.es/2012/10/04/oficina-autosuficiente-en-un-contenedor-de-carga/>

En un área de 12 mts cuadrados se encontrarán las oficinas tanto del director comercial, como de su compañero asesor de ventas. Oficina donde se verán temas de análisis de información, cotizaciones, prospección, cierres, ventas y seguimiento.

Imagen 16 Idea de Oficina vista exterior sin paneles.



Fuente: On time, contenedores marítimos/ <https://contenedoresmodificados.com/blog/usos-contenedores-maritimos-almacen/>

En la otra ala de la instalación, igual de 12 mts cuadrados se abra un contenedor que se considera utilizar como almacén de materiales eléctricos, paneles solares, estructuras, herramientas y de cualquier insumo necesario para realizar las instalaciones, serán los mismos operadores quienes se harán cargo de obtener lo necesario para la instalación con un día de anticipación y autorizados por el director operativo.

### **3.2.3. Disponibilidad de insumos materiales y humanos.**

Como se ha mencionado a lo largo del documento, la tecnología en la energía solar se puede considerar de alguna manera en desarrollo e inicia a tener más competencia, más inversión en investigación, en prototipos, etc. Es por ello que hacer una inversión en inversores y paneles solares se recomienda que no sea superior a 3 meses, es importante contar con stock para disminuir costos y tiempos de instalación, solamente cuidar que el inventario no se vuelva obsoleto o de baja eficiencia ante los posibles cambios en la tecnología.

Sin embargo, hay materiales que no sufren cambios radicales de tecnología, por lo cual se recomienda con contar un inventario considerable; estructura, cables del 10, 12, 14 y fotovoltaicos, tubería steel, mangueras, tape, cinchos, etc.

#### **3.2.4. Problemas de transporte.**

Han existido algunos inconvenientes en el proceso del transporte de los paneles solares, ya que existe un mal manejo del producto, si se solicitan pocos paneles suelen llegar con fracturas o daños en el paneles, fue por esa razón que optó por comprar el pallet completo, esto ayudó a evitar paneles dañados, a corto plazo implica un costo mayor, pero que da solución a pérdidas futuras. Cuando se solicita la entrega del bloque completo se ha comprobado empíricamente que llegan la mayoría de los paneles en buen estado, y no detiene la operación al instante.

Desafortunadamente nuestro proveedor no maneja seguros en la mercancía, si quisiéramos asegurar el producto sería de nuestro traslado hacia otro lugar. Actualmente no han habido siniestros en su traslado desde el área de logística de Solarsol.

En cuanto a tiempos, se ha comprobado que el producto llega en 10 días naturales después de haber sido solicitado a nuestro proveedor, "Baywa".

Cuando existe una instalación fuera de la ciudad o cuando es una instalación superior a los 12 paneles se solicita que el producto llegue directamente con el cliente, de esta manera se ahorra tiempo, trabajo y en algunos casos costos.

#### **3.2.5. Problemas institucionales.**

Actualmente el presidente de la república está a favor de las instalaciones de paneles solares, si bien, no existe un apoyo claro, ha mencionado en sus informes que de alguna manera está a favor de las energías verdes. Artículo 25 de la Reforma energética. Es por esto que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no rechaza los trámites de instalaciones, al contrario, facilita y obsequia los medidores bidireccionales figurando el apoyo brindado por parte del gobierno.

Es importante mencionar, que en la actualidad la CFE no se da abasto con la demanda de la población y a ellos les conviene que la sociedad instale de manera controlada paneles solares en su hogar, esto le ayuda en dos sentidos, el primero deja de solicitar energía en los nodos de concentración, y la segunda, se convierte esa instalación en una fuente productora de energía que si el hogar no demanda la producción emitida, se redireccionará la energía al módulo de energía más cercano (transformador).

#### **3.2.6. Capacidad administrativa.**

Actualmente tenemos una capacidad limitada a una instalación diaria de 3.60 Kw promedio, lo que equivale aproximadamente a 20 instalaciones al mes. Desafortunadamente existe un déficit de

demanda para las instalaciones. Por lo cual se ha trabajado en diferentes formatos y estrategias para alcanzar la capacidad de la mano de obra y de esa manera ser un negocio 100% redituable.

Estrategias administrativas:

Instalar un sistema fotovoltaico en la casa muestra de algún fraccionamiento nuevo para llamar la atención de los consumidores, ofreciendo dos estrategias; la primera que puedan contratarnos e instalar en su hogar como cualquier otro cliente, la segunda que puedan solicitar la casa con los paneles instalados y que sea el banco quien absorba la instalación del sistema. Se considera un ganar ganar.

Acercarse a casas financieras, créditos bancarios, sindicatos, etc. con la intención de que ellos absorban la instalación de paneles solares en hogares de los clientes, y que el cliente sienta que sigue pagando su recibo de luz, cuando en realidad está cubriendo tranquilamente su deuda por la instalación. Este sistema estaría dándole un beneficio pleno entre el año 7 y 10 de la instalación, donde el usuario dejaría de pagar la deuda y disfrutaría completamente de su sistema fotovoltaico.

### **3.2.7. Justificación del tamaño en relación con el proceso y la localización.**

Es importante estar ubicados en la zona centro de la ciudad, esto con la intención de reducir costos al tener que dirigirnos hacia un punto lejano de instalación, además que la zona centro es la que suele tener mayor flujo ya que van y vienen personas de cada extremo de la ciudad.

Al momento de arrancar, es importante contar con un espacio apto para dos oficinas, un almacén, estacionamiento y un área de exposición. Es importante recordar que la demanda actual es muy baja y una oficina es suficiente al momento actual. Sin embargo el espacio de 8 x 16 que se está considerando en el terreno, permite un amplio crecimiento con el paso del tiempo, habilitar para un almacén más amplio y unas dos oficinas más, esto claro, sin perder el estacionamiento suficiente.

### 3.3. PROCESO.

#### 3.3.1. Descripción del proceso de transformación.

### Etaa Administrativa

#### Prospección

**Paso a paso para la Prospección de clientes**

- 1** Formular la definición de prospectos
- 2** Búsqueda de cuentas potenciales
- 3** Calificando prospectos y determinando requerimientos probables
- 4** Relacionar los productos de la empresa con los requerimientos de cada prospecto

#### Recibo de luz

**CFE**  
Comisión Federal de Electricidad

**CHONG CASTILLO ANGEL**  
CALLE UNIVERSIDAD 1809  
RESERVA RESIDENCIAL  
MEXICALTIC, MX  
C.P. 57015

**TOTAL A PAGAR: \$383**  
(INCLUYENDO CARGOS Y TRÉSCOS M.N.)

PERIODO FACTURADO: 16 FEB 21 - 22 MAR 21  
FECHA LÍMITE DE PAGO: 04 ABR 21  
CORTE A PARTIR DE: 05 ABR 21

Categoría	No. medidor	Consumo actual	Consumo anterior	Diferencia	Tarifa
Reserva	100	100	100	0	3.83
<b>Total</b>					<b>383</b>

Importe gubernamental: 209.76

#### Formulación y análisis de datos

Memoria de cálculo

Memoria de cálculo 2do

Memoria de cálculo 3ro

Memoria de cálculo 4to

#### Cotización

**PRESUPUESTO**

**Cotización 3-56 Kw**

Fecha: 21/Abril/2021

Angel Chong Castillo  
Lata maestra #13730  
Reserva Residencial  
6861101050

Ing. Daniel Valdez  
Av. Ignacio Ramirez  
Col. Pro Hogar  
686059684

8 Paneles Solares 1A SOLAR JAMTESID® de 445 Watts - Monocrystalino

**- Panel solar e inversor**

2 Microinversores AP systems QS1A de 150W

**- Estructura y material eléctrico**

Estructura de montaje, conectores NCA, cableado fotovoltaico y cableado eléctrico, tubería steel. Instalación eléctrica hacia el centro de carga.

**- Trámites con CFE**

Diagrama y documentación ante

**- Mano de obra**

Mano de obra de la instalación

\$4,272  
\$392  
**\$4,614**

#### Contrato cliente/empresa

**CONTRATO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE "SOLUSOLUCIONES INGENIERIA E INSTALACION S. DE RL DE CV.", A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARA "EL PROVEEDOR" REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C. ALBERTO JESUS AVILA ORTEGA EN SU CARÁCTER DE REPRESENTANTE LEGAL Y POR LA OTRA PARTE LA PERSONA FISICA O MORAL, CUYO NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL SE INDICAN EN EL PRESUPUESTO QUE DEBIDAMENTE FIRMADA POR LAS PARTES O SUS REPRESENTANTES FORMA PARTE DEL PRESENTE INSTRUMENTO. A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARA COMO "EL CLIENTE", AL TÍPOR DE LOS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLAUSULAS.**

**DECLARACIONES**

**I. "EL PROVEEDOR" DECLARA QUE:**

- Su representada es una sociedad constituida conforme a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, de conformidad con lo establecido en la Escritura Pública Número 78,393 de fecha 12 de febrero 2021, pasada ante la fe del Notario Público número 1 de la Ciudad de México, Ido. Callemo, Licenciado Hector Manuel Acosta Moreno.
- Su domicilio para efectos de este Contrato es el ubicado en Calle Ignacio Ramirez #627 Colonia Prohogar, Mexicaltí, Baja California.
- Su representante cuenta con facultades suficientes para celebrar el presente Contrato a nombre de su representada, las cuales no han sido revocadas ni modificadas en forma alguna.

**II. "EL CLIENTE" DECLARA QUE:**

- Es una persona física/persona moral con capacidad para contratar, cuyo nombre, denominación o razón social se indican en el presupuesto.
- Todos sus datos asentados en el presupuesto debidamente suscrito por él o por sus representantes, son ciertos y es admetido económicamente para cumplir íntegramente con las obligaciones a su cargo previstas en este Contrato.
- Ha recibido toda la información relacionado con los servicios que desea contratar con EL PROVEEDOR.
- Es de su conocimiento que los servicios que desea contratar con EL PROVEEDOR, será identificadas en el presupuesto que, para tal efecto, celebra con EL PROVEEDOR, el cual quedará sujeto invariablemente a los términos y condiciones que se establecen en el presente instrumento, los Anexos, y los precios correspondientes.
- Cuenta con la capacidad y facultades suficientes para suscribir el presente instrumento y cumplir las obligaciones a su cargo.
- El presente es la suscripción de este Contrato. EL PROVEEDOR le explicó el contenido y alcance del mismo, los beneficios y precios que EL PROVEEDOR le otorga, lo cual se estipuló en el presupuesto que forma parte del presente Contrato; y en virtud de estar

### Solicitud de material



### Recibimiento del producto



### Contrato cliente/CFE

A screenshot of a contract form from CFE (Comisión Federal de Electricidad). The form is titled 'Formulario de Solicitud de Instalación de Energía Solar' and contains various fields for customer information, installation details, and company data. It includes sections for 'Datos del Cliente', 'Datos de la Instalación', 'Datos de la Empresa', and 'Datos de Contacto'. There are also checkboxes for 'Aceptación de Condiciones' and 'Aceptación de Tarifas'. The form is partially filled out with text.

### Instalación



### Medidor



### Monitoreo



### Servicio



### **3.3.2. Justificación técnica del proceso de transformación.**

#### **Prospección**

El primer paso a realizar es obtener clientes potenciales, los cuales van a llegar a nosotros con un extenso y bien estructurado plan de prospección, el cuál se iniciará con una lluvia de ideas de lugares donde se puedan obtener interesados en el producto, posterior a eso se analizarán las más viables y rentables y por último se llevará a cabo el plan armado.

#### **Recibo de luz**

Una vez teniendo clientes potenciales se debe obtener su recibo de luz más reciente para junto con el y la app de CFE obtener el histórico de un año.

