



**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**PROYECTO:**

"Comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica modulares a precios asequibles; dirigidos a grandes consumidores de energía eléctrica en las provincias del Guayas, Pichincha y Azuay"

**AUTOR:**

Ing. Gary Xavier Araujo Lara

**DIRECTOR:**

Ph.D. William Loyola Salcedo

Guayaquil – Ecuador

2021

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, que por infinito amor y gracia otorgada puedo tener la oportunidad de expresar en este texto el conocimiento prestado, la sabiduría adquirida y las experiencias vividas a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mi Padre y a mi Madre, quienes me han demostrado el noble acto de amor incondicional, la habilidad ilimitada de ser perseverantes en las situaciones complejas de la vida y que siempre debo mantener la esperanza.

A mi Esposa e Hija, quienes al otorgarme su paciencia y comprensión por tantas horas e incluso días ausente y ocupado, me aportaron con el valioso recurso del tiempo para cumplir mi anhelo.

A mis Hermanos y Hermana, por su apoyo y hermandad siempre presente que retribuyo con el buen ejemplo de trabajo y esfuerzo para la familia.

Al equipo de Solar Energy International (SEI), por invitarme a ser parte de la comunidad solar, quienes con mucho esfuerzo y dedicación promueven la educación formativa de prácticas sostenibles a personas de todo el mundo, para lograr mitigar el impacto del cambio climático.

A mi Tutor Dr. William Loyola, quien supo guiar mis pensamientos y aconsejó experimentar el salto de confianza, que permitió concretar el presente estudio. Que durante los momentos más difíciles experimentados por la pandemia de COVID-19 y el distanciamiento físico, no fueron impedimentos para mantener una conversación enriquecedora en temas tecnológicos, financieros, humanísticos y espirituales. Situación que me invita a valorar y agradecer la noble misión de ser mi Tutor.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ii</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. INDUSTRIA ENERGÉTICA GLOBAL.....</b>	<b>7</b>
2.1. Sector energético global.....	7
2.2. Industria energética en tiempos de Covid – 19.....	12
2.3. Evolución de la Industria de Energía Renovable.....	15
2.4. Tendencias de la Industria Solar Fotovoltaica.....	19
<b>3. INDUSTRIA ENERGÉTICA EN ECUADOR.....</b>	<b>24</b>
3.1. Sector energético en Ecuador.....	24
3.2. Mercado fotovoltaico en Ecuador.....	26
3.3. Análisis social (PESTLA) del mercado fotovoltaico.....	28
3.3.1. Factor Político.....	29
3.3.2. Factor Económico.....	29
3.3.3. Factor Social.....	31
3.3.4. Factor Tecnológico.....	31
3.3.5. Factor Legal.....	32
3.3.6. Factor Ambiental.....	33
3.3.7. Conclusiones de análisis social.....	33
3.4. Análisis industrial (5+2) del mercado fotovoltaico.....	34
3.4.1. Cliente/usuario y comunidad.....	35

3.4.2.	Poder de la complementariedad entre competidores .....	35
3.4.3.	Amenaza de productos o servicios sustitutos como impulsores de la innovación .....	35
3.4.4.	Amenaza de nuevos participantes como una ventaja temporal .....	35
3.4.5.	Poder de integración con y entre proveedores .....	36
3.4.6.	Empleados, gerencia, dirección y propietarios .....	36
3.4.7.	Organismos de habilitación y control .....	36
3.4.8.	Conclusiones del análisis industrial (5+2).....	36
<b>4.</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>37</b>
4.1.	Definición del problema .....	37
4.2.	Oportunidad de negocio (idea preliminar).....	37
4.3.	Características del mercado .....	37
4.4.	Mercado potencial.....	38
4.5.	Problema de decisión gerencial .....	40
4.5.1.	Objetivo general .....	40
4.5.2.	Objetivos específicos.....	40
4.6.	Matriz para el proceso de investigación.....	40
4.7.	Diseño de instrumentos de investigación.....	42
4.7.1.	Diseño de guion de entrevistas a expertos.....	42
4.7.2.	Diseño de encuesta a potenciales clientes .....	42
4.8.	Conclusiones del diseño de investigación.....	42
<b>5.</b>	<b>MODELO PRELIMINAR DE NEGOCIO .....</b>	<b>43</b>
5.1.	Prueba ácida preliminar .....	43
5.2.	Propuesta de modelo de negocio inicial.....	45
5.3.	Modelo Canvas para el proyecto.....	47
5.4.	Conclusiones del modelo preliminar .....	48

<b>6. INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>49</b>
6.1. Investigación con los expertos .....	49
6.2. Conclusión de los expertos .....	55
6.3. Investigación de mercado .....	55
6.4. Resultados de la investigación de mercado .....	55
6.4.1. Perfil de mercado objetivo.....	55
6.4.2. Percepción de los potenciales clientes.....	61
6.5. Conclusión de investigación de mercado.....	68
6.6. Proyecciones investigación de mercado .....	69
6.7. Conclusiones de la investigación .....	70
<b>7. MODELO FINAL DE NEGOCIO.....</b>	<b>71</b>
7.1. Prueba ácida definitiva.....	71
7.2. Presentación modelo final de negocio .....	72
7.3. Modelo Canvas definitivo.....	73
7.4. Propósito de la empresa .....	76
<b>8. PLAN DE MARKETING .....</b>	<b>77</b>
8.1. Objetivo estratégico .....	77
8.2. Definición de mercado objetivo y segmentación.....	77
8.3. Potencial de ventas.....	78
8.4. Estrategia de posicionamiento .....	79
8.4.1. Estrategia promocional .....	80
8.4.2. Estrategia de valor ofrecido.....	80
8.4.3. Estrategia de precio .....	81
8.4.4. Estrategia de distribución por ubicación .....	81
<b>9. ANÁLISIS TÉCNICO.....</b>	<b>83</b>
9.1. Etapa de desarrollo, diseño y puesta en marcha .....	83

9.2.	Desarrollo de plataforma web.....	87
9.2.1.	Plataforma web para pc .....	87
9.2.2.	Plataforma web para dispositivos móviles .....	88
<b>10.</b>	<b>ANÁLISIS ADMINISTRATIVO.....</b>	<b>89</b>
10.1.	Organización .....	89
10.2.	Socios fundadores .....	90
10.3.	Colaboradores.....	90
<b>11.</b>	<b>ANÁLISIS LEGAL .....</b>	<b>91</b>
<b>12.</b>	<b>ANÁLISIS FINANCIERO.....</b>	<b>93</b>
12.1.	Activos fijos .....	93
12.2.	Capital de trabajo .....	94
12.3.	Presupuesto de ingresos .....	96
12.4.	Presupuesto de costos.....	97
12.5.	Presupuesto de personal .....	99
12.6.	Flujo de caja .....	99
12.7.	Estado de resultados .....	103
12.8.	Balance general .....	104
12.9.	Punto de equilibrio .....	105
12.10.	Análisis de sensibilidad.....	105
<b>13.</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS E INTANGIBLES.....</b>	<b>107</b>
13.1.	Riesgos de mercado.....	107
13.2.	Riesgos técnicos .....	107
13.3.	Riesgos laborales.....	107
13.4.	Riesgos económicos .....	108
13.5.	Riesgos financieros .....	108
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>109</b>

<b>15. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>111</b>
<b>16. ANEXOS.....</b>	<b>113</b>
16.1. Anexo 1. Entrevistas a expertos .....	113
16.2. Anexo 2. Formato de encuesta .....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Inversión global en suministro de energía .....	7
Figura 2. Demanda mundial de electricidad por región y generación, 2000-2017 .....	8
Figura 3. Consumo de energía mundial final, 2000 y 2017 .....	9
Figura 4. Países con mayor consumo energético y consumo per-cápita en 2017 .....	10
Figura 5. Relación entre consumo de electricidad y PIB per-cápita .....	11
Figura 6. Parte de la demanda de electricidad por sector y uso final .....	12
Figura 7. Inversión total global en energía .....	13
Figura 8. Gasto global de energía para consumo final .....	14
Figura 9. Cambio en la inversión estimada 2020 versus 2019, por sector .....	15
Figura 10. Inversión global en energía limpia .....	16
Figura 11. Rentabilidad empresas estadounidenses y europeas por sector .....	17
Figura 12. Capacidad adicional anual en generación de energía.....	18
Figura 13. Centrales eléctricas en construcción o previstas para 2020 y generación anual esperada por fuente de energía .....	19
Figura 14. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector residencial en Francia, California y Japón, 2013-2019 .....	20
Figura 15. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector residencial en España, China e India, 2013-2019.....	21
Figura 16. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector comercial en Francia, California y Japón, 2013-2019 .....	22
Figura 17. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector comercial en España, China e India, 2013-2019.....	23
Figura 18. Evolución de la potencia energética total en el periodo 2008 – 2018.....	24
Figura 19. Distribución de la producción total de energía eléctrica en 2018 .....	25
Figura 20. Fuentes de energías renovables Ecuador 2018.....	25



Figura 21. Variaciones porcentuales PIB vs Energía 2018 .....	26
Figura 22. Evolución de capacidad instalada de sistemas FV .....	27
Figura 23. Evolución del riesgo país de Octubre 2019 a Octubre 2020.....	30
Figura 24. Cantidad de abonados en Cnel Ep – UN Guayas Los Ríos.....	38
Figura 25. Tipo de cliente de servicio eléctrico.....	56
Figura 26. Conformidad del servicio eléctrico .....	56
Figura 27. Conformidad por tarifas eléctricas elevadas .....	57
Figura 28. Conformidad por cortes de energía eléctrica .....	57
Figura 29. Conformidad por demora en reposición de suministro eléctrico .....	58
Figura 30. Percepción de ineficiencia de personal técnico.....	58
Figura 31. Percepción por redes eléctricas obsoletas .....	59
Figura 32. Percepción sobre desconfianza en lecturas de medidor .....	59
Figura 33. Nivel de conocimiento de pliego tarifario.....	60
Figura 34. Desglose por sector de nivel de conocimiento de pliego tarifario .....	60
Figura 35. Rango de precios de planilla eléctrica mensual .....	61
Figura 36. Nivel de interés en conocer los beneficios de la energía solar.....	61
Figura 37. Desglose por sector para conocer los beneficios de energía solar .....	62
Figura 38. Nivel de interés para reducir las planillas eléctricas .....	62
Figura 39. Nivel de interés para producir energía eléctrica.....	63
Figura 40. Nivel de interés para evitar cortes de energía eléctrica.....	63
Figura 41. Nivel de interés para utilizar tecnologías eco-amigables y/o eficiencia energética.....	64
Figura 42. Nivel de interés para agregar valor a la vivienda y/o empresa .....	64
Figura 43. Canales para ofrecer información .....	65
Figura 44. Factibilidad de instalar un sistema de energía solar fotovoltaica.....	65
Figura 45. Principales dificultades para instalar un sistema de energía solar .....	66

Figura 46. Porcentaje de ahorro de energía eléctrica.....	66
Figura 47. Evaluar decisión de instalar un Sistema Solar Fotovoltaico .....	67
Figura 48. Rango de inversión para obtener un sistema solar .....	67
Figura 49. Atributos de Solar Ec en Google SEO .....	79
Figura 50. Ubicación de oficinas de Solar Ec .....	82
Figura 51. Simulación PVsyst .....	83
Figura 52. Configuración un sistema solar fotovoltaico.....	84
Figura 53. Configuración tres sistemas solares fotovoltaicos .....	84
Figura 54. Producción FV energética en línea .....	85
Figura 55. Beneficio medio ambiente.....	86
Figura 56. Proceso de operación sistema FV .....	86
Figura 57. Plataforma web para pc .....	87
Figura 58. Plataforma web para móviles .....	88
Figura 59. Estructura organizacional.....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis PESTLA .....	28
Tabla 2. Análisis industrial (5+2).....	34
Tabla 3. Pliego tarifario Cnel Ep – UN Guayas Los Ríos.....	39
Tabla 4. Potenciales clientes iniciales .....	39
Tabla 5. Matriz 123 para la Investigación de Mercado .....	41
Tabla 6. Prueba ácida preliminar.....	43
Tabla 7. Business Model Canvas preliminar.....	47
Tabla 8. Conclusión de los expertos.....	55
Tabla 9. Conclusión de investigación de mercado .....	68
Tabla 10. Distribución de tipo de cliente en Guayas, Pichincha y Azuay.....	69
Tabla 11. Distribución final de potenciales clientes.....	69
Tabla 12. Prueba ácida del modelo de negocio definitiva.....	71
Tabla 13. Modelo Canvas definitivo .....	75
Tabla 14. Definición del mercado objetivo .....	77
Tabla 15. Proyección de la demanda.....	78
Tabla 16. Proyección de ingresos .....	78
Tabla 17. Beneficios ofrecidos por SOLAR EC.....	80
Tabla 18. Cálculo de precio promedio de venta .....	81
Tabla 19. Activo fijo depreciable .....	93
Tabla 20 Activo fijo amortizable.....	94
Tabla 21. Capital de trabajo.....	95
Tabla 22. Valor de financiamiento .....	95
Tabla 23. Amortización del préstamo bancario.....	96
Tabla 24. Presupuesto de ingresos.....	96

Tabla 25. Presupuesto de sueldos y salarios .....	97
Tabla 26. Proyección de costos fijos .....	98
Tabla 27. Proyección de costos variables .....	99
Tabla 28. Presupuesto de personal .....	99
Tabla 29. Flujo de caja del proyecto.....	100
Tabla 30. Cálculo de costo de deuda .....	101
Tabla 31. Cálculo del beta .....	101
Tabla 32. Cálculo de Valoración de Activos Financieros (CAPM) .....	101
Tabla 33. Cálculo de Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC).....	101
Tabla 34. Flujo de Caja Accionistas .....	102
Tabla 35. Flujo de Caja Financiamiento.....	102
Tabla 36. Estado de Resultados .....	103
Tabla 37. Balance General.....	104
Tabla 38. Punto de Equilibrio.....	105
Tabla 39. Análisis de Sensibilidad .....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ARCERNR:** Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables

**ARCONEL:** Agencia de Control y Regulación de Electricidad

**BCE:** Banco Central del Ecuador

**BTU:** British Thermal Unit

**C.A.:** Compañía anónima

**CAPM:** Capital Asset Pricing Model

**CO<sub>2</sub>:** Dióxido de carbono

**EE:** Empresa Eléctrica

**FOB:** Free On Board

**FV:** Fotovoltaico

**GWh:** Gigawatts-hora

**IEA:** Agencia Internacional de Energía

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**IRENA:** Agencia Internacional de Energía Renovable

**kWh:** Kilowatts-hora

**Mb/d:** Millones de barriles de petróleo al día

**Mtep:** Millones de toneladas equivalentes de petróleo

**MW:** Megawatts

**ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas

**PIB:** Producto Interno Bruto

**RUC:** Registro Único de Contribuyente

**SEO:** Search Engine Optimization

**SNI:** Sistema Nacional Interconectado

**SRI:** Servicio de Rentas Internas

**TIC:** Tecnología de la información y Comunicaciones

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**TWh:** Terawatts-hora

**USD:** United States Dollar

**VAN:** Valor Actual Neto

**WACC:** Weighted Average Cost of Capital

**Wh/m<sup>2</sup>/día:** Watts-hora por metro cuadrado por día

**μSFV:** Microgeneración fotovoltaica

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El avance tecnológico de nuevos procesos de fabricación y el incremento en la eficiencia de los paneles solares, han provocado la reducción de sus costos logrando economías de escala (IRENA, Power Generation Cost, 2019). Entre diciembre de 2009 y diciembre de 2019, el precio de cada panel solar de silicio cristalino disminuyó desde USD 900 hasta USD 120 en Europa. La reducción del costo promedio ponderado podría ser del orden del 90 % durante ese período.