#### **Formulación y análisis de datos**

El histórico obtenido se debe ingresar en el formato de análisis de datos, analizar la mejor opción a instalar y tener algunas alternativas viables para análisis del cliente. Dentro de los parámetros a tener en cuenta al momento de elegir la cantidad de paneles están; espacio a instalar, porcentaje de ahorro, comparativo costo-beneficio, inversión, ROI, etc.

#### **Cotización**

Es importante presentar la cotización en tiempo y forma, verificar que los datos estén correctos y actualizados, que cuente con sus hojas completas, etc.

#### **Contrato**

Ya que el cliente revisó y aceptó la cotización se procede a la firma del contrato de la instalación y acorde de pagos, es en este momento cuando el cliente realiza el 60% de anticipo de la instalación.

#### **Solicitud material**

Gracias al 60% de anticipo se puede mandar a pedir los paneles solares necesarios, sus respectivos microinversores y el sistema de monitoreo.

#### **Producto**

Se recibe y revisa el producto y se programa la instalación de acuerdo a los tiempos del cliente y del personal.

## **Instalación**

Una vez programada la instalación se asignan la cantidad de operadores que asistirán a la instalación y dependiendo del tipo de instalación y prioridad del cliente se asignan los encargados a llevar a cabo la instalación.

## **Solicitud de medidor bidireccional**

Una vez efectuada la instalación, es importante llenar dos documentos con datos de la instalación y recabar las firmas del cliente para solicitarle a CFE el medidor bidireccional con la información del lugar donde se realizó la instalación.

## **Medidor**

Pasadas dos semanas de la solicitud se debe estar recibiendo el medidor bidireccional y su instalación por parte de CFE que no demora mas de 15 minutos, es en este momento que la instalación empieza a “almacenar energía” aunque en realidad lo que sucede es que si se genera energía superior a la requerida, el medidor cambiará su dirección.

## **Monitoreo**

Ya que se realizó la instalación del medidor, es importante verificar los datos de la instalación una semana, un mes, seis meses y un año después para corroborar que no sufrió complicaciones. Es importante mencionar que los microinversores vienen programados con ciertos parámetros generales y es importante extenderlos ya que las condiciones de la ciudad pueden afectar su funcionamiento correcto. Un ejemplo es que los microinversores están diseñados para trabajar a temperatura ambiente y en la ciudad de Mexicali tenemos temperaturas extremas, lo cual puede afectar.

## **Servicio limpieza**

Se incluye este punto en el proceso administrativo, ya que se debe organizar la cita 6 meses después de la instalación, para realizar limpieza gratuita a los paneles y su verificación eléctrica

### 3.3.3. Insumos principales y secundarios, su procedencia y disponibilidad.

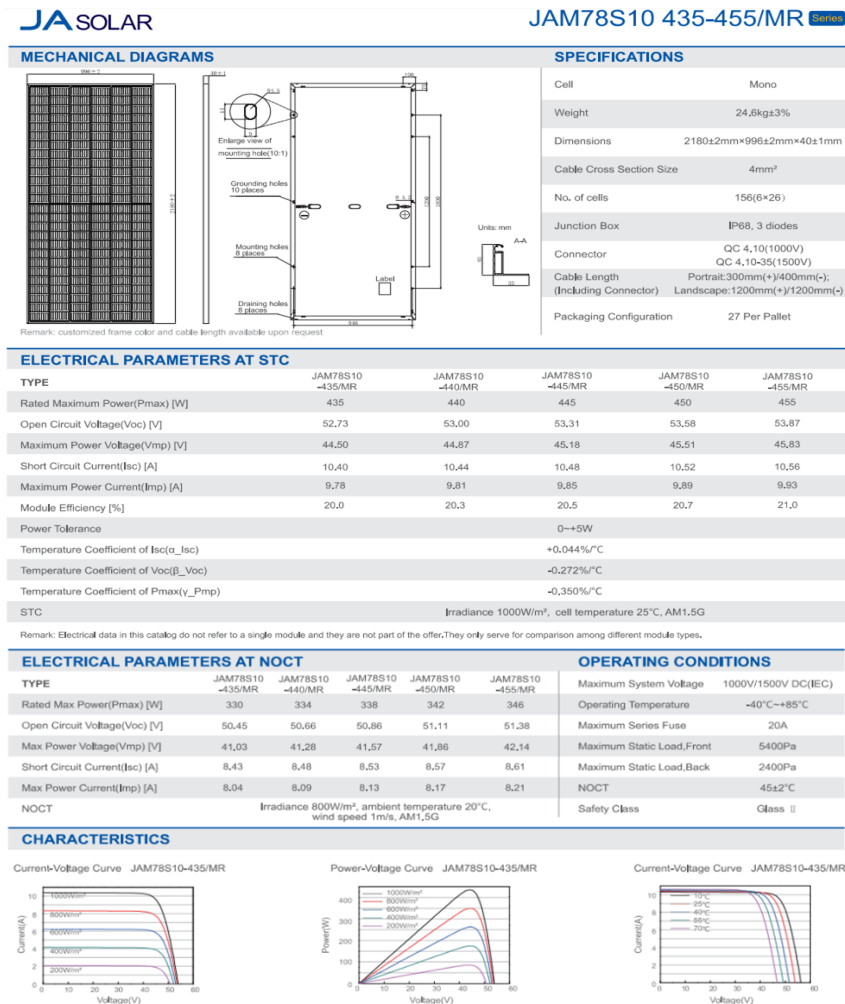
#### Insumos principales

Producto: Panel Solar JA Solar 450w

Procedencia: China, Malasia y Vietnam,

Disponibilidad: Siendo la tercera empresa más grande en producción de paneles solares, su disponibilidad es muy viable, aún así se tiene como 2da opción Canadian Solar de 450 W fabricado en Canada, Alemania e Italia.

Imagen 17 Ficha técnica de panel solar 455w JA Solar



Fuente JA Solar Baywa empresa de ventas de productos solares.

Producto: Micro inversor QS1A 1500 W

Procedencia: España, Portugal, China, EUA, Latam, etc.

Disponibilidad: Es un producto que cuenta con distintos puntos de fabricación, además de contar con distintos clientes que ofrecen su producto al mercado, esto permite que su adquisición sea sencilla.

Imagen 18 Ficha técnica del inversor QS1A APSystem.

Ficha técnica QS1A microinversor	
Región	LATAM
<b>Datos de entrada (CC)</b>	
Potencia recomendada de módulo FV	250Wp-440Wp+
Rango de voltaje MPPT	30V-52V
Rango de voltaje de operación	16V-55V
Voltaje de entrada máximo	60V
Voltaje de arranque	20V
Corriente de entrada máxima	13.3A x 4
Corriente máxima de cortocircuito de CC	15A x 4
<b>Datos de salida (CA)</b>	
Potencia máxima de salida continua	1500W
Voltaje de salida nominal	240V/211V-264V
Voltaje ajustable de salida	150V-280V
Corriente de salida nominal	6.25A
Unidades máximas por ramal	3 (12 módulos FV) cada interruptor de CA de 25A
Rango de frecuencia de salida	60Hz/59.3Hz-60.5Hz
Rango de frecuencia de salida ajustable	55.1Hz-65Hz
Factor de potencia	>0.99
Distorsión armónica total	<3%
Corriente máxima de falla de salida (CA) y duración	47.3 Apk, 1.4 ms de duración
<b>Eficiencia</b>	
Eficiencia máxima	96.5%
Nominal MPPT eficiencia	99.5%
Consumo de energía nocturno	30mW
<b>Datos mecánicos</b>	
Rango de temperatura ambiental	-40 °F to +149 °F (-40 °C to +65 °C )
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 °F to +185 °F (-40 °C to +85 °C )
Dimensiones (A x L x P)	11.1" x 9.1" x 1.6" (281mm x 231mm x 41.3mm)
Peso	9.9lbs (4.5kg)
Corriente máxima del bus de CA	25A (12AWG)
Clasificación ambiental del aparato	TYPE 6
Enfriamiento	Convección natural - Sin ventiladores
<b>Características</b>	
Comunicación (Inversor para ECU)	Wireless
Diseño de transformador	High Frequency Transformers, Galvanically Isolated
Monitoreo	Via EMA* Online Portal
<b>Certificado de cumplimiento</b>	
Seguridad y cumplimiento de EMC	UL1741; CSA C22.2 No. 107.1-16; NOM-001-SCFI-1993
Conformidad de conexión a la red	IEEE1547
*APSystems en línea Energy Management Analysis (EMA) plataforma	

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso - asegúrese de que está utilizando la actualización más reciente se encuentra en latam.APSystems.com

2.19.20 © All Rights Reserved

Fuente APSsystems, Baywa empresa de ventas de productos solares.

Algunas de las empresas que se han considerado como proveedores de los productos son las siguientes

Imagen 19 Fichero de empresas proveedoras de equipos fotovoltaicos.



Fuente elaboración propia, imágenes recabadas de las páginas web de los proveedores.

Y son estas mismas las encargadas de la distribución e importación de los productos.

### **Insumos secundarios**

Producto: Cable fotovoltaico

Procedencia: The Home Depot, Green Energy, Procables, Distribuidora eléctrica, etc.

Disponibilidad: Alta

### **3.3.4. Insumos alternativos y efectos de su empleo.**

Producto: Panel solar 630 W

Efecto de su empleo: Se utiliza en instalaciones que son de espacio amplio, donde se requieren muchos paneles y la estructura es aún más firme y fuerte.

Producto: Inversor central

Efecto de su empleo: así mismo

### **3.3.1.5. Residuos.**

Como parte de los residuos que tendríamos de las instalaciones, está el desecho de cables de cobre, en los cuales habría cables de 12 AWG, 10 AWG, fotovoltaico, uso rudo, etc.

También podría contar el exceso de aluminio ya sea del tubo utilizado para proteger los cables, o pedazos de estructura no utilizada.

Imagen 20 Grosor de cables



Imagen 21 Estructura de aluminio

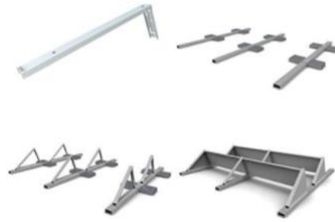


Imagen 22 Tubería steel



Todos estos materiales se recopilarán y se enviarán a REMSA (Recicla Electrónicos México) empresa mexicana enfocada en la recolección y reciclaje de productos electrónicos, además de contar con el servicio para metales como el aluminio y el cobre.

E-mail: [recicla@reciclaelectronicos.com](mailto:recicla@reciclaelectronicos.com) Tel: +52 (442) 195 8181 / 01 800 707 3672

### 3.3.1.6. Flujograma del proceso total

El proceso de la instalación de los paneles solares consta de 5 etapas,

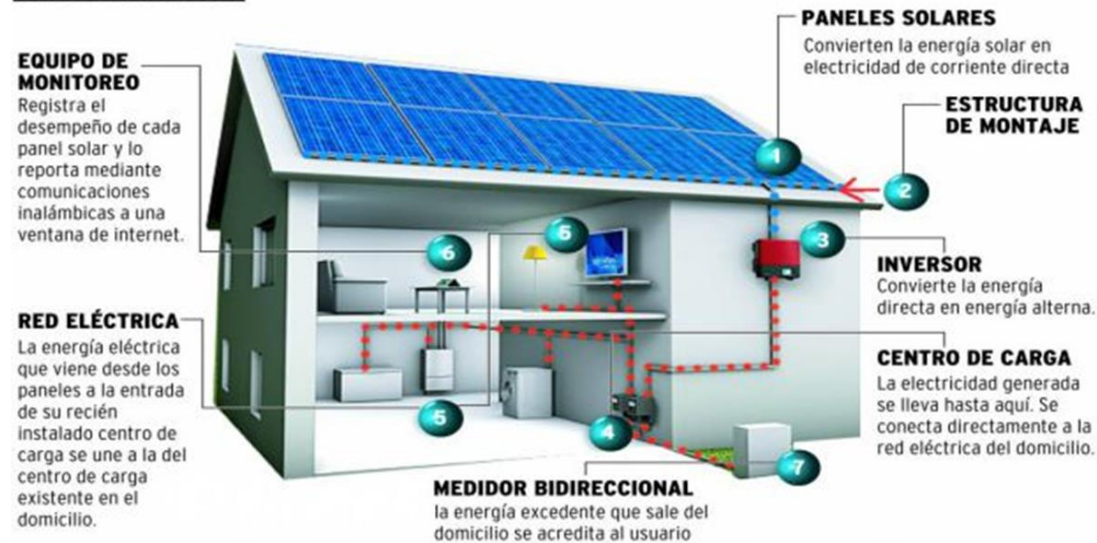
1. **Revisión del lugar a instalar.** Dentro de este proceso se analiza el tipo de construcción donde se desea instalar el sistema, ya sea concreto, lámina, madera, teja, etc. Después se hacen las mediciones correspondientes, lo principal a medir son las sombras, ya que si alguna sombra toca con los nodos del panel, este panel podría dejar de funcionar parcial o totalmente, incluso llegar a provocar que se queme el panel o hasta el sistema. Dentro de las mediciones también se determina la orientación e inclinación del sistema, lo ideal es siempre hacia el suroeste con inclinación de 32 grados para la ciudad de Mexicali, claro que los sistemas se pueden adaptar según las necesidades y espacios pero se tiene que considerar una pérdida porcentual de producción en el sistema. Lo siguiente a medir es cuántos paneles caben en el espacio y si es que corresponden a la cotización realizada al cliente, o si será necesario buscar otro espacio.
2. **Instalación, anclaje y montaje del sistema.** Una vez determinado el tipo de construcción se utiliza el anclaje necesario para cada techo, se coloca pintura impermeabilizante donde se realizan hoyos y se verifica que esté firme, orientado y nivelado para iniciar a colocar las patas del sistema. Se colocan las patas, verificando distancias y nivel a 90 grados. posterior a esto se colocan los rieles a la inclinación previamente determinada, para después insertar los paneles en el riel y ajustarlos a la estructura con tuercas especiales para evitar dañar el

panel. Es súper importante mantener en todo momento mucho cuidado con el traslado de los paneles, ya que si sufren fuertes contactos es muy probable que tengan microfracturas que a simple vista no se aprecian pero que pueden desencadenar fallas a futuro en el sistema.

- 3. Conexiones eléctricas.** Ya instalado el sistema se empiezan a conectar los inversores, estos pueden ser inversores centrales que abarquen todo el sistema o una parte de el, pero en el caso de Solarsol se utilizan microinversores por cada 4 paneles de 550w lleva 1 inversor, este se conecta a los paneles con los cables correspondientes positivo y negativo, se asegura la conexión con MC4 que son candados que van entre los cables. de los microinversores salen las conexiones que van hacia el centro de carga, la función del inversor es invertir o convertir la energía directa a energía alterna, es decir; la energía que se captó del sol a energía eléctrica que utilizamos en nuestro hogar y dirigirla a la terminal. Es súper importante cuidar el tipo de cableado a utilizar, determinando distancias, potencias, caídas, etc y además cuidarlos del sol, agua, tierra, o cualquier cosa que pudiera deteriorarlos o dañarlos, se recomienda tubería steel.
- 4. Configuración de monitoreo del sistema.** Una vez que se cuenta con todo el sistema sigue la parte de configuración, es importante tanto para el cliente como para la empresa instaladora tener un monitoreo constante del sistema, ya que de esa forma se puede identificar si hay algún problema, algún cambio de corriente inusual, o alguna falla en el sistema y poder controlarlo.
- 5. Instalación del medidor bidireccional.** Para este punto ya tuvo que haber terminado todo el sistema, y haber entregado ante CFE todos los documentos pertinentes para que ellos aproximadamente 14 días hábiles después pasen al domicilio donde se realizó la instalación y hagan el cambio del medidor, la función del medidor es como dice su nombre girar en dos direcciones, una cuando se consume energía eléctrica, el otro sentido cuando se produce, si se llegara a producir más de la que se consume se registrará en el recibo de luz.

Imagen 23 Flujoograma del funcionamiento de los paneles solares.

### **CARACTERÍSTICAS**



Fuente obtenida de cuadernillo CITSOLAR para certificación.

### **3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y PERSONAL TÉCNICO**

### **3.5. LOCALIZACIÓN.**

#### **3.5.1. Descripción.**

Solarsol inicia sus operaciones completamente en línea, se realiza el contacto con el cliente de manera virtual, se realizan análisis y cotizaciones, y posterior a eso se realiza la visita al domicilio para analizar la factibilidad del proyecto. Sin embargo, con el cambio en la administración que se ha ido realizando en este proyecto, ya hay planes a mediano plazo de contar con una oficina física donde se pueda tener contacto con el cliente de manera presencial, donde pueda conocer la marca, los productos, el funcionamiento, etc. Es por eso que en los siguientes puntos se desarrolla la ubicación a elegir, sus razones y consecuencias.

##### **3.5.1.1.1. Macrolocalización.**

Como ya tenemos identificado, nuestro punto de interés como comercialización es la ciudad de Mexicali, específicamente hogares que cuentan con 3 o más habitaciones, esto debido a que por el tamaño del inmueble sus consumos eléctricos serán más altos y es sin duda el primer cliente que debe de conocer y adquirir nuestros servicios.

Es por eso que dentro de la macrolocalización incluimos el mapa completo de la ciudad de Mexicali y su valle, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 24 Mapa de Mexicali y su valle.



Imágenes obtenidas del SAIC (Sistema automatizado de información censal)

### 3.5.1.1.2. Microlocalización.

La dirección que de momento es la más apta es Av. Fernando Montes de Oca 831, Prohogar, 21240 Mexicali, B.C. con longitud y posición de 32°38'54.5"N 115°26'03.3"W como se muestra en las siguientes imágenes.

Imagen 25 Vista frontal del espacio a rentar.



Fuente: Google maps

Imagen 26 Vista Aérea del espacio a rentar.



Fuente: Google maps

### **3.5.1.2. Integración en el mercado.**

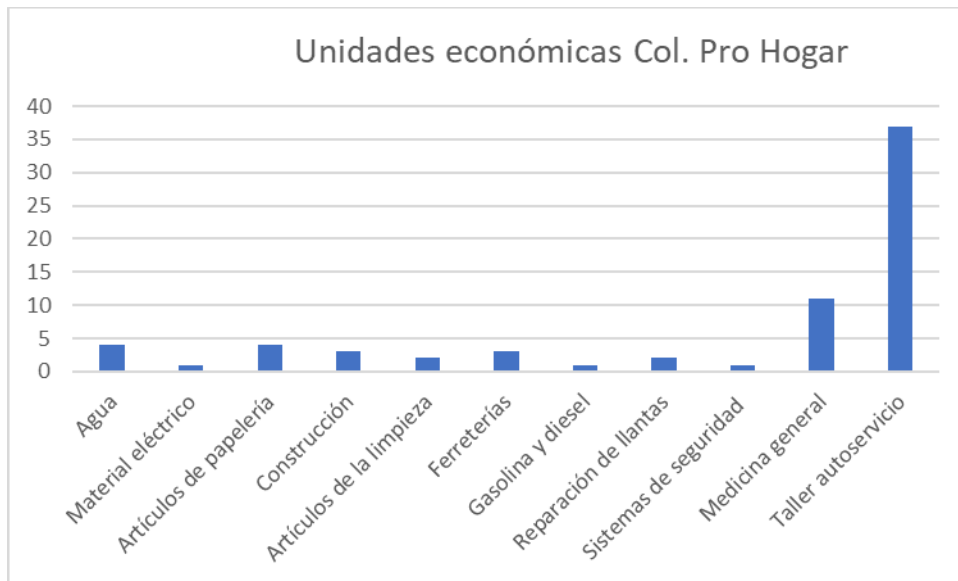
Según datos del Denu, en la colonia Pro hogar que es donde se tiene pensado ubicar la oficina y almacén de Solarsol, existen 342 unidades de actividades económicas que abarcan distintas áreas, desde restaurantes, papelerías, hasta empresas de insumos eléctricos, refrigeraciones, etc. El 85% de estas empresas son micro empresas que van de los 0 a los 5 empleados, y solamente el 1.5% de estas empresas superan los 31 colaboradores en dichas instituciones.

Se identifica que es un buen punto en la ciudad para iniciar un negocio pequeño y que además no existe competencia directa por la zona. Existe una empresa de nombre Airesa, enfocada en venta, instalación y reparación de aparatos de refrigeración que trabaja de la mano con la instalación y venta de paneles solares, pero sus precios al no ser una empresa especializada en el tema, son muy elevados.

### 3.5.1.4. Economías externas.

En la siguiente gráfica se muestran las empresas que podrían ser de gran utilidad para el funcionamiento de los servicios ofrecidos por solarsol y que además están ubicadas en la misma colonia donde se desea establecer la empresa.

**Gráfica 7 Número de unidades económicas según su actividad.**



Fuente: Elaboración propia, basada en el DENUE / INEGI.

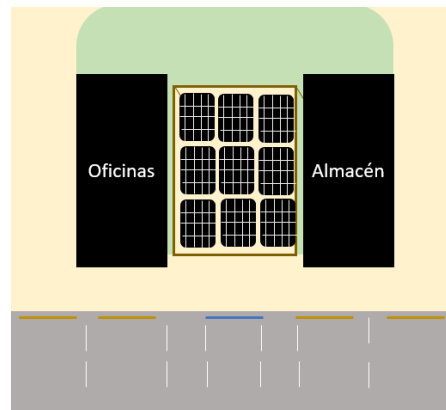
### 3.5.2. Ordenamiento espacial interno.

47

#### 3.5.2.1. Distribución de las instalaciones en el terreno.

48

Imagen 27 Dibujo de la posible infraestructura



Fuente: elaboración propia

En el terreno elegido de 240 mts cuadrados se planea obtener dos contenedores marítimos donde uno se utilizará como oficina, y el segundo como almacén, separados por una pérgola de madera con la parte superior de paneles solares, mismos que estarían en funcionamiento para abastecer los gastos generados del consumo de energía eléctrica. Se adecuará el terreno para 5 cajones de estacionamiento, contemplando el exclusivo para personas con capacidad distintas.

### **3.5.3 Calificación y o justificación**

#### **3.5.3.1. Razones geografía física.**

Las razones principales para considerar esta ubicación como idónea es que se encuentra en una zona céntrica de la ciudad, de mucho flujo vehicular, el terreno es lo suficientemente amplio para contar con las oficinas, almacén, estacionamiento, etc. El precio está dentro de lo estimado a destinar para las oficinas. Un punto que ayuda a la justificación de la ubicación es que la Colonia Pro hogar se ha convertido en una colonia con distintos comercios de todo tipo, eso la hace más atractiva para considerar darse una vuelta si uno busca algún negocio.

#### **3.5.3.2. Razones institucionales.**

En la ciudad de Mexicali, los hogares que cuentan con tres o más habitaciones están distribuidos por toda la ciudad, si bien existe un área que es considerada el área dorada al este de la ciudad en la zona norte está la colonia Nueva donde hay casas muy grandes, hacia el oeste Villafontana, etc. por lo cual inclinarse hacia un lado de la ciudad no es precisamente un beneficio actual, además de considerar que hacia el lado este que menciona los costos de las rentas van por encima de los \$10,000 pesos.