Los paneles solares mediante un proceso fotoeléctrico transforman la insolación del sol en energía eléctrica, en las regiones ecuatoriales la insolación es mayor que otras regiones del planeta. Indagando en el Plan Maestro de Electricidad 2018 – 2027, y el Atlas Solar del Ecuador con fines de generación eléctrica, se evidencia que el país cuenta con el recurso natural desaprovechado de insolación global para el funcionamiento de la tecnología solar fotovoltaica.

En Ecuador, la potencia eléctrica generada en 2018 por la tecnología solar fotovoltaica fue tan solo el 0.29 % de la producción total de energía eléctrica, y que es equivalente a energizar aproximadamente 12.000 casas familiares que cuenten con 1 nevera, 1 televisor, 1 acondicionador de aire de 9.000 BTU y 10 focos ahorradores.

Considerando las economías de escala y el desarrollo tecnológico de la industria solar fotovoltaica a nivel mundial, y al contar con insolación adecuada que permite producir energía eléctrica eficiente, económica y amigable con el medio ambiente, surge la idea de ofrecer sistemas de energía solar fotovoltaica para los consumidores de energía eléctrica en el país.

La idea inicial del modelo de negocio tuvo como objetivo, ofrecer una tecnología alternativa, como los sistemas de energía solar fotovoltaica que actualmente garantizan la producción de energía eléctrica confiable, segura y económica dirigida a los abonados de la empresa eléctrica. Explorando la página web de Cnel Ep Unidad de Negocios Guayas – Los Ríos, reporta en total 348.170 abonados distribuidos en cuatro grupos de consumo tal que; se contabilizan en el grupo residencial 321.606 abonados, en el grupo comercial 20.093 abonados, en el grupo industrial 817 y en el grupo otros 5.654 abonados.

Los abonados cuentan con el respectivo medidor que registra la unidad energética consumida en kilowatts-hora (kWh) y finalmente es cobrada en la planilla eléctrica

mensual; pero el kWh no tiene un precio fijo y se incrementa por escalas de tarifas eléctricas, mientras más energía eléctrica se consume mayor será el precio del kWh.

Se ha identificado un grupo de abonados en este estudio como grandes consumidores de energía eléctrica, por las siguientes consideraciones:

1. Pagan planillas eléctricas costosas, superiores a USD 200 mensuales.
2. Se ubican dentro de la escala tarifaria eléctrica más costosa, superiores a 1.501 kWh/mes.

Los hallazgos preliminares permiten redefinir la idea inicial y proponer un modelo de negocio para ofrecer sistemas energéticos sostenibles basados en (1) tecnología solar fotovoltaica con (2) capacidad de descender el rango de consumo energético, para obtener (3) ahorros económicos mensuales en las planillas eléctricas sin afectar las actividades comerciales o estilos de vida de los grandes consumidores de energía eléctrica del sector residencial, comercial e industrial.

El mercado objetivo ubicado en la provincia del Guayas estaría conformado por aproximadamente 1.476 potenciales clientes del sector residencial, comercial e industrial que pagan en sus planillas eléctricas mensuales valores superiores a USD 200, es decir consumos energéticos mayores a 1.501 kWh/mes.

El problema de decisión gerencial fue definir, si se debe ofrecer un producto basado en tecnología solar fotovoltaica que permita reducir pagos por planillas eléctricas y disminuir el rango tarifario más costoso de los grandes consumidores de energía eléctrica.

Para sustentar la decisión, se realizan dos instrumentos de investigación:

El primero es cualitativo, realizando entrevistas a expertos. Dirigidas a profesionales que integran los sectores relacionados con las políticas económicas y energéticas. Para obtener una visión más amplia del sector, se realizaron 4 bancos de preguntas. El primer banco de preguntas es para entidades energéticas relacionadas con el Gobierno Nacional, el segundo banco de preguntas es para la empresa eléctrica local, el tercer banco de preguntas es para entidades bancarias que ofrezcan créditos para proyectos sostenibles y el cuarto banco de preguntas es para un potencial accionista internacional.



El segundo es cuantitativo, realizando una encuesta virtual de 16 preguntas objetivas a los grandes consumidores de energía eléctrica residenciales, comerciales e industriales que pertenecen a una de las empresas eléctricas ubicada en la provincia del Guayas y que pagan en sus planillas mensuales valores superiores a USD 200, es decir consumos energéticos mayores a 1.501 kWh/mes. Para determinar la cantidad de encuestas a realizar, se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95 % y un error máximo del 5 %, de la población de 1.476 potenciales clientes de los cuales el 90 % cumple con los parámetros escogidos para la segmentación, obteniendo un tamaño muestral de 126 encuestas.

Analizando la información recopilada de las entrevistas a los expertos, se identifican los aspectos más importantes que impactan el modelo de negocio a implementar; en el caso de las políticas pro energía renovable la tendencia será ofrecer un producto sostenible en el tiempo, en el caso de factibilidad técnica de la energía renovable la tendencia será ofrecer sistemas asequibles con tecnología actualizada, en el caso de inversiones y emprendimientos en energía renovable la tendencia será que existirán oportunidades de inversión y preferencias en el sector privado.

Interpretando la información recopilada de la encuesta, identificamos los aspectos más importantes que impactan el modelo de negocio y se detallan a continuación:

1. El 44 % del sector residencial indica estar muy disconforme por las tarifas eléctricas elevadas. Por lo tanto, se deberá ofrecer un producto que reduzca las tarifas eléctricas al sector residencial.
2. El 44 % del sector residencial indica estar muy disconforme por la lectura de medidores de la empresa eléctrica. Por lo tanto, se deberá ofrecer el servicio que permita conocer y visualizar la producción de energía eléctrica.
3. El 60 % del sector residencial es el que más desea reducir las planillas eléctricas entre el 50 % y el 75 %. Por lo tanto, se deberá ofrecer el productor que permita reducir al menos el 50 % de la planilla eléctrica al sector residencial.
4. El 88 % de los encuestados considera factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaico.
5. El 77 % del sector residencial está dispuesto a pagar hasta USD 5.000 por un sistema solar fotovoltaico. Por lo tanto, se deberá ofrecer el producto con un

precio base de al menos USD 5.000 para el sector residencial, aplicaría al sector comercial e industrial.

6. El 60 % del sector residencial prefiere utilizar tecnologías eco-amigables y/o aplicación de eficiencia energética. Por lo tanto, se deberá ofrecer un producto que sea de menor impacto ambiental en sus componentes y sea eficiente.
7. El 83 % de los encuestados prefieren el uso de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) para obtener información del producto y los beneficios ofrecidos.
8. Para evaluar la decisión de compra el 86 % de los encuestados confiaría en un especialista técnico en sistemas solares fotovoltaicos.

Con los información recopilada de las entrevistas a los expertos y de la encuesta realizada a 126 potenciales clientes, se procesan los datos que permite refinar la propuesta inicial; obteniendo el modelo de negocio definitivo y que consiste en: (1) comercializar, instalar y mantener sistemas solares fotovoltaicos modulares, escalables e interconectados a precios asequibles, (2) que permitan reducir pagos por servicio eléctrico a grandes consumidores residenciales, (3) y al mismo tiempo ser amigable con el ambiente.

Para lograr el precio base de USD 5.000, se comercializará un sistema solar fotovoltaico modular conformado por 4 paneles solares con 1 microinversor, sistema de infraestructura modular que utiliza menos componentes de construcción. Por lo tanto, disminuye el tiempo de instalación reduciendo los gastos por mano de obra.

Como valor agregado, el sistema solar fotovoltaico estará diseñado bajo el plan maestro de ahorro energético, que por su naturaleza modular y escalable podrá ser incrementado tanto en infraestructura como producción energética cuando el cliente residencial lo solicite; este diseño también se acopla a los requerimientos y exigencias energéticas del sector comercial e industrial.

Al adquirir inicialmente un sistema solar fotovoltaico por USD 5.000 tendrá la posibilidad de duplicar su producción energética invirtiendo en un segundo sistema solar fotovoltaico; y así sucesivamente. La cantidad de energía eléctrica producida permitirá ubicar al cliente desde el rango tarifario energético más costoso hasta el rango tarifario de menor valor por kWh, logrando disminuir los pagos por planillas eléctricas mensuales.

Con el objetivo de establecer un mayor alcance de este modelo de negocio, se expande la propuesta hacia los grandes consumidores de la empresa eléctrica de Guayaquil cubriendo la provincia del Guayas, también a las empresas eléctricas Centrosur C.A. y Empresa Eléctrica Quito de las provincias de Azuay y Pichincha respectivamente. Realizando una extrapolación de la cantidad inicial de 1.476 potenciales clientes de los sectores residenciales, comerciales e industriales se logra un mayor alcance hasta los potenciales clientes de las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay, obteniendo una cantidad final de 12.603 potenciales clientes, resultando un incremento del 854 %.

Para determinar la demanda inicial anual, el 88 % de los encuestados consideran factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaica y al extrapolar la cantidad final de 12.603 potenciales clientes resulta un total de 11.091 potenciales clientes. De los cuales se pretende alcanzar la cobertura anual del 3 %, obteniendo 333 potenciales clientes. Considerando la cadena de logística y soporte técnico, el tiempo promedio de instalación y puesta en marcha de cada sistema de energía solar fotovoltaica será de 5 días, por lo que reducirá al 22 % la cobertura anual inicial del 3 %, es decir la cobertura anual será del 0.6 %, obteniendo finalmente 73 potenciales clientes anuales.

La empresa Sistema Solar Ecuatoriano Cía. Ltda., con su nombre comercial SOLAR EC requerirá una inversión inicial de USD 80.160, valor que será financiado 25 % por los socios y el 75 % por préstamo bancario. Este monto permitirá costear los activos que ascienden a USD 55.950, el capital de trabajo de USD 13.210 que corresponden a todos los gastos generados tanto en el área operativa como desarrollo y el valor de USD 11.000 en bancos para aprovechar oportunidades de compra y eventos no planeados.

En base a las ventas proyectadas se estima generar ingresos totales de USD 153.260, con egresos totales de USD 143.803, y una utilidad de USD 5.450 a partir del segundo año de operación, estableciendo un factor de crecimiento del 3 % durante los 5 primeros años. De los ingresos proyectados se obtendrán saldos positivos en el flujo de caja, permitiendo que la inversión de los accionistas tenga un valor actual neto de USD 96.820, una tasa de rendimiento de 60 % y un periodo de recuperación de 34 meses. La inversión financiada con préstamo bancario tendrá un valor actual neto de USD 254.751 con una tasa de rendimiento de 54 % y un periodo de recuperación de 46 meses. El margen promedio de rentabilidad neta será del 2.8 % anual gracias a las utilidades obtenidas al cierre de cada periodo de operación.

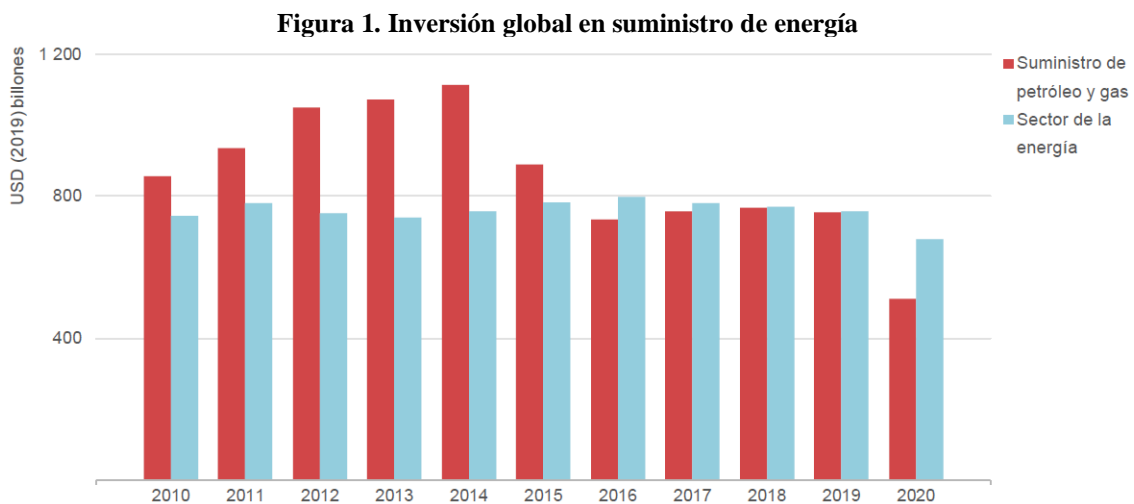
SOLAR EC es un proyecto adaptado a una necesidad histórica y nunca satisfecha de los grandes consumidores de energía eléctrica. Permite descender desde el rango tarifario eléctrico más costoso hasta el más económico, logrando reducir la planilla eléctrica mensualmente; a través de la producción de energía eléctrica basada en tecnología solar fotovoltaica modular, asequible y eco-amigable.

## 2. INDUSTRIA ENERGÉTICA GLOBAL

Durante la última década la inversión global en suministro de petróleo y gas ha oscilado notablemente, siendo un punto de inflexión durante el periodo 2014 – 2015, momento en que la inversión se reduce en aproximadamente USD 200 billones motivado por las constantes presiones en impulsar la reducción mundial de emisiones de gases de efecto invernadero y abordar la adaptación a los efectos adversos del cambio climático.

A diferencia de la inversión global en el sector de la energía; con una condición estable, manteniéndose en aproximadamente USD 800 billones, sostenido en mayor grado por el desarrollo energético seguido de la gradual transición energética.

Por quinto año consecutivo, la inversión en energía excederá la del suministro de petróleo y gas (IEA, World Energy Investment, 2020). Sin embargo, la inversión sostenida en el sector de la energía no ha sido capaz de alcanzar repuntes lo que pudiese afectar su estándar en una potencial recesión económica global.



**Fuente:** International Energy Agency 2020. World Energy Investment [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

### 2.1.SECTOR ENERGÉTICO GLOBAL

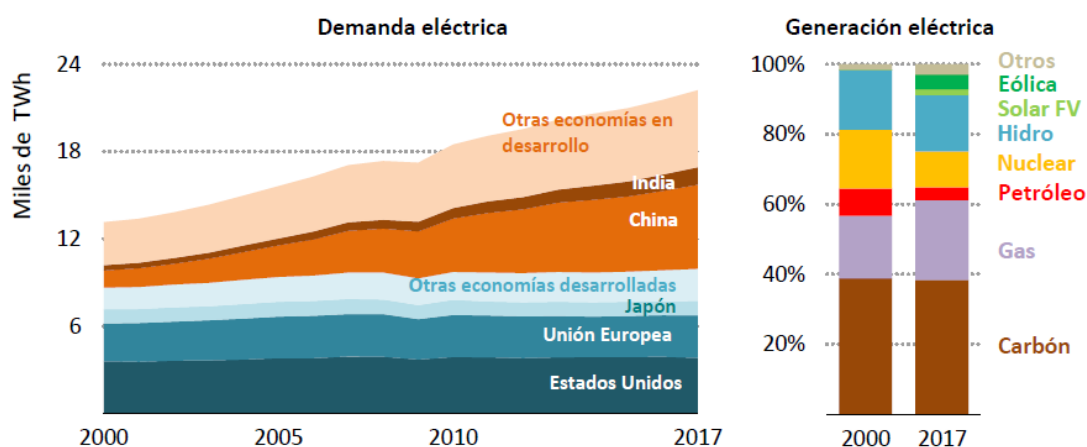
Los avances tecnológicos de los sistemas eléctricos están convirtiendo a la electricidad en la fuente de energía más eficiente y asequible para los sectores industriales y la sociedad a nivel mundial, quienes demandan un suministro de energía confiable para su desarrollo.

El auge en el consumo del recurso eléctrico está impulsando nuevos mercados energéticos para las etapas de producción, transporte y almacenamiento de energía; creando nuevos

modelos de negocios y la introducción de nuevas tecnologías amigables con el ambiente, que divergen de las tradicionales centrales de generación eléctrica, cuyas materias primas están basadas en los combustibles fósiles y carbón.

Las economías en desarrollo han incrementado la demanda de energía eléctrica desde inicios del 2000 hasta el 2017, ubicando a China e India como los países en desarrollo de mayor consumo energético a nivel mundial, a diferencia de las economías desarrolladas como Estados Unidos, la Unión Europea y Japón que mantienen su demanda eléctrica estable.

**Figura 2. Demanda mundial de electricidad por región y generación, 2000-2017**



*La demanda eléctrica se ha incrementado alrededor del 70% desde 2000 hasta 2017, mientras que la combinación de generación eléctrica sigue dominada por el carbón y gas, incluso con el crecimiento de las energías renovables.*

Nota: TWh = terawatt-hora.

**Fuente:** International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

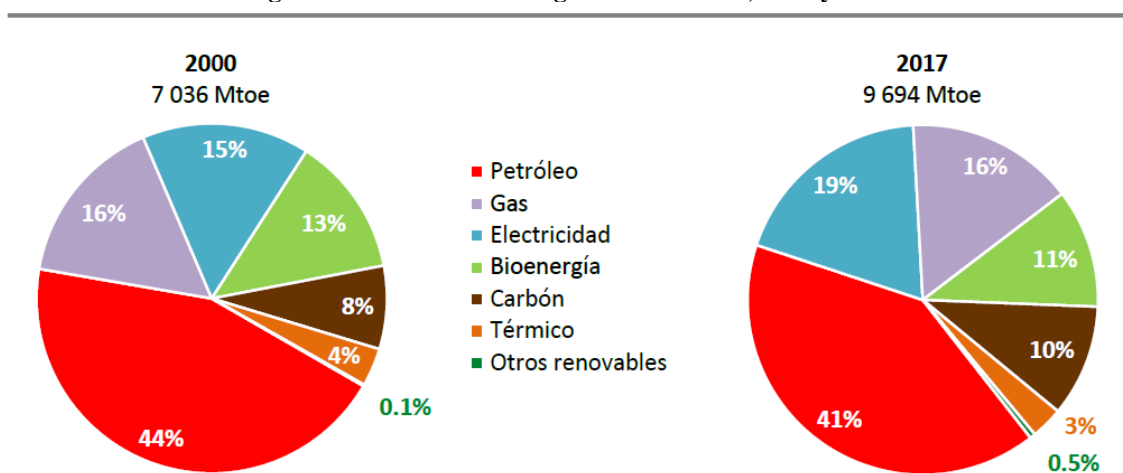
En septiembre de 2015, los países celebraron el 70 aniversario de la creación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) con un acuerdo sobre los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incluido en el compromiso el ODS 7 de "garantizar el acceso a energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos" para 2030 (IEA, World Energy Outlook, 2016).

La energía solar fotovoltaica y la eólica están creciendo rápidamente: hasta el 2017 proporcionaron el 6 % de la generación mundial de electricidad en comparación con el 0.2 % en 2000, mientras que la participación del carbón se ha mantenido estable (IEA, World Energy Outlook, 2018). Sin embargo, esta participación de energía renovable no

ha restado la participación de las fuentes de energía suministrada por petróleo, gas y carbón en el mismo periodo, con una participación en conjunto de aproximadamente el 65 %.

Durante el periodo 2000 – 2017, el consumo de energía final a nivel mundial que incluye todas fuentes de energía se elevó desde los 7.036 Millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtoe, por sus siglas en inglés) hasta los 9.694 Mtoe un incremento de aproximadamente el 37 %. En 2017, la demanda mundial de electricidad creció un 3%, más que cualquier otro combustible importante, alcanzando 22.200 teravatios-hora (TWh) (IEA, World Energy Outlook, 2018).

**Figura 3. Consumo de energía mundial final, 2000 y 2017**



*La participación de la electricidad en el consumo final total ha crecido rápidamente desde 2000, aumentando de poco más del 15% al 19% en la actualidad.*

**Fuente:** International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

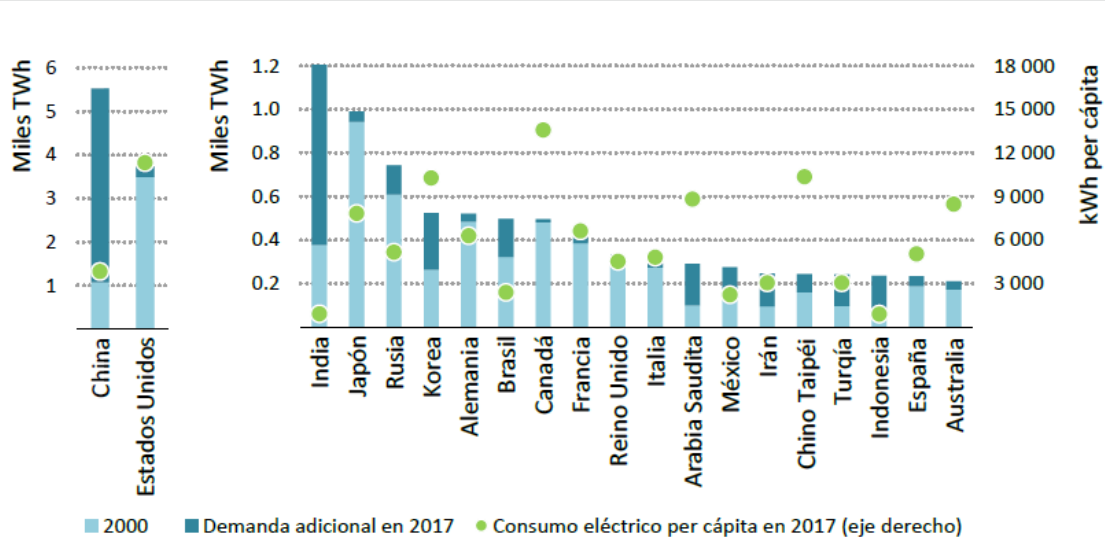
La participación de petróleo en consumo final de energía durante el periodo del año 2000 fue del 44 % reduciendo su participación al 41 % en el año 2017. El consumo de gas se mantuvo estable durante los periodos 2000 – 2017 con una participación del 16 %.

A diferencia, la participación de consumo final de energía mediante electricidad se elevó en 4 puntos, situándose en 19 % en el año 2017 a diferencia del 15 % en el año 2000.

Analizando la información proporcionada por la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), China en 2017 consumió aproximadamente el 25 % de la electricidad a nivel mundial, seguida por Estados Unidos y en constante crecimiento se sitúa la India. A pesar de que China e India consumen la mayor parte de energía eléctrica a nivel mundial, el consumo de energía eléctrica per-cápita está por debajo de los países

desarrollados; es decir, China consumió aproximadamente 5,5 mil TWh y su consumo per-cápita fue de aproximadamente 1,3 kWh en comparación con Estados Unidos que consumió una menor cantidad de aproximadamente 4 mil TWh y un mayor consumo per-cápita fue de aproximadamente 4 kWh.

**Figura 4. Países con mayor consumo energético y consumo per-cápita en 2017**



*China consume una cuarta parte de la electricidad mundial, pero su consumo de electricidad per cápita está muy por debajo de muchas economías avanzadas*

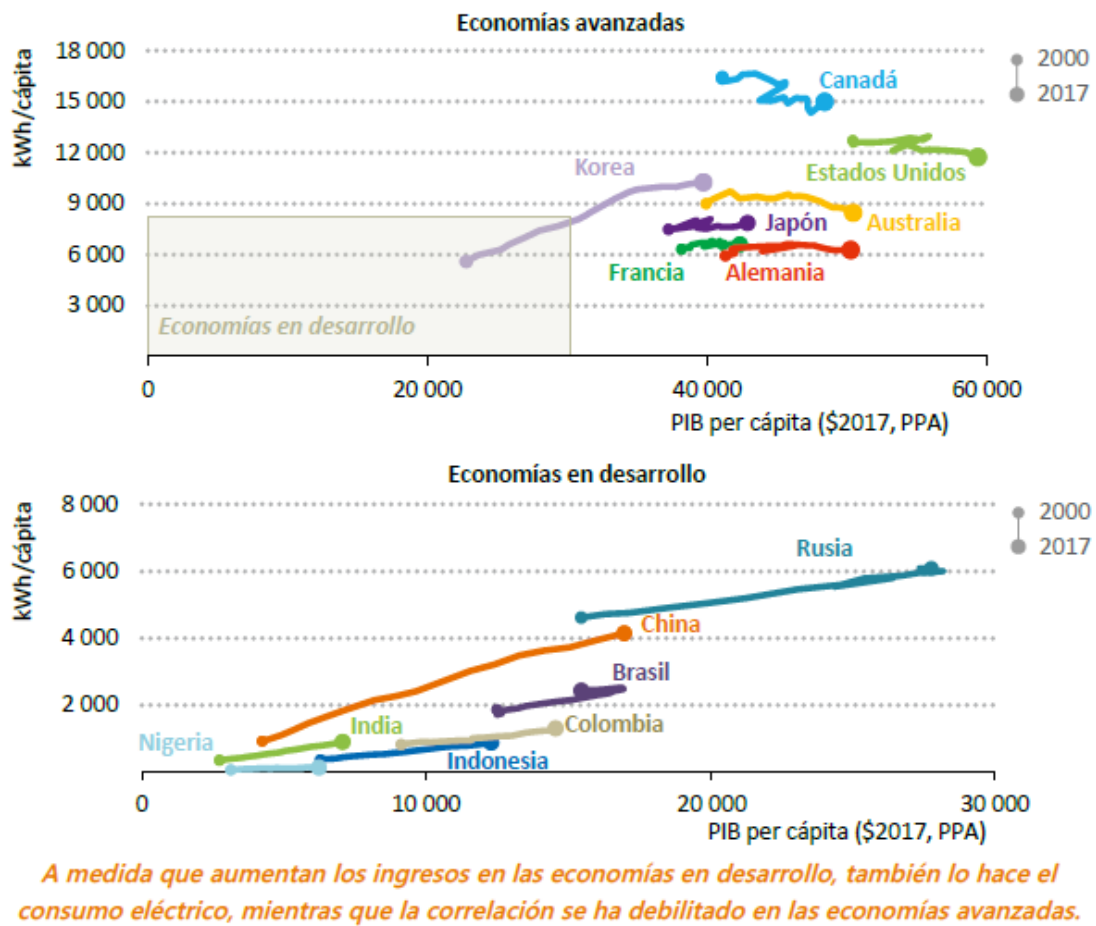
Nota: TWh = terawatt-hora; kWh = kilowatt-hora.

Fuente: International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

Un habitante en China consume un tercio de la energía eléctrica en comparación con un habitante de los Estados Unidos, a pesar de ser China el mayor consumidor de energía eléctrica. Esta implicación se debe en parte, a la estructura económica y a la capacidad de poder de compra que varía por país y región. Las familias norteamericanas poseen una mayor cantidad de equipamiento y electrodomésticos, consumiendo una mayor cantidad de energía eléctrica; en comparación con una familia promedio en China que actualmente no cumple las mismas condiciones, pero que podría equiparar e incluso superar el consumo per-cápita norteamericano durante los próximos años.



Figura 5. Relación entre consumo de electricidad y PIB per-cápita



Nota: PIB = producto interno bruto; PPA = paridad de poder adquisitivo.