Sin duda esta ubicación nos permite tener acceso rápido a la mayor parte de hogares de la ciudad. La seguridad en la colonia está en un punto medio, pero si se cuenta con parámetros de seguridad necesarios como alarma, cámaras, etc. puede considerarse que no tendría problemas en ese punto.

#### **3.5.3.3. Con relación a las características del terreno.**

El terreno es un terreno limpio, plano, amplio, con medidas de 14 mts por ancho y 17 mts de profundidad, lo que nos da un aproximado de 240 mts cuadrados. Espacio suficiente para realizar la instalación que se desarrollará más adelante. La cual incluirá las oficinas, almacén, estacionamiento y un área de estar para entrar en un concepto moderno y acogedor, sin contar que se mostrarán los productos en funcionamiento.

#### **3.5.3.4. Del proceso productivo.**

Todas las adecuaciones contempladas, la ubicación elegida, etc. no afectan de manera directa a nuestros servicios, al contrario, al estar en un punto medio de la ciudad, nos facilita el rápido acceso a los hogares cuando se requiere una revisión, instalación, limpieza, etc.

El terreno es lo suficientemente amplio para crecer el almacén o el área de oficinas según sea el caso.

#### **3.5.3.5. Del programa de expansión.**

Como se menciona en el punto anterior, el terreno es basto para poder almacenar y atender aún así el negocio creciera demasiado. Si bien, las medidas de la oficina serían de aproximadamente de 2 x 6 mts, los del almacén serían de 2 x 12 mts, en caso de requerir mayor espacio quedarían bastante mts cuadrados para crecer el espacio físico del negocio, esto sin necesidad de movernos

#### **3.5.4. Distancia y costos de transporte.**

##### **3.5.4.1. De los insumos.**

Las distancias con respecto al punto donde se planea instalar la empresa y sus proveedores de insumos son:

- PETA Mexicali 4.2 km, 11 minutos.
- The Home Depot 5.3km, 12 minutos.
- Proconsa Suc. Lázaro Cárdenas 3.1km, 8 minutos.
- Proconsa Suc. Cuauhtémoc 3.1 km 7 minutos.
- Condumex Cables 3.2 km 8 minutos

##### **3.5.4.2. De los productos.**

Con respecto a los productos, es importante mencionar que la empresa BayWa se encarga de realizar la entrega en cualquier parte de la república que se requiera, además de importar el producto previamente, si la ubicación que se elige es en Mexicali, mantiene su costo. Si requiere algún destino en otra ciudad será preciso revisar la ubicación con la empresa para determinar cargos extras.

### 3.6. OBRAS FÍSICAS.

#### 3.6.1. Relación y especificación de las obras que se realizarán

Imagen 28 Propuesta de oficina

Imagen 29 Propuesta de espacio entre oficina y almacén.



Fuente Pinterest

Esto es un claro ejemplo de lo que se considera hacer, cómo se logra ver en las imágenes de un lado estaría la oficina separado por un espacio acogedor con acabados de madera, zacate artificial, paneles solares, etc. En este espacio habrá mesas con servicio de café, agua, sodas, para que el cliente si le corresponde esperar esté en un lugar donde se sienta cómodo y que facilite la comunicación entre cliente y colaborador.

Del otro lado estará el almacén donde también se mostrarán artículos de venta relacionados a los paneles solares que ya se presentaron anteriormente en este documento.

##### 3.6.1.1. Dimensiones de la obra.

Se eligió que la oficina y almacén sean contenedores marítimos, en este punto se muestran las dimensiones de dichos contenedores, a continuación se muestra la imagen con las medidas aproximadas del proyecto físico.



Tabla 23 Precios y medidas de los contenedores

Contenedor Dry de 20 pies

Peso de la tara	Capacidad de carga útil	Capacidad cúbica	Largo interno
2,300	25,000 kg	33.2 m <sup>3</sup>	5.9 m
5,071.5 lbs	55,126.9 lbs	1,172 cu ft	19.4 ft
Ancho interno	Altura interna	Ancho de apertura de la puerta	Alto de apertura de la puerta
2.35 m	2.39 m	2.34 m	2.28 m
7.7 ft	7.9 ft	7.7 ft	7.5 ft

Contenedor Dry de 40 pies

Peso de la tara	Capacidad de carga útil	Capacidad cúbica	Largo interno
3,750	27,600 kg	67.7 m <sup>3</sup>	12.03 m
8,268.8 lbs	61,200 lbs	2,389 cu ft	39.5 ft
Ancho interno	Altura interna	Ancho de apertura de la puerta	Alto de apertura de la puerta
2.35 m	2.39 m	2.34 m	2.28 m
7.7 ft	7.9 ft	7.7 ft	7.5 ft

Fuente: Elaboración propia de empresa dedicada a la venta de contenedores marítimos.

**3.6.1.2. Requisitos de la obra.**

Es importante que la obra cuente con los dos contenedores, uno exclusivamente para oficinas y el segundo para almacén, ambos contenedores deben de estar aislados y con aparatos de refrigeración, esto debido a las altas temperaturas de la ciudad, lo cual podría afectar al producto. También se debe de contar con cajones de estacionamiento dejando uno exclusivo para Handicap. Se tiene que dejar un área recreativa que sirva como exhibición para lograr tener una plática agradable con el cliente previo al proceso de venta. Por último, un requerimiento muy valioso es la instalación de un baño común.

### 3.6.1.3. Problemas específicos.

Actualmente los contenedores marítimos han sufrido un aumento en sus precios de aproximadamente un 40% de su valor original, por lo cual se estima que la instalación de las oficinas pueda demorar unos 2 años, esperando que la pandemia cese, la demanda baje y por ende sus precios también lo hagan, por ejemplo se ha identificado estas empresa

Imagen 30 y 31 Logos de empresas dedicadas a la venta de contenedores



Fuente: Elaboración propia logos de empresas dedicadas a la venta de contenedores marítimos.

#### 3.6.1.3.1. Resultantes de condiciones geográficas y físicas.

De momento se desconoce si hay alguna situación geográfica o física que impida la utilización del espacio, el giro de la empresa, o el inicio de la empresa. Solamente se considera un recubrimiento para los contenedores y agregar A/C a la oficina y almacén para evitar las altas temperaturas.

#### 3.6.1.3.2. Resultantes de problemas institucionales.

Afortunadamente no hay algún problema institucional externo al tema de presupuesto que pueda detener la operación. Prácticamente estamos listos para arrancar operaciones.

#### 3.6.1.4. Costos.

Se cotizaron los siguientes conceptos en al menos 2 proveedores y se colocó el promedio de los costos de los productos en la siguiente tabla, las cotizaciones se realizaron en el mes de marzo del 2021 y los valores están expresados en moneda nacional o en dólares americanos, arrojando un total de 13, 400 dólares y \$237,000 pesos, Se considera que es necesario mantener el negocio al menos por 1 año de funcionamiento, lo cuál agregaría al costo total \$91,000 para mantener el pago de la renta y depósito.

Tabla 24 Costos Preoperativos

Concepto	Precio	Tipo de moneda
Renta	\$ 7,000.00	Pesos
Contenedor de 20 ft	\$ 4,000.00	Dólares
Contenedor de 40 ft	\$ 5,000.00	Dólares
Instalación de paneles solares	\$ 4,000.00	Dólares
Estructura de madera	\$ 15,000.00	Pesos
Condicionamiento de los contenedores	\$ 22,000.00	Pesos
Zacate artificial	\$ 25,000.00	Pesos
Cajones y pavimentado	\$ 45,000.00	Pesos
Mano de obra	\$ 25,000.00	Pesos
Escritorios x 2	\$ 24,000.00	Pesos
Computadores fijas x 2	\$ 36,000.00	Pesos
Impresora multifuncional	\$ 8,000.00	Pesos
Lámparas x 6	\$ 400.00	Dólares
Estructura para almacén	\$ 8,000.00	Pesos
Baño construcción	\$ 25,000.00	Pesos
Elementos del baño	\$ 4,300.00	Pesos

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de diversos proveedores.

### 3.6.1.5. Forma de contratación.

La renta será con la empresa inmobiliaria Keller Williams que son quienes cuentan con la autorización para rentar el predio de interés.

Se realizará el contrato de renta donde se indicarán los permisos de construcción, instalación y adecuación del predio, donde se nos protege para futuras renovaciones del contrato de renta y no perder lo invertido. Este contrato será firmado inicialmente por dos años, con una cláusula de renovación futura hasta por diez años.

## 3.7. ORGANIZACIÓN.

### 3.7.1. Información general de la empresa.

La empresa Solarsol fue constituida el 12 de febrero del 2021 con el fin de formalizar lo que se ya venía trabajándose medio año antes, donde se especificaron todas las cuestiones acerca de la empresa, se creó la sociedad, las responsabilidades y la inversión de cada parte de la sociedad. Seguimiento de eso se dio de alta ante el SAT para ofrecer el servicio de las facturas.,m

### 3.7.2. Forma jurídica.

“Solarsolutions ingeniería e instalación S de R.L. de C.V.”, (sociedad de responsabilidad limitada de capital variable) es la constitución de la empresa, como se menciona en el punto anterior, se da formalidad a la empresa y se da de alta ante el SAT para cumplir con la responsabilidad social, empresarial, legal y contable. Dentro de la sociedad firmada el 12 de febrero del 2021 señala las funciones de los accionistas y sus representaciones.

### 3.7.3. Estructura accionaria.

Tabla 25 Estructura accionaria para la creación de la persona moral.

<b>SOCIOS</b>	<b>APORTACIÓN</b>	<b>PARTE SOCIAL</b>
<b>PABLO AURELIO MEDINA FIGUEROA</b>	\$15,000.00 M.N (quince mil pesos, moneda nacional)	1 (Una)
<b>ALBERTO JESÚS ÁVALOS ORTIZ</b>	\$15,000.00 M.N (quince mil pesos, moneda nacional)	1 (Una)
<b>JESÚS DANIEL VALDEZ SÁNCHEZ</b>	\$15,000.00 M.N (quince mil pesos, moneda nacional)	1 (Una)
<b>TOTAL</b>	<b>\$45,000.00 M.N.</b> <b>(CUARENTA Y CINCO MIL PESOS, MONEDA NACIONAL)</b>	<b>3</b> <b>(TRES)</b>

Fuente: Elaboración propia obtenida de la constitutiva de Solarsolutions ingeniería e instalación S. de R.L. de C.V.

### 3.7.4. Consejo de administración.

Será el Lic. Alberto Ávalos el encargo de los trámites administrativos, desde la apertura y cancelación de cuentas bancarias, como los compromisos legales y fiscales. Será el responsable que revisará y dará seguimiento a las declaraciones, etc. Mismo que estará a cargo de las asambleas correspondientes para cambios o modificaciones en los accionistas.

### 3.7.5. Organigrama general.

La empresa inicia con tres directores, encargados del área comercial, administrativo y operativo, respectivamente, donde los que ocupan estos puestos son los mismos socios, elegidos para el área según las aptitudes y conocimientos de cada uno de ellos. En el área comercial se cuenta con la presencia de un asesor de ventas donde su labor es facilitar el proceso de venta, cotización, planeación, análisis, cierre, postventa, etc. El área administrativa tiene a su cargo el área contable, que se encarga de todo el tema contable y fiscal de la empresa. El área operativa se apoya de dos colaboradores técnicos, que dominen el trabajo de herramienta, que tengan principios básicos de electricidad y que ayuden al proceso de instalación, revisión y limpieza de los sistemas fotovoltaicos.

Imagen 32



Fuente: Elaboración propia

### 3.7.6. Responsables del proyecto.

De momento los responsables de los proyectos y del negocio son los 3 directores de cada área, se desea con el paso del tiempo asignar un Director general que controle el trabajo de los directores de cada área. Quien a su vez rinda cuenta a los socios.