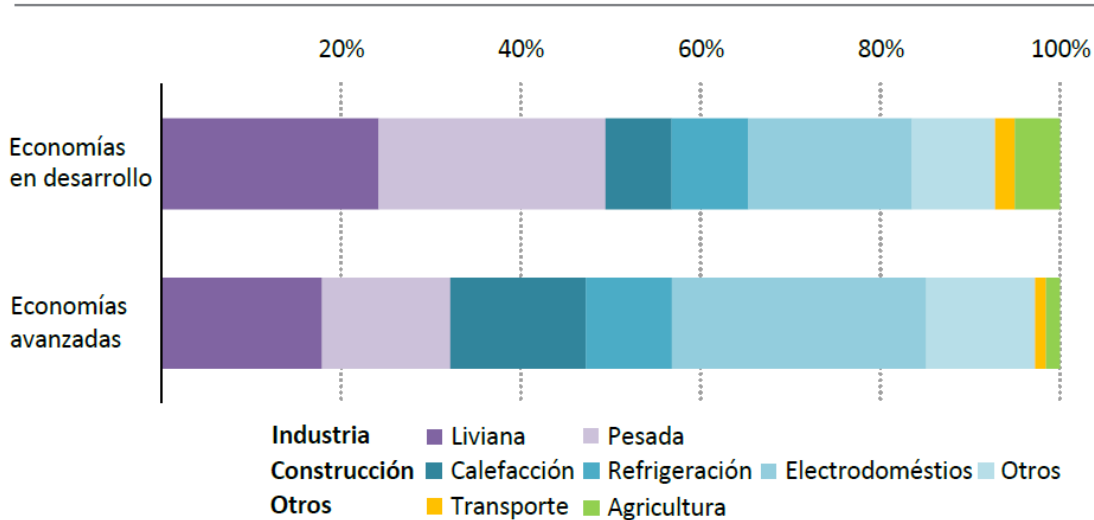
Fuente: International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

Se destaca en las economías desarrolladas como Estados Unidos, Canadá y Australia la tendencia de reducción en el consumo de energía eléctrica per-cápita. La demanda de electricidad ha caído en 18 de los 30 países miembros de la Agencia Internacional de Energía desde 2010. Varios factores han frenado el crecimiento de la demanda de electricidad en las economías avanzadas, pero la razón clave es la eficiencia energética (IEA, World Energy Outlook, 2018).

Comparando el consumo de energía eléctrica en las economías en desarrollo y las economías avanzadas, obtenemos diferencias notorias con respecto al uso final del recurso energético. Es así como aproximadamente el 50 % de todo el consumo de energía eléctrica en los países en vías de desarrollo está destinado a la industria en todas sus etapas, aproximadamente el 40 % está destinada al sector de construcción y residencial, y el 10 % al sector de transporte y agricultura. Por otra parte, el consumo en los países

desarrollados, apenas el 30 % está destinado a la industria, el 65 % de la demanda eléctrica está destinada al sector de la construcción y residencial, un 5 % dirigido a transporte y agricultura.

**Figura 6. Parte de la demanda de electricidad por sector y uso final**



*La industria es la principal fuente de demanda eléctrica en las economías en desarrollo, mientras que en las economías avanzadas, el sector de la construcción es la mayor fuente de demanda.*

**Fuente:** International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

## 2.2.INDUSTRIA ENERGÉTICA EN TIEMPOS DE COVID – 19

La pandemia por Coronavirus (Covid – 19) a finales de diciembre del 2019 provocó crisis en sectores de la salud, economía y sociedad a nivel mundial; provocando paralizaciones parciales o totales de las actividades económicas y de transporte, forzando la adaptación de nuevas formas de trabajo a distancia y alterando la vida cotidiana de millones de personas alrededor del mundo.

Este evento atípico ha provocado una reducción porcentual en la demanda de consumo energético a nivel mundial, que varía en consideración a las restricciones impuestas en cada país o región. Una idea clave del análisis de los datos diarios (hasta mediados de abril) es que los países con bloqueo total están experimentando una disminución promedio de 25 % en la demanda de energía; esto en relación con los niveles típicos, y en los países con bloqueo parcial una disminución promedio de 18 % (IEA, World Energy Investment, 2020).

Producto de las políticas de restricción de movilización y confinamiento de millones de personas, el consumo de combustibles derivados del petróleo podría reducirse en

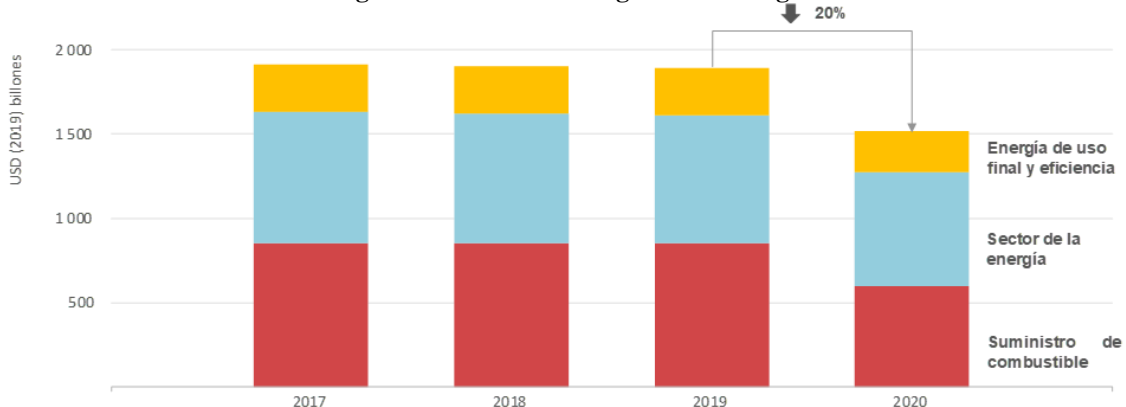
aproximadamente un 60 % a nivel mundial. Esta reducción en la demanda de petróleo a nivel mundial podría reducir las inversiones de combustibles y sus derivados, estableciendo un alto riesgo de paralización de las empresas petroleras tanto estatales como privadas con altos costos de operación, endeudamiento y poca eficiencia.

La paralización de transporte terrestre, marítimo y aéreo mantuvo a casi 4 mil millones de personas en algún grado de confinamiento, provocando una reducción significativa del consumo de combustible. Durante el primer cuatrimestre del 2020, la demanda anual de petróleo se redujo en aproximadamente 25 millones de barriles de petróleo al día (mb/d), así también la demanda promedio de petróleo podría caer en 9 mb/d, volviendo al consumo registrado en el año 2012 (IEA, World Energy Investment, 2020).

Los efectos negativos provocados por la disminución de petróleo no sólo afectan la industria energética; sino que afectan profundamente a los países exportadores de petróleo y gas, disminuyendo los ingresos fiscales en consecuencia una menor asignación en el presupuesto para gasto público.

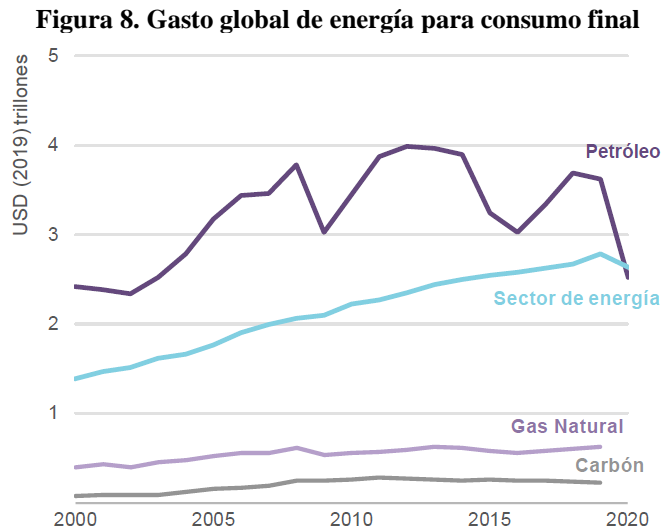
Por primera vez en 2020, se estima una reducción de aproximadamente USD 400 billones o el 20 % de la inversión total global en energía con respecto al año 2019, provocada por la baja demanda de combustibles y la incertidumbre sobre el comportamiento y tiempo que tomará superar al Covid-19. En consecuencia, es la mayor reducción en inversión de energía que se tenga información registrada a nivel mundial.

**Figura 7. Inversión total global en energía**



**Fuente:** International Energy Agency 2020. World Energy Investment [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

La paralización de las actividades económicas a nivel mundial provocó una reducción sin precedentes en el gasto global para consumo de energía por petróleo, siendo aproximadamente de USD 1 millón de millones. A diferencia de la reducción en gasto global para consumo de energía por electricidad que es de aproximadamente USD 180 billones.

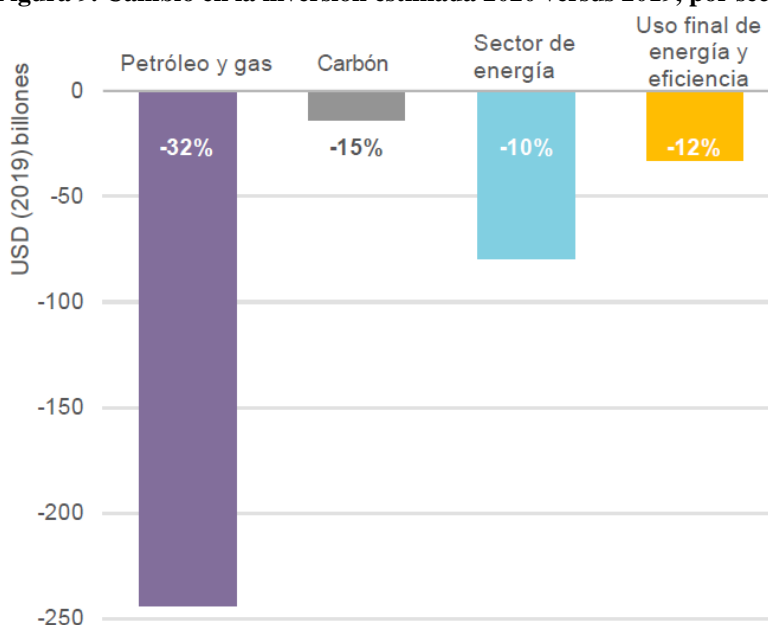


**Fuente:** International Energy Agency 2020. World Energy Investment [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

El desplome en el gasto global para consumo de energía por petróleo ha implicado un registro histórico en 2020, al situarse por primera vez debajo del gasto global para consumo de energía por electricidad.

El mercado de petróleo y gas redujo su inversión en aproximadamente USD 250 billones correspondientes al 32 % con respecto al año 2019; siendo China el principal mercado de inversiones, retoma durante el segundo trimestre las actividades de inversión y comerciales de manera paulatina.

Estados Unidos ve una mayor caída en la inversión de más del 25 % debido a su mayor exposición al petróleo y al gas, aproximadamente la mitad de toda la inversión energética de los Estados Unidos se destina al suministro de combustibles fósiles (IEA, World Energy Investment, 2020). A pesar de las caídas de inversiones, el sector de la energía fue el de menor impacto negativo de inversiones con el 10 % respecto al 2019.

**Figura 9. Cambio en la inversión estimada 2020 versus 2019, por sector**

**Fuente:** International Energy Agency 2020. World Energy Investment [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

A pesar de reducirse considerablemente los ingresos proporcionados por el consumo de energía a través de petróleo, incentivar y fortalecer las políticas de inversión en la energía renovable lograría una transición energética sostenible y permitirá migrar a economías resilientes a desplomes del precio de petróleo.

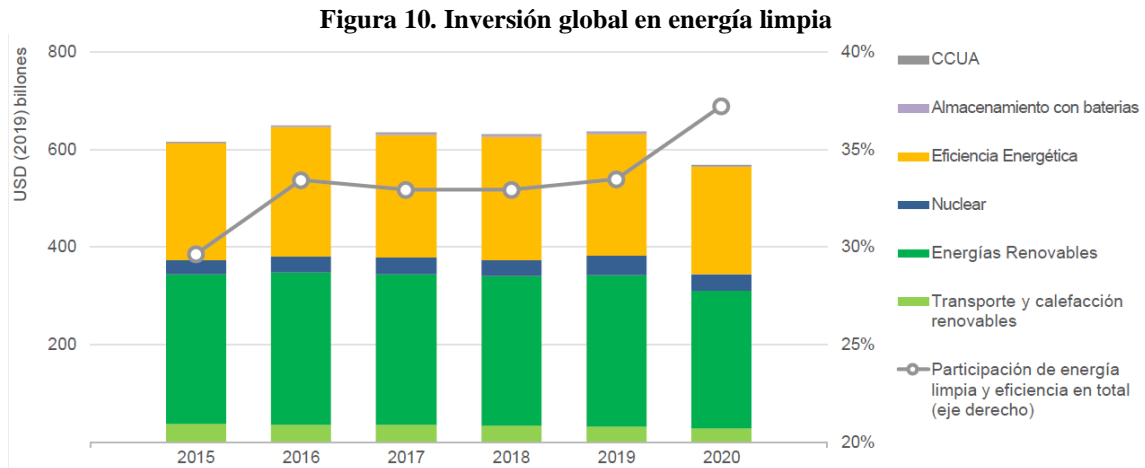
### 2.3. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DE ENERGÍA RENOVABLE

La inversión de capital en fuentes de energías no contaminantes por hidrocarburos se ha mantenido estable con aproximadamente USD 600 billones en el último lustro, situándose con mayor participación las energías renovables y la eficiencia energética, en menor participación la energía nuclear, el transporte y calefacción renovables.

La participación de la energía limpia y eficiencia energética aumentarán 3 puntos, desde el 34 % hasta aproximadamente el 37 % en el 2020, a pesar de la reducción prevista en inversiones de capital motivado por la crisis económica y sanitaria por pandemia.

Se estima una reducción del 12 % en inversiones de capital destinadas a las fuentes de energías renovables, la reducción en la demanda energética a nivel mundial por el confinamiento total y parcial, la restricción de movilización y paralización de la actividad comercial por Coronavirus Covid-19, complementando el excedente de oferta energética que provocó el recorte en inversiones de capital en toda la industria energética a nivel mundial. Estimar los efectos económicos y estancamiento en el desarrollo energético

provocados por la interrupción de las inversiones, provocarían un desequilibrio en el mercado eléctrico de energías renovables post-coronavirus, afectando la confiabilidad energética y volatilidad en los precios de la energía eléctrica.

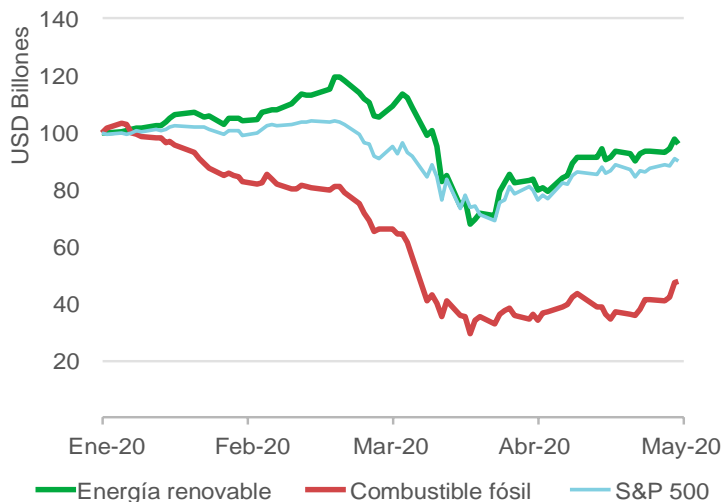


**Fuente:** International Energy Agency 2020. World Energy Investment [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

Nota: CCUA = Captura de Carbón, utilización y almacenamiento

La rentabilidad de las empresas Estadounidenses y Europeas con capitales en mercados de combustibles fósiles han sido las más afectadas en 2020, reduciendo la rentabilidad de sus inversiones aproximadamente el 60 %, en comparación con la industrial de energías renovables siendo más resilientes a pesar de reflejar una reducción de aproximadamente el 30 % en la rentabilidad. Durante enero-abril de 2020, las compañías de energía renovable se mantuvieron mejor que las compañías de combustibles fósiles durante un período de fuerte estrés y volatilidad (IEA, World Energy Investment, 2020).

La recuperación del sector energético de combustibles fósiles y gas dependerá de la reactivación económica y establecimiento de políticas de recuperación permitiendo; reducir el riesgo de inversión, reactivación de inversión en hidrocarburos para mejorar la eficiencia, diversificar las inversiones hacia mercados más resistentes con menor riesgo de inversión como el sector de energías renovables y evitar prolongar la transición energética a nivel mundial.

**Figura 11. Rentabilidad empresas estadounidenses y europeas por sector**

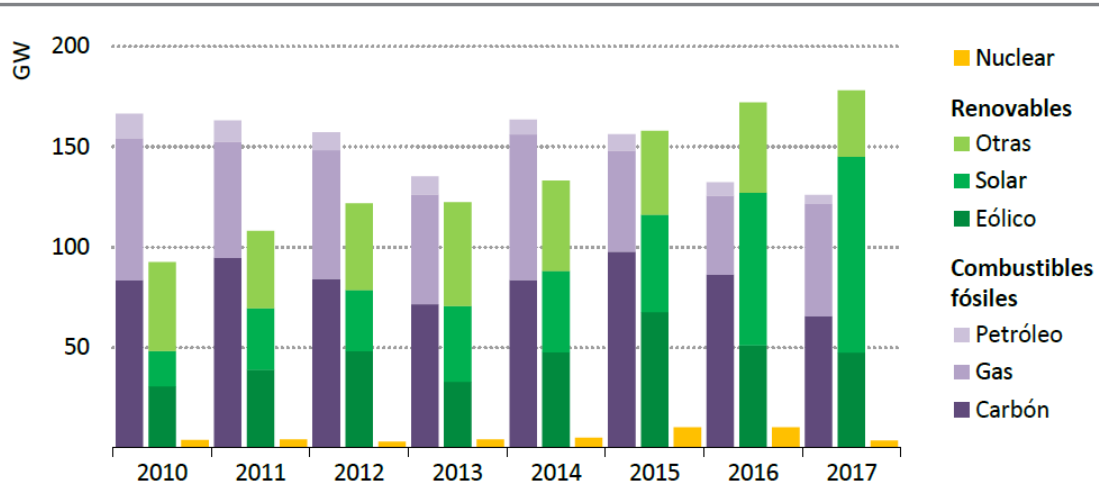
**Fuente:** International Energy Agency 2020. World Energy Investment [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

Notas: Incluye empresas con capitalización de mercado de al menos USD 200 millones en los sistemas de clasificación de la industria Bloomberg. Combustibles fósiles = petróleo y gas (exploración y producción, aceites integrados, midstream, servicios y equipos, refinación y comercialización) y operaciones de carbón; Energía renovable = desarrolladores de proyectos y fabricantes de equipos, servicios públicos ecológicos (> 50% de los ingresos de las energías renovables) y rentabilidad.

La proyección de generación de energía eléctrica anual se ha incrementado en el sector de las renovables durante la última década, como consecuencia en 2015 se igualó la capacidad de generación eléctrica a base de combustibles fósiles y durante los años posteriores fue superada continuamente. La generación eléctrica en el sector de las renovables con mayor capacidad de generación fue la energía solar, con aproximadamente 100 GW y seguido de la energía eólica con aproximadamente 45 GW. Sin embargo, la reducción de la participación en capacidad de generación eléctrica a base de combustibles ofrece una oportunidad para incrementar las inversiones de capital y posteriormente cubrir la demanda objetivo.

Los niveles de apalancamiento (índice de deuda neta a EBITDA en energías renovables) han aumentado, pero siguen siendo manejables (por debajo 4-5), indicando las posiciones de liquidez y crédito adecuadas (IEA, World Energy Investment, 2020). Las políticas regionales y el auge de proyectos de gran escala de las energías renovables beneficiarán las condiciones actuales de riesgo de mercados, la rentabilidad de las inversiones y reducción competitiva de costos. Mitigando los efectos de la recesión y acelerar el proceso de innovación e incremento de eficiencia, proyectando un modelo de negocio más sostenible y resistente a eventuales recesiones o crisis mundiales.

Figura 12. Capacidad adicional anual en generación de energía



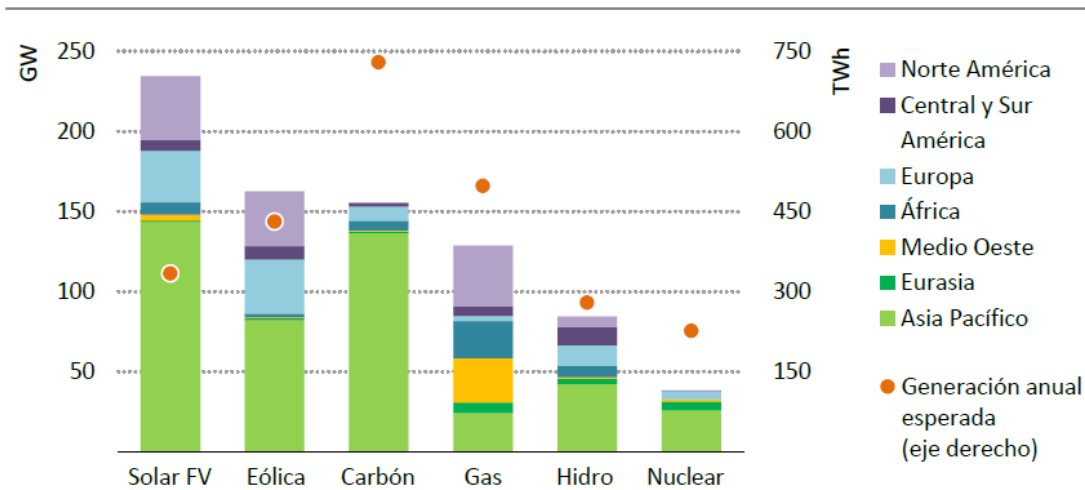
*La energía eólica y solar están en aumento, habiendo superado a los combustibles fósiles en 2017 en términos de adiciones de capacidad*

**Fuente:** International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

Las proyecciones de construcción de centrales eléctricas para 2020, indican que la energía solar fotovoltaica será la de mayor despliegue con aproximadamente 240 GW de potencia instalada, seguida por la energía eólica con alrededor de 160 GW de potencia instalada a la par le continúa la energía a base de carbón con 155 GW, siendo instaladas en el área de Asia Pacífico liderados por China e India, los principales mercados de consumo de energía eléctrica. El incremento masivo de las centrales de energía solar fotovoltaica en el sector asiático está provocando la reducción de costos de equipos, estructuras y mano de obra. Generando nuevas oportunidades de negocios, que permitan ofrecer a los consumidores la capacidad de generar su propio recurso energético asequible y confiable independiente de las empresas distribuidoras locales, (Porter, 2007) afirma: “Los cambios en el sector traen consigo la oportunidad de detectar y ocupar nuevas y prometedoras posiciones estratégicas”.



**Figura 13. Centrales eléctricas en construcción o previstas para 2020 y generación anual esperada por fuente de energía**



*La energía solar fotovoltaica y la energía eólica continúan liderando adiciones de capacidad a corto plazo, aunque también se espera que alrededor de 300 GW de plantas de energía de combustibles fósiles comiencen a operar en 2020*

Nota: Para fines comparativos, las energías renovables incluyen todas las adiciones de capacidad en el periodo 2018-20 a partir de las proyecciones del caso principal en *Renewable 2018, Market Report Series* (AIE, 2018).

**Fuente:** International Energy Agency 2018. World Energy Outlook [Figura]. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018>

## 2.4. TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Mantener e incrementar la confiabilidad energética en las economías desarrolladas, a precios asequibles y con retornos económicos atractivos, promueve el desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocios en energías renovables.

La ejecución de políticas gubernamentales como acuerdo de compra de energía y licitaciones de proyectos renovables a base de energía solar fotovoltaica aceleran la expansión y consolidación en mercados existentes como el mercado asiático, la Unión Europea y Estados Unidos.

Permitiendo a nuevos mercados potenciales como América Latina, Medio Oriente y África, a reconsiderar la asignación de fondos para futuras inversiones en energías renovables como la solar o eólica y que ofrezcan una rentabilidad de inversiones al corto o mediano plazo; a diferencia de las inversiones a largo plazo realizadas con las energías basadas en combustibles fósiles e hidroeléctricas.

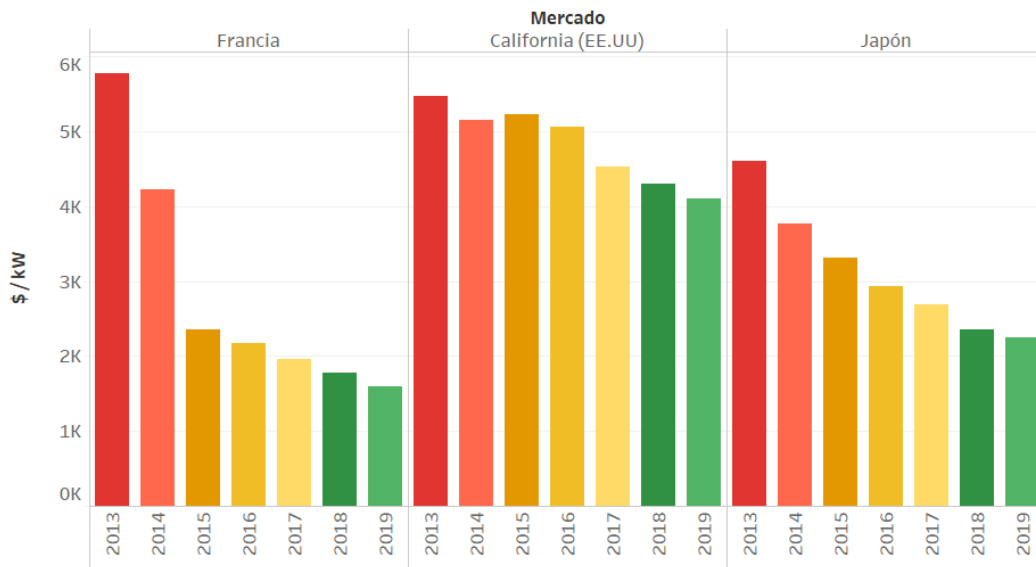
Así también, motivar licitaciones públicas de proyectos de inversión en energía solar fotovoltaica, que ofrezcan incrementos de capacidad energética relativamente ilimitada y con distribución regional para incrementar la confiabilidad eléctrica regional.

Reduciendo progresivamente las inversiones en las centrales térmicas con altos costos de operación y mantenimiento; así también, en las hidroeléctricas que requieren altos costos de inversión inicial.

El desarrollo en los procesos de fabricación y reducción de los componentes de los sistemas fotovoltaicos durante la última década, permitieron reducir los costos de instalación en diversos mercados a nivel mundial. Sin embargo, las regulaciones y restricciones estatales o locales pueden incidir en el costo final por faltas de incentivos tributarios, arancelarios o subsidios que permitan reducir aún más los costos al usuario final. Podemos analizar la reducción continua de costos de instalación de energía solar fotovoltaica en el sector residencial en Francia, de esta manera en 2013 el sistema con capacidad de 1 kW tenía un precio aproximado de USD 6.000 y en 2019 la misma capacidad de instalación registra un precio de aproximadamente \$ 1.600, reduciendo en aproximadamente 400 % su costo de instalación.

Sin embargo, California con políticas y regulaciones distintas, en 2013 el sistema con capacidad de 1 kW tenía un precio aproximado de USD 5.500 y en 2019 la misma capacidad de instalación registró un precio de aproximadamente USD 4.000, reduciendo en aproximadamente 135 % su costo de instalación, 3 veces más caro que en Francia.

**Figura 14. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector residencial en Francia, California y Japón, 2013-2019**

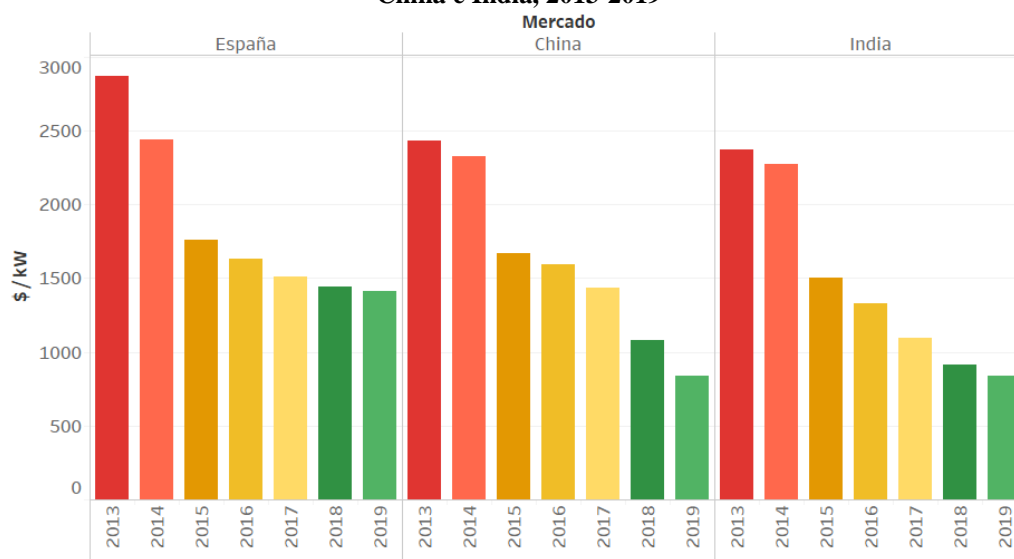


**Fuente:** International Renewable Energy Agency 2019. Renewable Power Generation Cost in 2019 [Figura]. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>

**Elaborado por:** Autor

El incremento acelerado de proyectos estatales y privados en China e India para el sector residencial, están logrando costos estructurales competitivos reduciendo significativamente los costos de instalación de energía solar, estableciendo en 2019 precios históricos de menos de USD 1.000.