### 3.7.7. Requerimientos del personal.

#### Director comercial

- Definir los planes de marketing operacional.
- Establecer los objetivos de venta
- Supervisar los objetivos
- Administración de las ventas.
- Toma de decisiones
- Liderazgo
- Concretar los diferentes canales comerciales, la estructura, tamaño y rutas.
- Uso de sistemas de bases de datos.
- Etc.

#### Director administrativo

- Planificación de negocios.
- Gestión de proyectos.
- Elaboración de presupuestos.
- Realizar investigaciones sobre la reducción de costos.
- Contaduría
- Reclutamiento y entrenamiento de personal.
- Procesamiento de nómina.
- Redacción de contratos.
- Etc.

#### Director Operativo

- Cotizaciones
- Análisis
- Instalación
- Liderazgo y control del personal
- Temas con CFE
- Documentación
- Etc.

#### Asesor de ventas

- Prospección
- Cotizaciones
- Financiamientos
- Seguimiento
- Cierre de venta
- Postventa
- Etc.

#### Contadora

- Nóminas
- SAT
- Pago de impuestos
- Temas legales (alianza con despacho fiscal)

## Instaladores

- Instalación
- Limpieza y verificación de sistemas

### 3.7.8. Tabuladores de sueldos.

Los sueldos al principio podrían considerarse poco atractivos, por lo cual se recomienda manejar un porcentaje de comisión en las instalaciones para compensar los ingresos.

Tabla 26 Tabulador de sueldos y comisiones

Puesto	Salario	Comisión	ISR	IMSS	Total Neto sin comisión	Total con comisión estimada	Régimen
Director	\$10,000	15% de utilidades	\$ 1,288.00	\$ 390.00	\$8,322.00	\$17,322.00	Sueldos y salarios
Asesor de venta	\$6,500	10% utilidad de la venta	\$ 837.50	\$ 390.00	\$5,272.50	\$11,272.50	Comisionista
Contador	\$8,000		\$ 1,030.40	\$ 390.00	\$6,579.60	\$15,579.60	Sueldos y salarios
Instalador	\$6,500	5% utilidad de la venta	\$ 837.50	\$ 390.00	\$5,272.50	\$8,272.50	Comisionista

Fuente Elaboración propia

### 3.7.9. Prestaciones al personal.

En base a la Ley Federal del Trabajo se consideran los siguientes beneficios para los trabajadores. Se busca que Solarsol sea una empresa reconocida por su excelente ambiente laboral y de prestaciones, por lo cuál se consideran las obligatorias y algunas opcionales y conforme la empresa siga creciendo, se ajustarán las prestaciones siempre en beneficio de los empleados.

- Aguinaldo
- Vacaciones
- Prima vacacional
- Prima dominical
- Día de descanso semanal
- Licencia por maternidad
- Licencia por adopción
- Licencia por paternidad
- Periodo de lactancia
- Prima de antigüedad
- Utilidades
- Seguro social

### 3.8. ANÁLISIS DE COSTOS.

#### 3.8.1. Análisis de costos.

Para iniciar labores se considera que es fundamental contar con herramienta propia, un equipo de transporte que ayude a transportar tanto al personal, como la herramienta y los materiales. Además del mobiliario necesario para la oficina, misma que desde este punto y para lo que resta del documento se considera que la mejor opción para iniciar es rentar tanto el espacio de la oficina como el del almacén, de esta manera reducir costos iniciales. En la siguiente tabla se muestran los costos preoperativos.

Tabla 27 Inversión inicial

Concepto	Cant	CU en pesos	Total en pesos
<b>Equipo auxiliar</b>			
Taladro	2	\$3,200	\$6,400
Desatornillador eléctrico	2	\$3,600	\$7,200
Presadora	1	\$1,800	\$1,800
Caja de herramienta	2	\$2,599	\$5,198
Multímetro	1	\$2,700	\$2,700
Escalera	1	\$6,000	\$6,000
Cortadora de aluminio	1	\$5,000	\$5,000
<b>Total equipo auxiliar</b>			<b>\$34,298</b>
<b>Equipo de transporte</b>			
Toyota Hilux 2015	1	\$300,000	\$300,000
<b>Total equipo reparto</b>			<b>\$300,000</b>
<b>MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA</b>			
<b>Mobiliario y equipo</b>			
Equipo de computo	2	\$13,000	\$26,000
Impresora multifuncional	1	\$2,500	\$2,500
<b>Total mobiliario y equipo</b>			<b>\$28,500</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

##### 3.8.1.1. De la construcción de obras físicas.

En esta etapa del proyecto no se tiene contemplada la adquisición de una propiedad, solo está considerado el arrendamiento la cual se tiene contemplado que el inmueble cuente con un área para del trabajo administrativo y otro en el que permite actividades de obra y mantenimiento menor pero sobretodo de almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales para el montaje los paneles solares.

### 3.8.2. Costos de producción.

Tabla 28 Costos de producción sistema 3.64 kw

Instalación de 3.64						
Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. dlls	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN
Paneles solares	8	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 1,088	\$ 21,760
Micro inversores	2	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 500	\$ 10,000
Estructura	8	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 200	\$ 4,000
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000
Material eléctrico	8		\$ 20	\$ 400	\$ 160	\$ 3,200
Cables	8		\$ 31	\$ 610	\$ 244	\$ 4,880
<b>Total materiales</b>						\$ 45,840

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 3.8.2.1. Capacidad proyectada.

Tabla 29 Cantidad de instalaciones proyectadas por año y su descripción.

##### Análisis de capacidad

Producto	Mensual	Instalaciones anuales				
		1	2	3	4	5
			110%	110%	110%	110%
Sistemas de módulos fotovoltaicos 1.82 Kw	1	12	13	15	16	18
Sistemas de módulos fotovoltaicos 3.64 Kw	2	24	26	29	32	35
Sistemas de módulos fotovoltaicos 4.36 Kw	1	12	13	15	16	18
Sistemas de módulos fotovoltaicos 5.46 Kw	1	12	13	15	16	18
Sistemas de módulos fotovoltaicos 7.28 Kw	1	12	13	15	16	18
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>87</b>	<b>96</b>	<b>105</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 3.8.2.3. De la mano de obra.

Tabla 30 Costo de mano de obra en 1 año

Presupuesto en unidades		Años
Concepto	Tipo Costo	1
Director de obra	Fijo	\$394,200
Instalador 1	Fijo	\$123,188

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### 3.8.2.4. De los servicios (Otros costos).

Tabla 31 Costos de servicios a un año

Presupuesto en unidades	Tipo de	Años
Concepto	costo	1
Otros materiales	Variable	\$20,000
Mantenimiento eq. De transpor	Fijo	\$18,000
Combustible	Fijo	\$104,000
Renta de almacen	Fijo	\$60,000
Total de CIP Variables		\$202,000
Primas de seguros	Fijo	\$18,000
Total de CIP Fijos	Fijo	\$18,000
Total de CIP		\$220,000

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### 3.8.2.5. Depreciación.

En la ley de impuestos sobre la renta en su Artículo 34 Porcentajes de deducción de activos fijos.

Los por cientos máximos autorizados, tratándose de activos fijos por tipo de bien son los siguientes:

I. Tratándose de construcciones:

a) 10% para inmuebles declarados como monumentos arqueológicos, artísticos, históricos o patrimoniales, conforme a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, que cuenten con el certificado de restauración expedido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o el Instituto Nacional de Bellas Artes.

III. 10% para mobiliario y equipo de oficina.

VI. 25% para automóviles, autobuses, camiones de carga, tractocamiones, montacargas y remolques.

VII. 30% para computadoras personales de escritorio y portátiles; servidores; impresoras, lectores ópticos, graficadores, lectores de código de barras, digitalizadores, unidades de almacenamiento externo y concentradores de redes de cómputo.

Tabla 32 Porcentaje de depreciación anual.

Concepto	Importe	%	Años
			1
<b>Equipo auxiliar</b>			
Taladro	\$6,400	33%	\$2,133
Desatornillador eléctrico	\$7,200	33%	\$2,400
Presadora	\$1,800	33%	\$600
Caja de herramienta	\$5,198	33%	\$1,733
Multímetro	\$2,700	33%	\$900
Escalera	\$6,000	33%	\$2,000
Cortadora de aluminio	\$5,000	33%	\$1,667
<b>Total inversión fija</b>	<b>\$34,298</b>		
<b>Equipo de transporte</b>			
Toyota Hilux 2015	\$300,000	25%	\$75,000
<b>Mobiliario y equipo</b>			
Equipo de computo	\$26,000	33%	\$8,667
Impresora multifuncional	\$2,500	33%	\$833
<b>Inversión diferida</b>			
Gastos preoperativos	\$20,000	25%	\$5,000
Gastos de instalación			
Gastos de organización			
	<b>\$382,798</b>		<b>\$100,933</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### 3.8.3.1 Clasificación de los rubros de costo en fijos y variables.

Tabla 33 Gastos fijos y variables.

Presupuesto en unidades	Tipo de costo	Tipo de costo	Años
Concepto			1
<b>Gastos de admon</b>			
Servicios profesionales	Fijo	\$5,000	\$60,000
Renta de espacio (oficina)	Fijo	\$6,000	\$72,000
Telefonia	Fijo	\$2,000	\$24,000
Otros	Fijo	\$2,000	\$24,000
Total de gts de admon			\$180,000
<b>Gastos de venta</b>			
Sueldos	Fijo		\$295,650
Comisiones	Variable	5%	\$380,328
MKT	Fijo	\$5,000	\$60,000
Total de gts de vta		Fijo	\$735,978
Total gasto de operación			\$915,978

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### 3.9. OPERACIÓN DEL PROYECTO.

A continuación, se muestra la gráfica donde se especifican las actividades de la operación divididas por los meses donde se seleccionó el local, se preparó con sus adecuaciones, la compra de maquinaria, instalación, pruebas capacitación y cuándo se empezará operaciones.

Gráfica 8 Gráfica de gantt

Año	2024					
	Meses					
Etapa	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Selección del local						
Preparación del local						
Compra de herrameinta						
Compra de equipo de oficina						
Organización de herramienta						
Organización de equipo de ofi						
Pruebas de herramientas						
Pruebas de equipo de oficina						
Capacitación						
Operación						

Fuente: elaboración propia

### **3.10. CONCLUSIÓN.**

El proceso de instalación beneficia al solamente requerir materiales comunes sin llegar a ser especializados lo cuál su adquisición no implica un abastecimiento restringido o controlado. Los procesos operativos administrativos son simples salvo el caso para la compra de los paneles solares que es la base del modelo del negocio que a pesar de tener la alternativa de hacer la compra de manera internacional existen proveedores regionales que simplifican esta gestión operativa.

Los requerimientos de infraestructura por la etapa y tipo de proyecto no requieren especificaciones técnicas mayores que impliquen obras y adecuaciones controladas o certificadas más que adecuaciones menores y acondicionadas para la operación del negocio Solarsol.

La compra de herramientas y equipos son para el uso de montajes y operaciones básicas que incluso requieren capacitación básica en administrativos y técnicos de instalación que operen en la empresa.

Es necesario que los técnicos tengan su certificación de instaladores y la renueven cada que sea necesario, así mismo para el director de obra, contar con su certificación de supervisor de instalaciones fotovoltaicas.

## ESTUDIO FINANCIERO Apartado IV

### 4.1. INVERSIÓN TOTAL INICIAL, FIJA Y DIFERIDA

Tabla 34 Inversión Total y Capital de trabajo.