**Figura 15. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector residencial en España, China e India, 2013-2019**



**Fuente:** International Renewable Energy Agency 2019. Renewable Power Generation Cost in 2019 [Figura]. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>

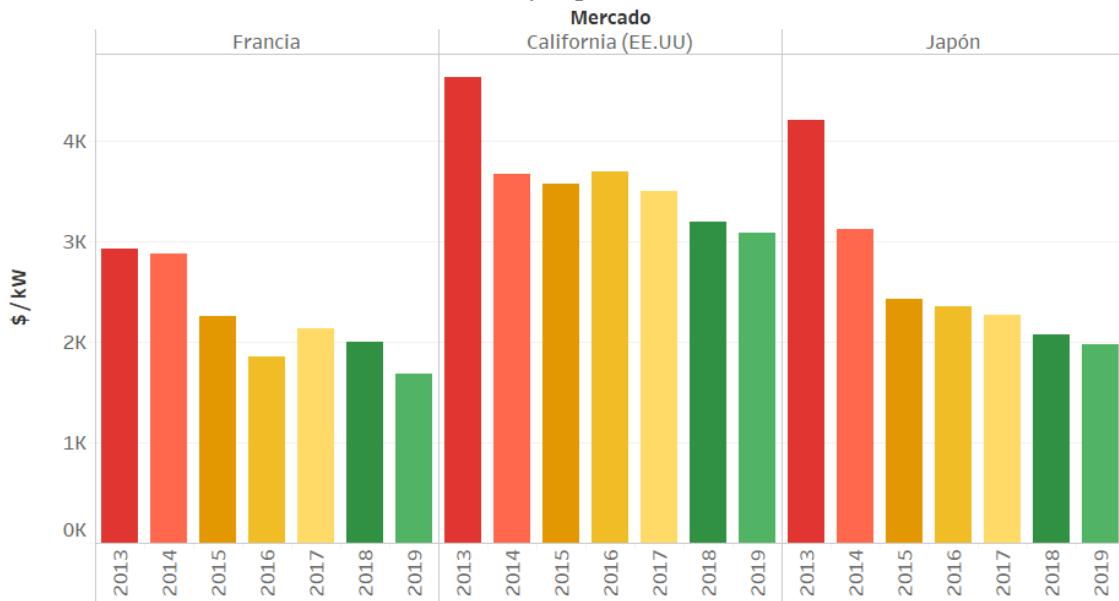
**Elaborado por:** Autor

Los proyectos energéticos basados en energía solar fotovoltaica para el sector residencial históricamente mantuvieron costos de instalación elevados, compuestos por gastos administrativos, logísticos, escasa mano de obra calificada y remunerada; así también la adecuada selección de la infraestructura de soporte, limitada por espacio disponible y requerimientos energéticos individuales y diversos de cada cliente. El sector comercial mantiene costos reducidos en comparación con el sector residencial, a causa de requerir cantidades superiores de componentes que integran el sistema como módulos solares, inversores y demás herrajes. Adicionalmente, la practicidad y sencillez al instalar los sistemas fotovoltaicos en amplias áreas dedicadas, combinado con estructuras prediseñadas y nuevos métodos eficientes de instalación de estructuras y equipos eléctricos, permiten la reducción de los costos finales a los clientes del sector comercial. Se realiza el análisis de reducción continua de costos en la instalación de energía solar fotovoltaica del sector comercial en Francia, de esta manera en 2013 el sistema con capacidad de 1 kW tenía un precio aproximado de USD 3.000 y en 2019 la misma

capacidad de instalación registra un precio de aproximadamente USD 1.800, reduciendo en aproximadamente 60 % su costo de instalación.

Sin embargo, California con políticas y regulaciones distintas, en 2013 el sistema con capacidad de 1 kW tenía una precio aproximado de USD 4.700 y en 2019 la misma capacidad de instalación registra un precio de aproximadamente USD 3.000, reduciendo en aproximadamente 55 % su costo de instalación, situación que difiere del mercado en Francia con un costo de instalación superior del 60 %, por lo tanto las políticas adoptadas en cada región inciden en el precio final, beneficiando o afectando las inversiones y las decisiones finales de inversión de los potenciales clientes.

**Figura 16. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector comercial en Francia, California y Japón, 2013-2019**



**Fuente:** International Renewable Energy Agency 2019. Renewable Power Generation Cost in 2019 [Figura]. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>

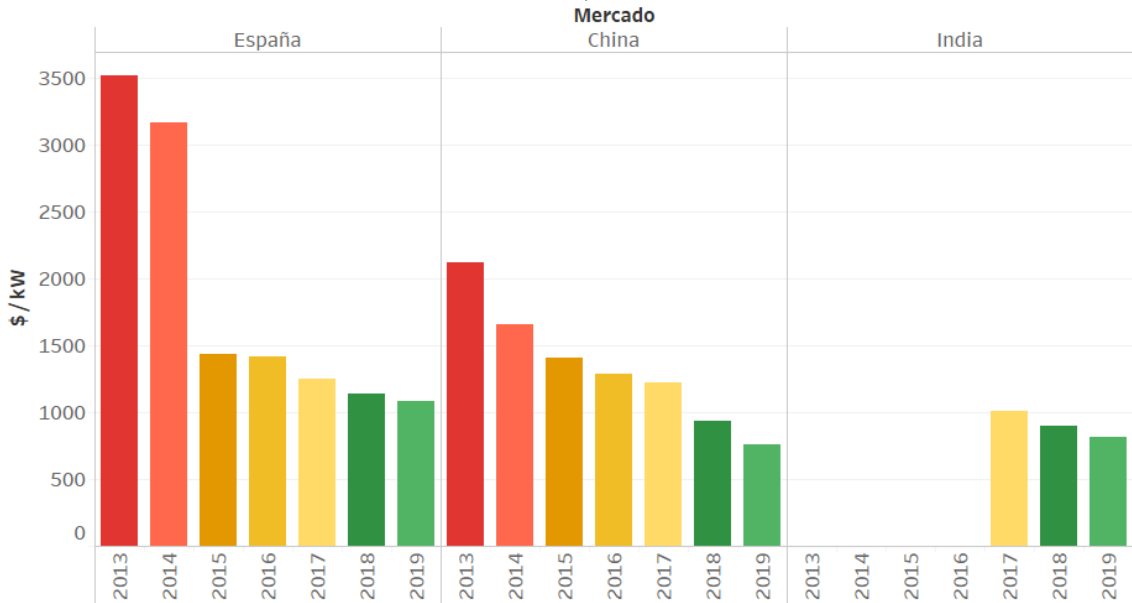
**Elaborado por:** Autor

El incremento acelerado de proyectos estatales y privados en China e India para el sector comercial, están logrando costos estructurales competitivos reduciendo significativamente los costos de instalación de energía solar, estableciendo en 2019 precios históricos de menos de USD 900.

La política sigue siendo el principal estimulante del crecimiento. Aunque la remuneración por toda la generación fotovoltaica distribuida (a través de los programas de compra y venta total) y la medición neta anual con precios minoristas han sido las principales políticas que incentivan la energía fotovoltaica distribuida, los países están cambiando lentamente a períodos contables de medición neta más cortos y remuneración basada en

el valor de generación fotovoltaica alimentada a la red, generalmente con tarifas por debajo de los precios minoristas para evitar la sobrecompensación y contener las pérdidas de ingresos de servicios públicos (IRENA, Renewables, 2019).

**Figura 17. Costo total de instalación de energía solar fotovoltaica en sector comercial en España, China e India, 2013-2019**



**Fuente:** International Renewable Energy Agency 2019. Renewable Power Generation Cost in 2019 [Figura]. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>

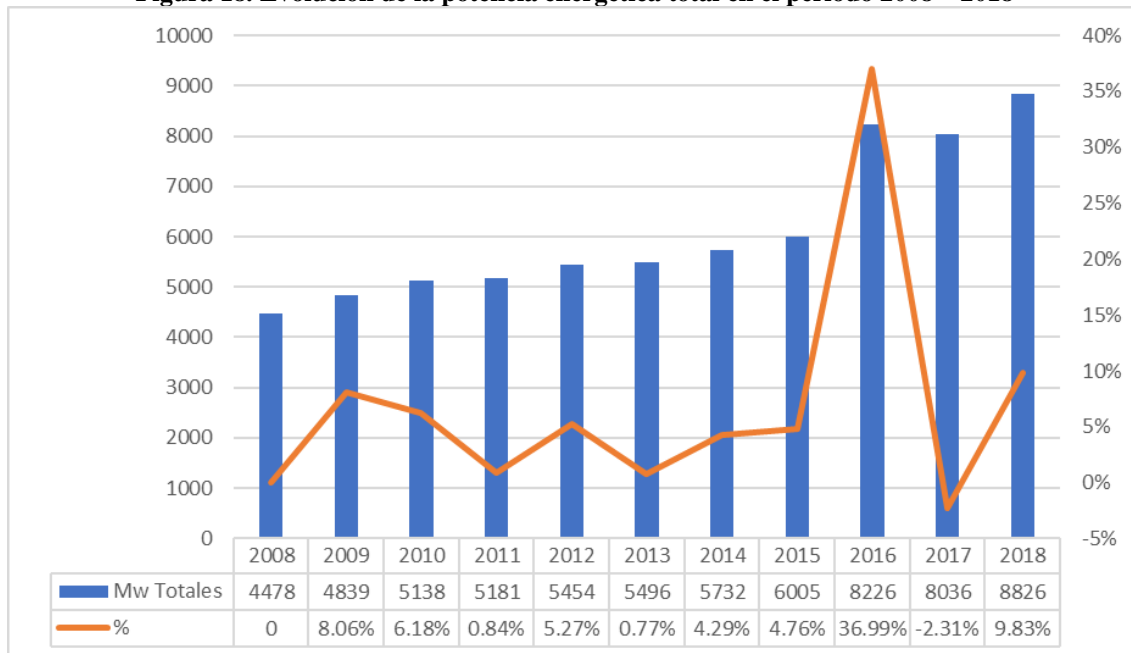
**Elaborado por:** Autor

### 3. INDUSTRIA ENERGÉTICA EN ECUADOR

#### 3.1. SECTOR ENERGÉTICO EN ECUADOR

El sistema energético del país ha incrementado su capacidad instalada durante los últimos años, garantizando el abastecimiento eléctrico y la soberanía energética; impulsando la diversificación de la matriz productiva, priorizando la construcción y puesta en marcha de las hidroeléctricas. El potencial eléctrico total se combina con la producción de energías renovables y no renovables desde los 4.478 MW en 2008 hasta los 8.826 MW en 2018, el proyecto Coca Codo Sinclair aportó significativamente el incremento de potencia energética nacional con 1.500 MW en el año 2016.

**Figura 18. Evolución de la potencia energética total en el periodo 2008 – 2018**

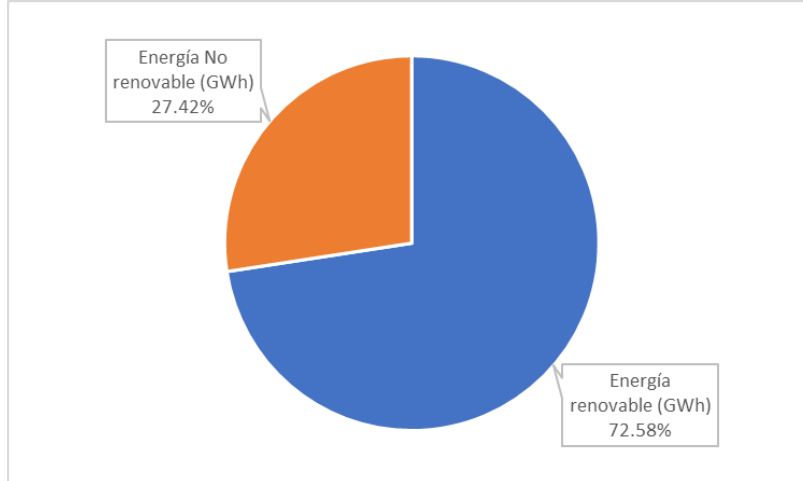


**Fuente:** Plan Maestro de Electricidad 2018 - 2027. Recuperado de <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/Plan-Maestro-de-Electricidad-2018-2027.pdf>

**Elaborado por:** Autor

La producción total de energía eléctrica del Ecuador en 2018 fue de 29.243 Gigawatts-hora (GWh), estableciendo la cantidad de energía renovable en 21.224,31 GWh representando el 72,58 % del total; mientras que la no renovable 8.019,28 GWh representando el 27,42 %.