Concepto	Cant	CU en pesos	Total en pesos
<b>Equipo auxiliar</b>			
Taladro	2	\$3,200	\$6,400
Desatornillador eléctrico	2	\$3,600	\$7,200
Presadora	1	\$1,800	\$1,800
Caja de herramienta	2	\$2,599	\$5,198
Multímetro	1	\$2,700	\$2,700
Escalera	1	\$6,000	\$6,000
Cortadora de aluminio	1	\$5,000	\$5,000
<b>Total equipo auxiliar</b>			<b>\$34,298</b>
<b>Equipo de transporte</b>			
Toyota Hilux 2015	1	\$300,000	\$300,000
<b>Total equipo reparto</b>			<b>\$300,000</b>
<b>MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA</b>			
<b>Mobiliario y equipo</b>			
Equipo de computo	2	\$13,000	\$26,000
Impresora multifuncional	1	\$2,500	\$2,500
<b>Total mobiliario y equipo</b>			<b>\$28,500</b>
<b>Total</b>			<b>\$362,798</b>
<b>Inversión diferida</b>			
Gastos preoperativos			\$20,000
Gastos de instalación			\$0
<b>Inversión diferida</b>			<b>\$20,000</b>
<b>Capital de trabajo</b>			<b>\$1,202,433</b>
		<b>Inversión Total</b>	<b>\$1,585,231</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

El proyecto requiere una inversión total de \$1,585,231 pesos, considerados a diciembre del 2022. El 100% será aportados por los tres socios que contemplan el proyecto. Donde se utilizará casi el 75% del capital para mantener el negocio por 6 meses.

## 4.2. PROGRAMA DE ORÍGENES Y APLICACIONES DEL PERIODO PREOPERATIVO

Tabla 35 Porcentaje de depreciación anual.

Concepto	Total en pesos	Socios	Bancario	Apoyo
<b>Equipo auxiliar</b>				
Taladro	\$6,400	\$6,400		
Desatornillador eléctrico	\$7,200	\$7,200		
Presadora	\$1,800	\$1,800		
Caja de herramienta	\$5,198	\$5,198		
Multímetro	\$2,700	\$2,700		
Escalera	\$6,000	\$6,000		
Cortadora de aluminio	\$5,000	\$5,000		
<b>Total equipo auxiliar</b>	<b>\$34,298</b>			
<b>Equipo de transporte</b>				
Toyota Hilux 2015	\$300,000	\$300,000		
<b>Total equipo reparto</b>	<b>\$300,000</b>			
<b>Mobiliario y equipo</b>				
Mobiliario y equipo				
Equipo de computo	\$26,000	\$26,000		
Impresora multifuncional	\$2,500	\$2,500		
<b>Total mobiliario y equipo</b>	<b>\$28,500</b>			
<b>Inversión diferida</b>				
Gastos preoperativos	\$0	\$0		
Gastos de instalación	\$20,000	\$20,000		
Gastos de organización	\$0	\$0		
<b>Inversión diferida</b>	<b>\$20,000</b>			
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$1,202,433</b>	\$1,202,433		
<b>Total inversión</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
	\$1,585,231	100%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Como se mencionó en el punto 4.1 la aportación total será por parte de los socios, por lo cual no habrá un interés por financiamiento, sin embargo se consideró un 30% de tasa por el uso del capital de los socios, esto contemplando un estimado del 12% de la inflación y un 18% de porcentaje por riesgo.

## 4.3. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS

Para determinar los costos de un producto es decir instalación, se consideraron elementos como, el panel solar, micro inversores, estructura, Material eléctrico, cables, monitoreo, etc. En las siguientes tablas se muestra la cantidad de material requerido según el tipo de instalación a realizar.

Tabla 36 Costos de cada instalación.

**Instalación de 1.82**

Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. dils	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN
Paneles solares	4	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 544	\$ 10,880
Micro inversores	1	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 250	\$ 5,000
Estructura	4	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 100	\$ 2,000
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000
Material eléctrico	4		\$ 20	\$ 400	\$ 80	\$ 1,600
<b>Cables</b>	<b>4</b>		<b>\$ 31</b>	<b>\$ 610</b>	<b>\$ 122</b>	<b>\$ 2,440</b>
					<b>Total materiales</b>	<b>\$ 23,920</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>4</b>		<b>\$ 25</b>	<b>\$ 500</b>	<b>\$ 100</b>	<b>\$ 2,000</b>

**Instalación de 3.64**

Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. dils	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN
Paneles solares	8	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 1,088	\$ 21,760
Micro inversores	2	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 500	\$ 10,000
Estructura	8	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 200	\$ 4,000
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000
Material eléctrico	8		\$ 20	\$ 400	\$ 160	\$ 3,200
<b>Cables</b>	<b>8</b>		<b>\$ 31</b>	<b>\$ 610</b>	<b>\$ 244</b>	<b>\$ 4,880</b>
					<b>Total materiales</b>	<b>\$ 45,840</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>8</b>		<b>\$ 25</b>	<b>\$ 500</b>	<b>\$ 200</b>	<b>\$ 4,000</b>

**Instalación de 4.36**

Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. dils	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN
Paneles solares	8	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 1,088	\$ 21,760
Micro inversores	2	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 500	\$ 10,000
Estructura	8	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 200	\$ 4,000
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000
Material eléctrico	8		\$ 20	\$ 400	\$ 160	\$ 3,200
<b>Cables</b>	<b>8</b>		<b>\$ 31</b>	<b>\$ 610</b>	<b>\$ 244</b>	<b>\$ 4,880</b>
						<b>\$ 45,840</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>8</b>		<b>\$ 25</b>	<b>\$ 500</b>	<b>\$ 200</b>	<b>\$ 4,000</b>

**Instalación de 5.46**

Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. dils	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN
Paneles solares	12	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 1,632	\$ 32,640
Micro inversores	3	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 750	\$ 15,000
Estructura	12	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 300	\$ 6,000
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000
Material eléctrico	12		\$ 20	\$ 400	\$ 240	\$ 4,800
<b>Cables</b>	<b>12</b>		<b>\$ 31</b>	<b>\$ 610</b>	<b>\$ 366</b>	<b>\$ 7,320</b>
						<b>\$ 67,760</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>12</b>		<b>\$ 25</b>	<b>\$ 500</b>	<b>\$ 300</b>	<b>\$ 6,000</b>

**Instalación de 7.28**

Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. dils	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN
Paneles solares	16	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 2,176	\$ 43,520
Micro inversores	4	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 1,000	\$ 20,000
Estructura	16	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 400	\$ 8,000
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000
Material eléctrico	16		\$ 20	\$ 400	\$ 320	\$ 6,400
<b>Cables</b>	<b>16</b>		<b>\$ 31</b>	<b>\$ 610</b>	<b>\$ 488</b>	<b>\$ 9,760</b>
						<b>\$ 89,680</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>16</b>		<b>\$ 25</b>	<b>\$ 500</b>	<b>\$ 400</b>	<b>\$ 8,000</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

## 4.4. COSTO DE PRODUCCIÓN

### 4.4.1. Materia Prima

Al ser una empresa que ofrece servicios más que la producción de algún producto, no se cuenta con materia prima. Sin embargo, en el punto “4.4.3 Gastos de fabricación” se anexan tablas que contempla el costo de los materiales, mano de obra y los costos indirectos de producción de los 5 productos que se manejan en la empresa.

Tabla 37 Presupuesto de compras anual.

#### Presupuesto de compra

Producto	Mensual	Instalaciones anuales					Presupuesto compra anuales				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		110%	110%	110%	110%	110%					
Sistemas de módulos fotovoltaicos 1.82 Kw	1	12	13	15	16	18	\$ 287,040	\$ 315,744	\$ 347,318	\$ 382,050	\$ 420,255
Sistemas de módulos fotovoltaicos 3.64 Kw	2	24	26	29	32	35	\$ 1,100,160	\$ 1,210,176	\$ 1,331,194	\$ 1,464,313	\$ 1,610,744
Sistemas de módulos fotovoltaicos 4.36 Kw	1	12	13	15	16	18	\$ 550,080	\$ 605,088	\$ 665,597	\$ 732,156	\$ 805,372
Sistemas de módulos fotovoltaicos 5.46 Kw	1	12	13	15	16	18	\$ 813,120	\$ 894,432	\$ 983,875	\$ 1,082,263	\$ 1,190,489
Sistemas de módulos fotovoltaicos 7.28 Kw	1	12	13	15	16	18	\$ 1,076,160	\$ 1,183,776	\$ 1,302,154	\$ 1,432,369	\$ 1,575,606
Total	6	72	79	87	96	105	\$ 3,826,560	\$ 4,209,216	\$ 4,630,138	\$ 5,093,151	\$ 5,602,466

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Tabla 38 Costos de materiales directos de instalación en 3.64 kw

Instalación de 3.64							Presupuesto compra anuales					
Inventario de materiales	Cant	Unidad	C.U. d/ls	C.U. Pesos	Total en USD	Total en MN	1	2	3	4	5	
Paneles solares	8	Piezas	\$ 136	\$ 2,720	\$ 1,088	\$ 21,760	\$ 522,240	\$ 574,464	\$ 631,910	\$ 695,101	\$ 764,612	
Micro inversores	2	Piezas	\$ 250	\$ 5,000	\$ 500	\$ 10,000	\$ 240,000	\$ 264,000	\$ 290,400	\$ 319,440	\$ 351,384	
Estructura	8	Piezas	\$ 25	\$ 500	\$ 200	\$ 4,000	\$ 96,000	\$ 105,600	\$ 116,160	\$ 127,776	\$ 140,554	
Monitoreo	1	Pieza	\$ 100	\$ 2,000	\$ 100	\$ 2,000	\$ 48,000	\$ 52,800	\$ 58,080	\$ 63,888	\$ 70,277	
Material eléctrico	8		\$ 20	\$ 400	\$ 160	\$ 3,200	\$ 76,800	\$ 84,480	\$ 92,928	\$ 102,221	\$ 112,443	
Cables	8		\$ 31	\$ 610	\$ 244	\$ 4,880	\$ 117,120	\$ 128,832	\$ 141,715	\$ 155,887	\$ 171,475	
<b>Total materiales</b>							\$ 45,840	\$ 1,100,160	\$ 1,210,176	\$ 1,331,194	\$ 1,464,313	\$ 1,610,744

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.4.2. Mano de obra

Tabla 39 Costos de mano de obra directa a 5 años.

Presupuesto en unidades		Años				
Concepto	Tipo Costo	1	2	3	4	5
Director de obra	Fijo	\$394,200	\$394,200	\$394,200	\$394,200	\$394,200
Instalador 1	Fijo	\$123,188	\$123,188	\$123,188	\$123,188	\$123,188
Instalador 2	Fijo	\$123,188	\$123,188	\$123,188	\$123,188	\$123,188
Instalador 3	Fijo	\$123,188	\$123,188	\$123,188	\$123,188	\$123,188
Instalador 4	Fijo	\$147,825	\$147,825	\$147,825	\$147,825	\$147,825
Comisión por instalación (2%)	Variabl	\$152,131	\$167,344	\$184,079	\$202,487	\$222,735
		\$1,063,719	\$1,078,932	\$1,095,666	\$1,114,074	\$1,134,323
Sistemas de módulos fotovoltaicos 1.82 Kw	17%	\$177,286	\$179,822	\$182,611	\$185,679	\$189,054
Sistemas de módulos fotovoltaicos 3.64 Kw	33%	\$354,573	\$359,644	\$365,222	\$371,358	\$378,108
Sistemas de módulos fotovoltaicos 4.36 Kw	17%	\$177,286	\$179,822	\$182,611	\$185,679	\$189,054
Sistemas de módulos fotovoltaicos 5.46 Kw	17%	\$177,286	\$179,822	\$182,611	\$185,679	\$189,054
Sistemas de módulos fotovoltaicos 7.28 Kw	17%	\$177,286	\$179,822	\$182,611	\$185,679	\$189,054
	100%	\$1,063,719	\$1,078,932	\$1,095,666	\$1,114,074	\$1,134,323
Ventas 1		\$147,825	\$147,825	\$147,825	\$147,825	\$147,825

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.4.3. Gastos de instalación.

Tabla 40 Costos totales de producción.

Sistemas de módulos fotovoltaicos 1.82 Kw					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Costos unitarios					
Materiales	\$23,920	\$23,920	\$23,920	\$23,920	\$23,920
Mano de obra	\$14,707	\$13,556	\$12,510	\$11,559	\$10,694
Costos indirectos de producción	\$3,056	\$2,778	\$2,525	\$2,296	\$2,087
Costo unitario	\$41,683	\$40,254	\$38,955	\$37,774	\$36,701

Sistemas de módulos fotovoltaicos 3.64 Kw					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Costos unitarios					
Materiales	\$45,840	\$45,840	\$45,840	\$45,840	\$45,840
Mano de obra	\$14,707	\$13,556	\$12,510	\$11,559	\$10,694
Costos indirectos de producción	\$3,056	\$2,778	\$2,525	\$2,296	\$2,087
Total costo de producción	\$63,603	\$62,174	\$60,875	\$59,694	\$58,621

Sistemas de módulos fotovoltaicos 4.36 Kw					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Costos unitarios					
Materiales	\$45,840	\$45,840	\$45,840	\$45,840	\$45,840
Mano de obra	\$14,707	\$13,556	\$12,510	\$11,559	\$10,694
Costos indirectos de producción	\$3,056	\$2,778	\$2,525	\$2,296	\$2,087
Total costo de producción	\$63,603	\$62,174	\$60,875	\$59,694	\$58,621

Sistemas de módulos fotovoltaicos 5.46 Kw					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Costos unitarios					
Materiales	\$67,760	\$67,760	\$67,760	\$67,760	\$67,760
Mano de obra	\$14,707	\$13,556	\$12,510	\$11,559	\$10,694
Costos indirectos de producción	\$3,056	\$2,778	\$2,525	\$2,296	\$2,087
Total costo de producción	\$85,523	\$84,094	\$82,795	\$81,614	\$80,541

Sistemas de módulos fotovoltaicos 7.28 Kw					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Costos unitarios					
Materiales	\$89,680	\$89,680	\$89,680	\$89,680	\$89,680
Mano de obra	\$14,707	\$13,556	\$12,510	\$11,559	\$10,694
Costos indirectos de producción	\$3,056	\$2,778	\$2,525	\$2,296	\$2,087
Total costo de producción	\$107,443	\$106,014	\$104,715	\$103,534	\$102,461

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.6. GASTOS DE OPERACIÓN

Tabla 41 Presupuesto de gastos de operación.

Presupuesto en unidades Concepto	Tipo de costo	Tipo de costo	Años				
			1	2	3	4	5
<b>Gastos de admon</b>							
Servicios profesionales	Fijo	\$5,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000
Renta de espacio (oficina)	Fijo	\$6,000	\$72,000	\$72,000	\$72,000	\$72,000	\$72,000
Telefonia	Fijo	\$2,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000
Otros	Fijo	\$2,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000
Total de gts de admon			\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000
<b>Gastos de venta</b>							
Sueldos	Fijo		\$295,650	\$295,650	\$295,650	\$295,650	\$295,650
Comisiones	Variable	10%	\$736,632	\$810,295	\$891,325	\$980,457	\$1,078,503
MKT	Fijo	\$5,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000
Total de gts de vta	Fijo		\$1,092,282	\$1,165,945	\$1,246,975	\$1,336,107	\$1,434,153
Total gasto de operación			\$1,272,282	\$1,345,945	\$1,426,975	\$1,516,107	\$1,614,153

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Para contar con una operación adecuada de la empresa, es necesario cubrir los costos de las rentas, servicios, pago a externos, gastos de venta, etc. En esta tabla se muestran los gastos de operación para el funcionamiento.

#### 4.8. GASTOS FINANCIEROS

Debido a que la inversión inicial será por parte de los socios, no hay gastos financieros a cubrir, sin embargo se resalta que existe una utilidad de financiamiento para los socios que será dividida en proporción a la inversión correspondiente, la cuál va en el año 1 \$887,631 y finaliza en \$2,221,122 en el 5to año de estudio. A continuación se expresa de manera gráfica la información mencionada.

Tabla 42 Estado de resultados.

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ventas	\$0	\$7,366,320	\$8,102,952	\$8,913,247	\$9,804,572	\$10,785,029
Costo de ventas	\$0	\$5,105,474	\$5,502,863	\$5,939,990	\$6,420,830	\$6,949,755
Utilidad Bruta	\$0	\$2,260,846	\$2,600,089	\$2,973,257	\$3,383,742	\$3,835,275
<b>Gastos de operación</b>						
Gastos de administración	\$0	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000
Gastos de venta	\$0	\$1,092,282	\$1,165,945	\$1,246,975	\$1,336,107	\$1,434,153
Depreciación	\$0	\$100,933	\$100,933	\$100,933	\$80,000	\$0
Total de gastos	\$0	\$1,373,215	\$1,446,878	\$1,527,907	\$1,596,107	\$1,614,153
Utilidad de operación	\$0	\$887,631	\$1,153,212	\$1,445,350	\$1,787,634	\$2,221,122
<b>Costo integral de financiamiento</b>						
Gastos financieros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Productos financieros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Diferencia	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Utilidad de financiamiento	\$0	\$887,631	\$1,153,212	\$1,445,350	\$1,787,634	\$2,221,122

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.9. CAPITAL DE TRABAJO

Tabla 43 Capital de trabajo.

Concepto	Importe
<b>Activo Circulante</b>	
Bancos	\$972,853
Clientes	0
Inventarios	\$229,580
<b>Total circulante</b>	<b>\$1,202,433</b>
<b>Pasivo de corto plazo</b>	
Proveedores	\$0
Cuentas por pagar	\$0
Acreedores	\$0
Total corto plazo	\$0
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$1,202,433</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Para poder mantener la empresa se consideró que hubiera en bancos una cantidad de \$972,853 y \$229,580 en inventarios, de esta manera nos permite sostener al menos 6 meses el negocio. Considerando gastos fijos, variables, etc.

Tabla 44 Capital de trabajo respaldo a 3 y 6 meses.

Bancos	Cant	Concepto	CU en pesos	Total en pesos
Respaldo 3 meses de nomina	3	3 meses de nómina	\$88,284	\$264,853
3 Meses de gastos fijos (Luz, agua, telefono, mantenimietno, gas, renta, internet)	3	3 meses de gastos fijos	\$220,000	\$660,000
Renta de espacio para trabajo	3	meses Oficina administrativa	\$6,000	\$18,000
Renta de espacio para almacén	6	Meses para almacen	\$5,000	\$30,000
Materia prima o mercancia 6 instalacione	6	Meses de mercancia		
				<b>\$972,853</b>

Inventario de materiales	Cant	Concepto	CU en pesos	Total en pesos
Paneles solares	40	JA Solar de 455w	\$2,730	\$109,200
Micro inversores	10	AP Systems 1,500w	\$4,000	\$40,000
Estructura	15	15 estructuras para 8 paneles	\$500	\$7,500
Monitoreo	20	20 monitores	\$2,000	\$40,000
Carrete de cables	3	3 carretes de cable: fotovoltaico, 12AWG y 10AWG	\$8,200	\$24,600
Conectores M4	50		\$90	\$4,500
Tubo conduit de 1/2	20	4 mts de tubo conduit	\$189	\$3,780
<b>Total equipo principal</b>				<b>\$229,580</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

En esta tabla se refleja hacia dónde se destinará el capital de la empresa.

#### 4.10. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto será financiado con recursos propios como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 45 Mezcla de financiamiento.

Concepto	Total en pesos	Socios	Bancario	Apoyo
<b>Equipo auxiliar</b>				
Taladro	\$6,400	\$6,400		
Desatornillador eléctrico	\$7,200	\$7,200		
Presadora	\$1,800	\$1,800		
Caja de herramienta	\$5,198	\$5,198		
Multímetro	\$2,700	\$2,700		
Escalera	\$6,000	\$6,000		
Cortadora de aluminio	\$5,000	\$5,000		
<b>Total equipo auxiliar</b>	<b>\$34,298</b>			
<b>Equipo de transporte</b>				
Toyota Hilux 2015	\$300,000	\$300,000		
<b>Total equipo reparto</b>	<b>\$300,000</b>			
<b>Mobiliario y equipo</b>				
Mobiliario y equipo				
Equipo de computo	\$26,000	\$26,000		
Impresora multifuncional	\$2,500	\$2,500		
<b>Total mobiliario y equipo</b>	<b>\$28,500</b>			
<b>Inversión diferida</b>				
Gastos preoperativos	\$0	\$0		
Gastos de instalación	\$20,000	\$20,000		
Gastos de organización	\$0	\$0		
<b>Inversión diferida</b>	<b>\$20,000</b>			
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$1,202,433</b>	<b>\$1,202,433</b>		
<b>Total inversión</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
	\$1,585,231	100%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.11. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

En el estado de resultados podemos identificar y relacionar los gastos anuales contra los ingresos, tanto la utilidad bruta como la neta, que analizándolo de una forma realista, las cantidades terminan siendo lo mismo, ya que la utilidad del financiamiento le pertenece también a los socios. Para efectos del documento y del perfecto funcionamiento de la empresa, la utilidad neta se mantiene para su uso, y la utilidad del financiamiento regresa a los socios.

expresa la relación de los ingresos, costo, gasto y su utilidad, los cuales fueron proyectados en un horizonte de diez años, considerando las características del proyecto y sus inversiones, las proyecciones de ventas consideran un crecimiento de % anual.

Se realizó a precios constantes de 2022 y eventualmente aumentó en función de la inflación.

Tabla 46 Estado de resultados a 5 años

Concepto	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ventas	\$0	\$7,366,320	\$8,102,952	\$8,913,247	\$9,804,572	\$10,785,029
Costo de ventas	\$0	\$5,105,474	\$5,502,863	\$5,939,990	\$6,420,830	\$6,949,755
Utilidad Bruta	\$0	\$5,105,474	\$5,502,863	\$5,939,990	\$6,420,830	\$6,949,755
	\$0	\$2,260,846	\$2,600,089	\$2,973,257	\$3,383,742	\$3,835,275
<b>Gastos de operación</b>						
Gastos de administración	\$0	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000	\$180,000
Gastos de venta	\$0	\$1,092,282	\$1,165,945	\$1,246,975	\$1,336,107	\$1,434,153
Depreciación	\$0	\$100,933	\$100,933	\$100,933	\$80,000	\$0
Total de gastos	\$0	\$1,373,215	\$1,446,878	\$1,527,907	\$1,596,107	\$1,614,153
Utilidad de operación	\$0	\$887,631	\$1,153,212	\$1,445,350	\$1,787,634	\$2,221,122
<b>Costo integral de financiamiento</b>						
Gastos financieros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Productos financieros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Diferencia	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Utilidad de financiamiento	\$0	\$887,631	\$1,153,212	\$1,445,350	\$1,787,634	\$2,221,122
<b>Operaciones discontinuas</b>						
Otros gastos		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Otros ingresos		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Diferencia	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Utilidad antes de impuestos	\$0	\$887,631	\$1,153,212	\$1,445,350	\$1,787,634	\$2,221,122
Impuestos y PTU	\$0	\$355,053	\$461,285	\$578,140	\$715,054	\$888,449
<b>Utilidad neta</b>	\$0	\$532,579	\$691,927	\$867,210	\$1,072,581	\$1,332,673