**Figura 19. Distribución de la producción total de energía eléctrica en 2018**

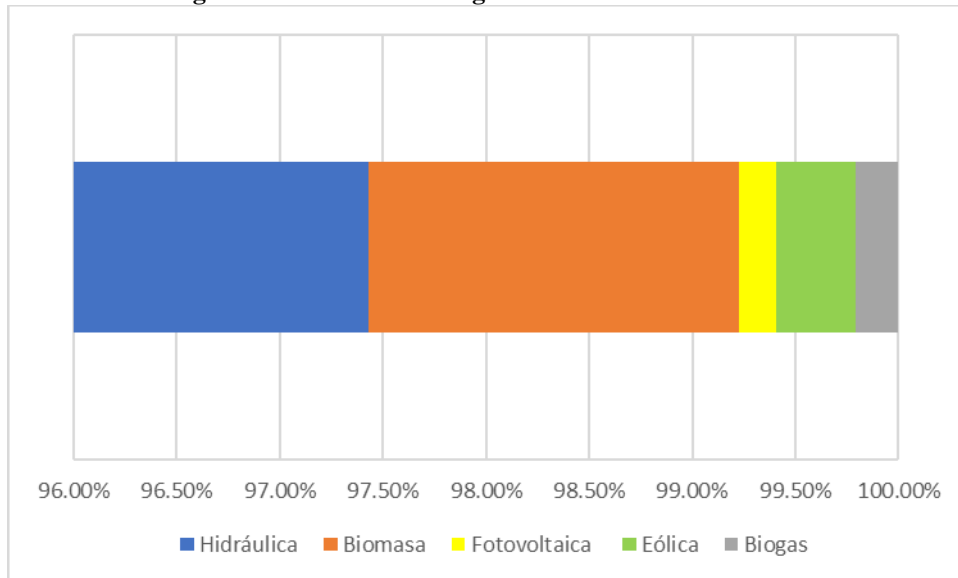


**Fuente:** Plan Maestro de Electricidad 2018 - 2027. Recuperado de <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/Plan-Maestro-de-Electricidad-2018-2027.pdf>

**Elaborado por:** Autor

La producción de energía eléctrica del Sistema Nacional Interconectado (S.N.I) fue del 86,77 % equivalente a 25.375,92 GWh, mientras que el 13,23 % equivalente a 3.867,66 GWh se produjo en sistemas no incorporados. Las fuentes renovables en el país representaron el 72,58 %; de los cuales el 97,43 % corresponde a energía hidráulica, 1,8 % Biomasa, 0,18 % fotovoltaica, 0,38 % eólica y 0,21 % Biogás. (MERNNR, 2018).

**Figura 20. Fuentes de energías renovables Ecuador 2018**



**Elaborado por:** Autor

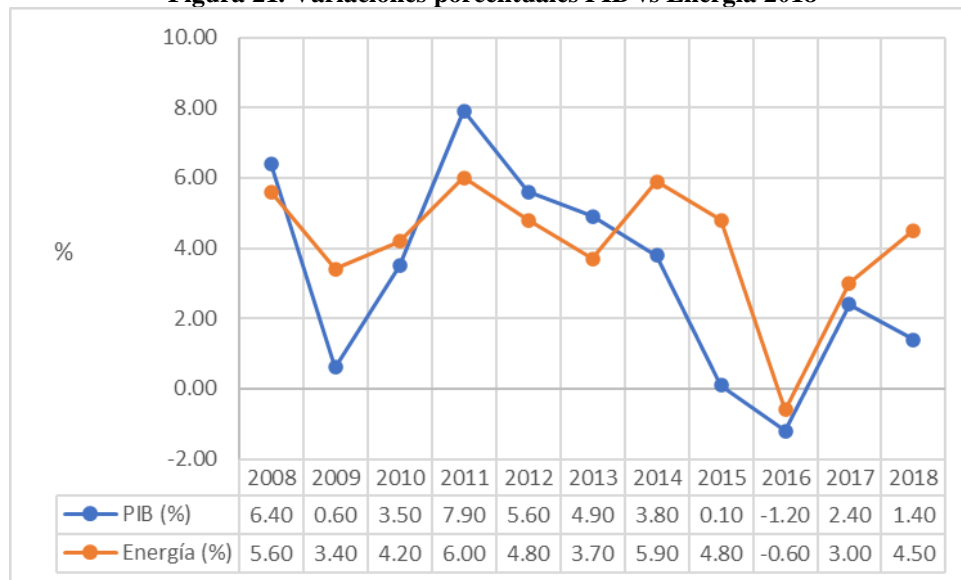
La variación del Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador, publicados en el Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales No. 112, valores constantes USD 2.007 y corrientes, período : 2000.I - 2020.IIT de septiembre de 2020; se evidencian dos valores pico ubicados en 2008 y 2011 con crecimientos positivos del 6,40 % y 7,90 % respectivamente,

así también se evidencia en el año 2016 un pico negativo del -1,20 % condición establecidas por las variaciones en el precio internacional del petróleo.

Datos históricos porcentuales de la variación del consumo de energía eléctrica nacional publicados en el Plan Maestro de Electricidad 2018 – 2027, establece relación con la variación porcentual del PIB del periodo 2008 – 2018. Se evidencia una correlación entre las dos variables, estableciendo de manera preliminar que el PIB incide en el consumo energético nacional.

Se indican dos eventos en el incremento del consumo de energía eléctrica en los años 2014 y 2018 a pesar de una reducción en el PIB nacional; situación que motiva el análisis, desarrollo y aplicación de proyectos energéticos innovadores basados en energía renovable no convencional, que podrían ofrecer un desarrollo económico sostenible y la capacidad de resiliencia, para soportar eventuales reducciones de ingresos fiscales o crisis económicas de una economía basada en petróleo.

**Figura 21. Variaciones porcentuales PIB vs Energía 2018**



**Fuente:** Plan Maestro de Electricidad 2018 - 2027. Recuperado de <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/Plan-Maestro-de-Electricidad-2018-2027.pdf>

**Elaborado por:** Autor

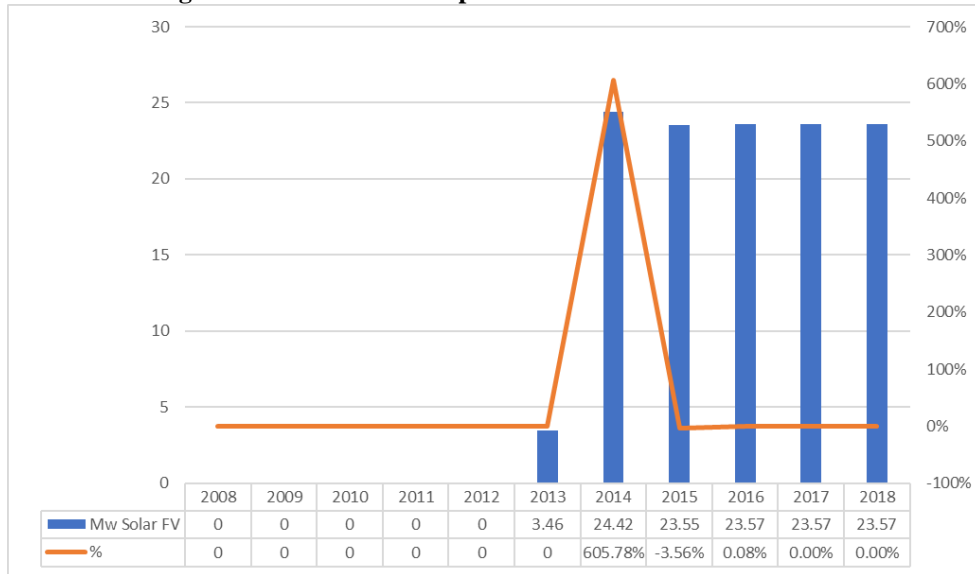
### 3.2.MERCADO FOTOVOLTAICO EN ECUADOR

La potencia energética efectiva total del país en 2018 fue de 8.182,58 MW, de los cuales el 23,57 MW; es decir el 0,29 % proviene de la tecnología solar fotovoltaica. Los sistemas de energía solar fotovoltaica integraron la matriz energética en el año 2013 e incremento del 605,78 % en su capacidad instalada para el año 2014, esto se debe a inversiones públicas para diversificar la matriz productiva nacional. A nivel mundial se evidencia la



tendencia de incremento de inversiones en sistemas fotovoltaico para diversos sectores y aplicaciones, lo que podría dar apertura a nuevos mercados energéticos en Ecuador.

**Figura 22. Evolución de capacidad instalada de sistemas FV**



**Fuente:** Plan Maestro de Electricidad 2018 - 2027. Recuperado de <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/Plan-Maestro-de-Electricidad-2018-2027.pdf>

**Elaborado por:** Autor

Esta iniciativa empresarial competirá con las empresas que declaran su actividad con CIU D3510.01. Este código CIU menciona actividades de operación de instalaciones de energía eléctrica, por diversos medios: térmicas (turbina de gas o diésel), nuclear, hidroeléctrica, solar, mareal y de otros tipos incluso de energía renovable. Datos de la Superintendencia de Compañías dan cuenta al año 2018 que en el sector operan en el Ecuador 44 empresas que transan aproximadamente USD 37 millones, con un margen neto promedio de 6 %. El 80 % de los ingresos del sector es capturado por 5 empresas, ubicadas en la provincia del Guayas. Con el objetivo de profundizar en el sector energético se describe el análisis PESTLA y el análisis industrial de mercado (5+2).

### 3.3. ANÁLISIS SOCIAL (PESTLA) DEL MERCADO FOTOVOLTAICO

Tabla 1. Análisis PESTLA

PESTLA	Variables	O/A	Calificación
			1 al 5
Político	1) Normativa Arconel (Microgeneración fotovoltaica)	Oportunidad	4
	2) Limitadas regulaciones gubernamentales para desarrollo sostenible	Amenaza	4
	3) Incertidumbre política por pandemia	Amenaza	4
	4) Objetivos Desarrollo Sostenible ONU	Oportunidad	5
	5) Identificación de la industria de energía renovable como política de Gobierno	Oportunidad	4
Económico	6) Precios competitivos a nivel mundial	Oportunidad	5
	7) Crisis económica nacional	Amenaza	5
	8) Riesgo país	Amenaza	3
	9) Apertura nuevos mercados energéticos	Oportunidad	4
	10) Falta de inversión verde de banca público-privada	Amenaza	4
Social	11) Incremento de fuentes de empleo y emprendimientos	Oportunidad	5
	12) Aumento de conciencia ambiental	Oportunidad	4
	13) Aceptación social para ser productores de energía	Oportunidad	4
	14) Desconfianza en tecnologías innovadoras	Amenaza	3
Tecnológico	15) Incremento Confiabilidad eléctrica	Oportunidad	4
	16) Penetración de la tecnología solar fotovoltaica	Oportunidad	4
	17) Despliegue de centrales solares fotovoltaicas	Oportunidad	5
	18) Obsolescencia tecnológica	Amenaza	4
	19) Desarrollo de aplicaciones con energía solar dirigidos a sectores productivos	Oportunidad	5
Legal	20) Creación de políticas mediambientales	Oportunidad	5
	21) Marco jurídico para impulso de energía renovable no convencional	Oportunidad	5
	22) Anular regulaciones vigentes	Amenaza	2
Ambiental	23) Reducción de gases de efecto invernadero	Oportunidad	5
	24) Sustitución de generadores basados en combustible fósil	Oportunidad	5
	25) Eliminación de aditivos y aceites provenientes de derivados de petróleo	Oportunidad	5
	26) Ofrecer bienes y servicios eco-amigables con el medio ambiente	Oportunidad	5

Elaborada por: Autor

### **3.3.1. Factor Político**

El país atraviesa complejas situaciones de inestabilidad, la de mayor impacto nacional y atención internacional se relaciona con las protestas motivadas por el Decreto 883 de octubre de 2019. Provocando conmoción interna, afectando la imagen del país frente a la comunidad internacional e inversionistas.

Evidenciamos la inestabilidad en el gabinete presidencial, al contarse el cuarto vicepresidente en menos de cuatro años del gobierno de turno, agudizando la sensible situación política del Ecuador de cara a las nuevas elecciones en el 2021, evento sin precedentes que afronta conjuntamente la crisis sanitaria del COVID-19.

Las prioridades en materia de política gubernamental están direccionadas en afrontar la crisis sanitaria, la reapertura de los mercados comerciales, reajustes en el sector público, entre otras políticas estatales. Sin embargo, no se evidencia el desarrollo de políticas sostenibles que permitan la implementación de fuentes de energía solar fotovoltaica a favor de los actuales consumidores de energía eléctrica, que pertenecen a un subdesarrollado y monopolizado sistema energético.

La política sigue siendo el principal estimulante del crecimiento. Aunque la remuneración por toda la generación fotovoltaica distribuida (a través de los programas de compra y venta total) y la medición neta anual con precios minoristas han sido las principales políticas que incentivan la energía fotovoltaica distribuida, los países están cambiando lentamente a períodos contables de medición neta más cortos y remuneración basada en el valor de generación fotovoltaica alimentada a la red, generalmente con tarifas por debajo de los precios minoristas para evitar la sobrecompensación y contener las pérdidas de ingresos de servicios públicos (IEA, Renewables, 2019).

### **3.3.2. Factor Económico**

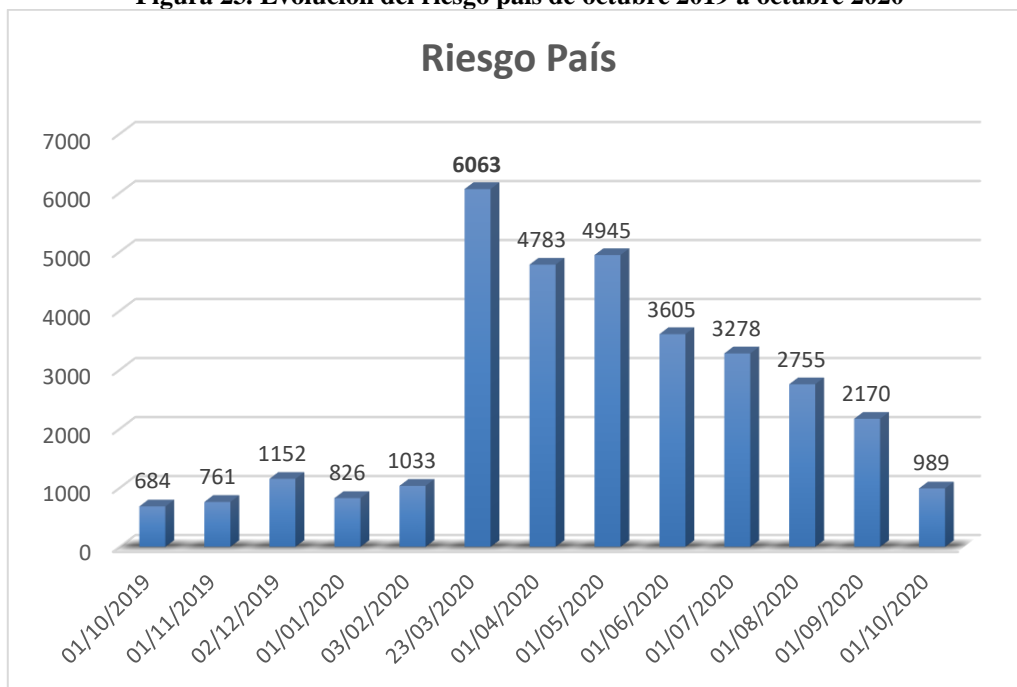
Durante el primer trimestre del 2020 el ejecutivo decreta el estado de excepción por calamidad pública para contener la transmisión del COVID-19 en todo el territorio nacional; provocando la restricción de movilización y paralización de gran parte del motor productivo y financiero, que agudizaría la crisis económica a nivel nacional.