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.13. ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS

Se proyectó en función del ERI y el balance general y se denominó estado de flujo de efectivo origen/aplicación de recursos en la operación, inversión y financiamiento

#### 4.14. BALANCE GENERAL

Tabla 47 Balance General a 5 años

Concepto	0	1	2	3	4	5
<b>Activo</b>						
<b>Circulante</b>						
Efectivo	\$972,853	\$1,961,417	\$2,860,509	\$3,945,507	\$5,235,001	\$6,741,069
Cuentas por cobrar						
Inventarios	\$229,580	\$229,580	\$229,580	\$229,580	\$229,580	\$229,580
<b>Total</b>	<b>\$1,202,433</b>	<b>\$2,190,997</b>	<b>\$3,090,089</b>	<b>\$4,175,087</b>	<b>\$5,464,581</b>	<b>\$6,970,649</b>
<b>No circulante</b>						
Inversión fija	\$362,798	\$362,798	\$362,798	\$362,798	\$362,798	\$362,798
Gastos preoperativos	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000
Depreciación y amortización acumulada		\$100,933	\$201,865	\$302,798	\$382,798	\$382,798
<b>Total</b>	<b>\$382,798</b>	<b>\$281,865</b>	<b>\$180,933</b>	<b>\$80,000</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total activo</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$2,472,863</b>	<b>\$3,271,022</b>	<b>\$4,255,087</b>	<b>\$5,464,581</b>	<b>\$6,970,649</b>
<b>Pasivo</b>						
<b>A corto plazo</b>						
Proveedores		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Impuestos por pagar		\$355,053	\$461,285	\$578,140	\$715,054	\$888,449
Porción circulante crédito bancario						
<b>Total</b>	<b>\$0</b>	<b>\$355,053</b>	<b>\$461,285</b>	<b>\$578,140</b>	<b>\$715,054</b>	<b>\$888,449</b>
<b>A largo plazo</b>						
Crédito bancario a l.p.						
<b>Total</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>Total pasivo</b>	<b>\$0</b>	<b>\$355,053</b>	<b>\$461,285</b>	<b>\$578,140</b>	<b>\$715,054</b>	<b>\$888,449</b>
<b>Capital contable</b>						
Aportación socios	\$1,585,231	\$1,585,231	\$1,585,231	\$1,585,231	\$1,585,231	\$1,585,231
Aportación futuros aumentos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Utilidades o pérdida retenidas	\$0	\$0	\$532,579	\$1,224,506	\$2,091,716	\$3,164,296
Utilidad o pérdida del ejercicio	\$0	\$532,579	\$691,927	\$867,210	\$1,072,581	\$1,332,673
<b>Total Capital contable</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$2,117,810</b>	<b>\$2,809,737</b>	<b>\$3,676,947</b>	<b>\$4,749,527</b>	<b>\$6,082,200</b>
<b>Pasivo+Capital contable</b>	<b>\$1,585,231</b>	<b>\$2,472,863</b>	<b>\$3,271,022</b>	<b>\$4,255,087</b>	<b>\$5,464,581</b>	<b>\$6,970,649</b>
	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Describe los bienes y derechos del presente proyecto, es decir, las inversiones en capital de trabajo, propiedad planta y equipo, así como deuda, amortización de créditos e impuesto.

#### 4.15. COSTO DE CAPITAL O TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

Tabla 48 Costo de capital.

Fuente de financiamiento	Monto	Tasa activa	% de financ	CCPP	CCPP
Socios	\$1,585,231	30.00%	100%	30.00%	30.00%
Banco	\$0	0.00%	0%	0.00%	0.00%
Gobierno (Apoyo)	\$0	0.00%	0%	0.00%	0.00%
	<u>\$1,585,231</u>			<u>30.00%</u>	<u>30.00%</u>
					<u>\$475,569</u>
					<u>\$0</u>
	59.52% TIR	Mayor que el CCPP		Se aprueba	

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

#### 4.16. RESÚMENES Y CONCLUSIÓN

En este apartado donde se realizó el Estudio Financiero se pudo determinar la necesidad de cambiar el enfoque en la forma de iniciar la empresa, ya que en el estudio técnico se había considerado la posibilidad de construir las oficinas y el área de almacén, analizando los costos de la inversión inicial se determinó cambiar a una renta por lo menos en su etapa de introducción y de crecimiento del negocio a manera de poder contar con un espacio para la oficina y otra para almacén y soportando las rentas por 6 meses.

En un esquema neutral se determina que la empresa empezará a ser solvente a partir del mes 20 de su inicio. Sin embargo el proyecto se considera rentable debido a que la Tasa interna de retorno TIR es del 59.52% y es superior al costo de capital promedio ponderado del 30%.

Otra ventaja del modelo de negocio es que es autofinanciable, por sus bajos costos operativos y favoreciéndose de que la inversión inicial venga directamente de los socios.

## 5.1. MÉTODOS DE VALUACIÓN

### 5.1.1. Recuperación de la inversión.

Tabla 49 PRI operativo y financiero

	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	\$1,585,231					
Flujo operativo		\$1,681,236	\$1,373,869	\$1,601,197	\$1,830,325	\$2,025,391
Flujo operativo acumulado		\$1,681,236	\$3,055,105	\$4,656,301	\$6,486,626	\$8,512,017
Remanente sobre la inv inicial		\$96,005	\$1,469,874	\$3,071,070	\$4,901,395	\$6,926,786
<b>PRI operativo (en meses)</b>		<b>0</b>	<b>13</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>77</b>
Inversión inicial	\$1,585,231					
Flujo financiero		\$1,681,236	\$1,373,869	\$1,601,197	\$1,830,325	\$2,025,391
Flujo financiero acumulado		\$1,681,236	\$3,055,105	\$4,656,301	\$6,486,626	\$8,512,017
Remanente sobre la inv inicial		\$96,005	\$1,469,874	\$3,071,070	\$4,901,395	\$6,926,786
<b>PRI financiero (en meses)</b>		<b>0</b>	<b>13</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>77</b>

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### 5.1.2.. Valor presente neto.

Tabla 50 VPN Valor presente neto.

VPN Operativo y Financiero	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo		\$988,564	\$899,092	\$1,084,998	\$1,289,495	\$1,506,068
Tasa de descuento	30.00%	0.769231	0.591716	0.455166	0.350128	0.269329
Flujo de efectivo a valor presente	<b>-\$1,585,231</b>	\$760,434	\$532,007	\$493,854	\$451,488	\$405,628
Sumatoria de FE netos ( $\Sigma$ FEN)	\$2,643,411					
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>\$1,058,180</b>					

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

- Flujos a VPN (10 AÑOS) operativo y financiero

### 5.1.3. Tasa interna de rendimiento

Tabla 51 TIR Tasa interna de retorno.

Concepto	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo	<b>-\$1,585,231</b>	\$988,564	\$899,092	\$1,084,998	\$1,289,495	\$1,506,068
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	<b>59.52%</b>					

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

- Tasa interna de retorno

## 5.2. Sensibilidades

Las sensibilidades consideradas en este análisis fueron consideradas en estos escenarios el Neutral con una tasa de retorno del 59.52% y un periodo de recuperación de la inversión de 20 meses, pesimista con tasa de retorno del 2.38% y periodo de recuperación de la inversión de 57 meses y el escenario optimista con una tasa de retorno del 122.60% y un periodo de recuperación de la inversión a 16 meses.

Tabla 52 Escenario Neutral

Neutral	
VPN	\$1,058,180
TIR	59.52%
CCPP	30% Se aprueba
PRI	20

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis financiero.

Tabla 53 Escenario Neutral

Pesimista	
VPN	\$1,058,180
TIR	2.38%
CCPP	30% Se aprueba
PRI	57

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis financiero.

Tabla 54 Escenario Neutral

Optimista	
VPN	\$1,058,180
TIR	122.60%
CCPP	30% Se aprueba
PRI	16

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis financiero.

### 5.2.1. Recuperación de la inversión

Tabla 55 TIR Tasa interna de retorno.

	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	\$1,585,231					
Flujo operativo		\$988,564	\$899,092	\$1,084,998	\$1,289,495	\$1,506,068
Flujo operativo acumulado		\$988,564	\$1,887,656	\$2,972,654	\$4,262,148	\$5,768,216
Remanente sobre la inv inicial		\$596,667	\$302,425	\$1,387,422	\$2,676,917	\$4,182,985
<b>PRI operativo (en meses)</b>			<b>20</b>			

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### 5.2.2. Razones Financieras

Tabla 56 Escenario Pesimista

	Año				
	1	2	3	4	5
<b>Liquidez</b>					
Capital de trabajo	\$1,266,197	\$1,432,333	\$1,711,081	\$2,105,327	\$2,603,831
Índice de liquidez	(50.10)	33.95	15.43	11.05	8.83
<b>Apalancamiento</b>					
Solvencia general	-2%	3%	6%	9%	11%
Independencia financiera	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Cobertura</b>					
De intereses (veces)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Rentabilidad</b>					
Margen operativo	-0.93%	1.49%	3.69%	5.94%	8.56%
Margen neto	-0.56%	0.89%	2.22%	3.56%	5.14%
Rendimiento de activos	-2.44%	3.94%	9.31%	13.58%	16.98%
Rendimiento de capital	-2.44%	3.94%	9.31%	13.58%	16.98%

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Tabla 57 Escenario Optimista

	Año				
	1	2	3	4	5
<b>Liquidez</b>					
Capital de trabajo	\$2,494,397	\$4,011,554	\$5,776,423	\$7,805,404	\$10,102,116
Índice de liquidez	4.14	5.25	6.21	7.01	7.60
<b>Apalancamiento</b>					
Solvencia general	22%	18%	16%	14%	13%
Independencia financiera	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Cobertura</b>					
De intereses (veces)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Rentabilidad</b>					
Margen operativo	24.50%	26.48%	28.29%	30.12%	32.27%
Margen neto	14.70%	15.89%	16.97%	18.07%	19.36%
Rendimiento de activos	33.36%	27.57%	23.89%	21.41%	19.74%
Rendimiento de capital	33.36%	27.57%	23.89%	21.41%	19.74%

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

Tabla 58 Escenario Neutral

	Año				
	1	2	3	4	5
<b>Liquidez</b>					
Capital de trabajo	\$1,835,945	\$2,628,804	\$3,596,947	\$4,749,527	\$6,082,200
Índice de liquidez	6.17	6.70	7.22	7.64	7.85
<b>Apalancamiento</b>					
Solvencia general	14%	14%	14%	13%	13%
Independencia financiera	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Cobertura</b>					
De intereses (veces)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Rentabilidad</b>					
Margen operativo	12.05%	14.23%	16.22%	18.23%	20.59%
Margen neto	7.23%	8.54%	9.73%	10.94%	12.36%
Rendimiento de activos	21.54%	21.15%	20.38%	19.63%	19.12%
Rendimiento de capital	21.54%	21.15%	20.38%	19.63%	19.12%

Fuente: Elaboración propia datos obtenidos del análisis financiero.

### **5.3. CONCLUSIÓN**

Con respecto a las sensibilidades el proyecto muestra resultados favorables, aún en un escenario pesimista, en donde se considere una disminución del precio de ventas en un 10%, y un incremento en el costo de los materiales del 10%, los resultados son rentables a partir del segundo año, con una TIR superior a la Tasa mínima aceptable de riesgo.

Bajo un escenario optimista en donde el precio de venta se incrementa en un 10% y los costos de los materiales disminuyen en un 10%, los resultados son aún más favorables, incrementándose la Tasa Interna de Retorno (TIR) en un 63.08% comparada con el escenario neutro.

Ambas sensibilidades tanto en el escenario pesimista como en el optimista están soportadas en estudios de variaciones de precios con base en el mercado.