En el primer trimestre de 2020 la economía ecuatoriana experimentó un decrecimiento de 2,4 % con respecto a igual período de 2019, según los datos de las Cuentas Nacionales publicadas por el Banco Central del Ecuador (BCE). De esta manera, el Producto Interno

Bruto (PIB) totalizó USD 17.523 millones en términos constantes y USD 25.879 millones en términos corrientes (BCE, 2020)

Según los registros proporcionados por el Banco Central del Ecuador, el 23 de marzo de 2020 el riesgo país se ubicó en 6.063 puntos, situación que provocaría consecuencias a nivel macroeconómico tales como el impedimento para emitir deuda en el exterior, obtención de créditos internacionales de carácter urgente y la requerida inversión extranjera para dinamizar la economía. A nivel microeconómico, la falta de liquidez afectaría en menor grado a las grandes empresas que cuentan con capacidad de resiliencia para afrontar la crisis; a diferencia de las PYMES y microempresas que cuentan con elevadas posibilidades de paralización de sus actividades, reduciendo el consumo y el empleo.

**Figura 23. Evolución del riesgo país de octubre 2019 a octubre 2020**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador. Recupera de <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica>  
**Elaborada por:** Autor

Ecuador, por su ubicación geográfica, cuenta con el recurso solar anual requerido para la operación de sistemas de energía solar fotovoltaica; podría desarrollar un mercado interno con inversiones público-privadas basadas en finanzas sostenibles, generando nuevos modelos de negocios y mercados energéticos, reactivando la economía nacional post-coronavirus con potencial incremento de puestos de trabajos cualificados y no cualificado que dinamizaría una nueva cadena de valor, proyectando al país hacia una economía más resiliente.

### **3.3.3. Factor Social**

Analizando la información emitida por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, para junio de 2020 habitan aproximadamente 17,5 millones de ecuatorianos. En septiembre del 2019 a nivel nacional se tiene que: de la población total, el 71,1 % está en edad de trabajar. El 67,8 % de la población en edad de trabajar se encuentra económicamente activa. De la población económicamente activa, el 95,1 % son personas con empleo (INEC, Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2019)

La incertidumbre de inestabilidad laboral y económica que percibe la población en general, a causa de la sensible situación sanitaria y financiera que atraviesa el país debido al COVID-19, también los disentimientos políticos internos que no han sido resueltos en el gobierno actual podrían iniciar cambios en los hábitos de consumo y convivencia de la sociedad. Evidenciamos la masiva migración de actividades laborales a los domicilios, aunque este fenómeno no aplica a todas las actividades laborales, establece un punto de inflexión que invita a replantear la forma en que ejercemos las actividades laborales en tiempos de COVID-19. En este contexto, se evidenciaría en base a datos históricos de las empresas eléctricas del Ecuador, la evolución del sector energético nacional por las variaciones del consumo eléctrico en el sector residencial, comercial e industrial. Estas variaciones pueden ser incrementales o decrecientes dependiendo del sector, estableciendo repercusiones económicas al sector residencial por el incremento de las planillas eléctricas. También la posibilidad de que el sector comercial e industrial en la etapa de retorno de actividades, tiendan a incrementar el consumo eléctrico para mayor producción de bienes o servicios en recuperación de mercado.

La incidencia que ejerce la energía eléctrica en el sector público y privado es de vital importancia para mantener una producción constante, eficiente y económica sumado el bienestar social; por lo tanto, la confiabilidad energética dependerá de la adopción de nuevas tecnologías de energía renovable, la tecnología solar fotovoltaica ha demostrado ser práctica, económica y confiable.

### **3.3.4. Factor Tecnológico**

China con su plan estratégico de diversificar las fuentes de energías renovables hasta 2030, está acelerando el desarrollo tecnológico y mejorando los procesos de fabricación de los componentes de los sistemas de energía solar, lo que ha permitido reducir los costos

de equipos y estructuras a nivel mundial. Generando nuevas oportunidades de negocios que permitan ofrecer a los consumidores la capacidad de generar su propio recurso energético asequible y confiable independiente de las empresas distribuidoras locales.

El desarrollo tecnológico y reducción de costos globales de la industria solar fotovoltaica impulsará su adopción en nuevos mercados como América Latina, Medio Oriente y África, migrando las elevadas inversiones para producción de energía eléctrica convencional a base de combustibles fósiles e hidroeléctricas.

Poder replicar la licitación de proyectos de inversión en energía solar fotovoltaica y las experiencias de los países desarrollados, podrían ofrecer incrementos de capacidad energética con distribución regional, mejorando la confiabilidad.

### **3.3.5. Factor Legal**

El Directorio de la Agencia de Regulación y Control de Electricidad resolvió emitir la primera regulación en determinar las condiciones técnicas y comerciales para los interesados en implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en el país.

Esta regulación es aplicable a las empresas distribuidoras y para aquellos usuarios regulados, que decidan, previo al cumplimiento de requisitos, instalar un sistema de microgeneración fotovoltaica ( $\mu$ SFV) con una capacidad nominal instalada de hasta 100 kW en medio y/o bajo voltaje, que operen en sincronismo con la red, cuya producción sea autoconsumida en sus propias instalaciones y aporten eventuales excedentes a la red de distribución, en caso de que existan (ARCONEL, 2018).

La regulación prioriza las condiciones técnicas para implementar los sistemas  $\mu$ SFV que interactúan con la red eléctrica local, obteniendo beneficios de créditos energéticos por los eventuales excedentes en producción eléctrica. A diferencia de las políticas gubernamentales de los países de la región, se evidencia un marco legal desarrollado para establecer los instrumentos y mecanismos atractivos para fomentar la inversión público – privada, obteniendo beneficios tributarios, arancelarios, contables y de participación en el mercado energético.

Implementar normativas, regulaciones y el adecuado criterio jurídico manteniendo relación con los avances tecnológicos, fomentará e impulsará el desarrollo del mercado energético del país basado en energías renovables no convencionales.

### **3.3.6. Factor Ambiental**

Poner en marcha sistemas de energía solar fotovoltaica ofrece beneficios socio – ambientales; incentiva y facilita la participación para reducir las emisiones de efecto invernadero alineados con los acuerdos internacionales y regulaciones ambientales vigentes. Los componentes del sistema fotovoltaico por su composición electrónica e infraestructura rústica y simple no cuentan con partes móviles o fluidos derivados de petróleo que incidan negativamente en los ecosistemas durante su operación y eventuales mantenimientos.

Es sustituto directo de los generadores de combustión interna, logrando obtener reducción y/o eliminación en consumo de combustibles fósiles, en aditamentos de combustión y lubricación. Así también, la eliminación total de ruido que eventualmente afectaría a los ecosistemas y el sector residencial.

### **3.3.7. Conclusiones de análisis social**

Se identifican 26 variables conformadas por 18 oportunidades y 8 amenazas, calificadas con 83 puntos y 29 puntos respectivamente. Como oportunidades el factor político y factor legal regula el uso de la tecnología solar fotovoltaica y el desarrollo del marco jurídico. Como factor económico y factor social evidenciamos precios cada vez más competitivos y asequibles para acceder a la tecnología solar fotovoltaica, promoviendo la creación de nuevos giros de negocios y nuevas plazas de empleo. Como factor tecnológico, el desarrollo de aplicaciones con energía solar incrementa la eficiencia energética y la confiabilidad reduciendo la dependencia de combustibles fósiles, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero permitiendo un beneficio al medio ambiente y a la sociedad.

### 3.4. ANÁLISIS INDUSTRIAL (5+2) DEL MERCADO FOTOVOLTAICO

Tabla 2. Análisis industrial (5+2)

Análisis industrial (5+2)	Variables	O/A	Calificación
			1 al 5
Cliente/usuario y comunidad	1) Confianza en nuevas tecnologías	Oportunidad	4
	2) Retornos económicos deseados	Oportunidad	4
	3) Productos y servicios económicos	Amenaza	2
	4) Reducir gastos por planillas eléctricas	Oportunidad	5
Poder de la complementariedad entre competidores	5) Condiciones de regularización y control	Oportunidad	4
	6) Ineficiente servicio al cliente	Oportunidad	5
	7) Nuevos competidores especializados	Amenaza	3
Amenaza de productos o servicios sustitutos como impulsores de la innovación	8) Empresa eléctrica local	Amenaza	5
	9) Implementación de eficiencia energética	Oportunidad	3
Amenaza de nuevos participantes como una ventaja temporal	10) Organizaciones con gran capital económico y social	Amenaza	4
	11) Aplicaciones de I&D	Oportunidad	4
	12) Conocimiento especializado	Oportunidad	5
Poder de integración con y entre proveedores	13) Nuevos canales de distribución en la región	Oportunidad	5
	14) Transferencia de nuevos productos y servicios	Amenaza	3
Empleados, gerencia, dirección y propietarios	15) Mano de obra cualificada	Amenaza	3
	16) Trabajo centrados en equipos y cadena de valor	Oportunidad	5
Organismos de habilitación y control	17) Resoluciones vigentes	Oportunidad	4
	18) Cambios en políticas de Estado	Amenaza	2

Elaborada por: Autor



### **3.4.1. Cliente/usuario y comunidad**

El poder de colaboración entre clientes, usuarios y comunidad se soporta en la confianza adquirida por la implementación de la tecnología solar fotovoltaica, capaz de producir energía eléctrica sustentable y económica, que permita reducir los pagos por planilla eléctrica y obtener los retornos económicos deseados en un menor tiempo posible.

### **3.4.2. Poder de la complementariedad entre competidores**

Considerando que la Regulación No. Arconel-003/18 de 2018, establece las condiciones de regularización y control, e incentiva con créditos energéticos a los propietarios de sistemas solares fotovoltaicos, incentiva la creación de nuevos emprendimientos y un mercado solar ecuatoriano. La amenaza de nuevos competidores es media, con tendencia a incrementar si no se invierte en capacitaciones en nuevos métodos de instalación y uso de tecnologías eficientes e inteligentes del mercado solar.

### **3.4.3. Amenaza de productos o servicios sustitutos como impulsores de la innovación**

Un sustituto directo es la empresa eléctrica local, los abonados con planillas eléctricas elevadas decidirán invertir en fuentes alternativas de producción energética capaces de ofrecer ahorros en sus planillas eléctricas y garanticen la producción energética. Un sustituto para potenciales clientes es optar por invertir en planes de eficiencia energética en sus instalaciones residenciales, comerciales o industrias. Implementar una estrategia de venta e instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica económicos, con garantía, aplicando eficiencia energética con normativa internacional, incrementaría la distancia de una amenaza alta por parte de los sustitutos.

### **3.4.4. Amenaza de nuevos participantes como una ventaja temporal**

El desarrollo en la industria solar a nivel mundial está alcanzando economías de escala, reduciendo costes en todos sus componentes, impulsado por el auge de proyectos en Asia. Precios cada vez más reducidos, son aprovechados por organizaciones o emprendimientos que deseen diversificar sus productos. Sin embargo, esto conllevaría un incremento de nuevos talentos, capacitación especializada, inversión en nuevas tecnologías, reconocimiento del sector y estrategias de mercadeo.

Por lo tanto, la amenaza de posible nuevas amenazas es media. Implementar estrategias corporativas para la reducción de costos de importación, estrategias cooperativas de alianzas con organizaciones de experiencia internacional e inversiones para desarrollar la imagen de marca como estrategia competitiva, obtendría ventaja del competidor.

#### **3.4.5. Poder de integración con y entre proveedores**

Para satisfacer la demanda de proyectos con tecnología solar fotovoltaica en el corto y mediano plazo en la región de América Latina, los proveedores están integrando esfuerzos para consolidar sus canales de distribución para satisfacer la demanda actual y captura de nuevos mercados. Por lo tanto, su poder negociador es media y permitirá mejorar la logística en adquirir los bienes respectivos y tener el acceso a tecnologías de vanguardia.

#### **3.4.6. Empleados, gerencia, dirección y propietarios**

La estructura organizacional de emprendimiento es simple con sistema de subcontratación, con potencial de expansión a una estructura funcional. Las decisiones estratégicas son establecidas entre la gerencia general y la junta de accionistas mínima. La amenaza es baja como consecuencia de una comunicación horizontal y creación de puestos de trabajo centrados en equipos y cadena de valor.

#### **3.4.7. Organismos de habilitación y control**

El ente rector ARCONEL, que mediante resoluciones vigentes facultan a las empresas públicas de electricidad; dar a conocer a sus abonados los requisitos y beneficio energético que obtienen al implementar sistemas fotovoltaicos. Por lo tanto, el riesgo de una amenaza que limite o detenga el desarrollo de la industria solar fotovoltaica es baja.

#### **3.4.8. Conclusiones del análisis industrial (5+2)**

Se identifican 18 variables conformadas por 11 oportunidades y 7 amenazas que son calificadas con 43 y 27 puntos respectivamente. Se identifica una necesidad no satisfecha de cliente/usuario y comunidad en reducir los costos de planilla eléctrica, ofrecer un producto basado en tecnología solar fotovoltaica asociado con el plan maestro de ahorro energético soportador por profesionales y en alianza estratégica con proveedores de la región, permitirá ofrecer el valor agregado diferenciador a los clientes.

## **4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

### **4.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa eléctrica suministra con electricidad al sector residencial, comercial e industrial; un medidor registra la unidad energética consumida en kiloWatts-hora y finalmente es cobrada en la planilla eléctrica mensual; pero el kWh no tiene un precio fijo y se incrementa por escalas de tarifas eléctricas, mientras más energía eléctrica se consume mayor será el precio del kWh.

Se ha identificado que los grandes consumidores de energía eléctrica:

1. Pagan planillas eléctricas muy costosas, y
2. Se ubican dentro de la escala tarifaria eléctrica más costosa

Los grandes consumidores de energía eléctrica, al no contar con una alternativa tecnológica que les permita descender desde la escala tarifaria eléctrica más costosa hasta la más económica posible, no podrán reducir el valor de las planillas eléctricas mensuales.

### **4.2. OPORTUNIDAD DE NEGOCIO (IDEA PRELIMINAR)**

Ofrecer una tecnología alternativa, como los sistemas de energía solar fotovoltaica que actualmente garantizan la producción de energía eléctrica confiable, segura y económica, permitirá a los grandes consumidores de energía eléctrica limitar el consumo energético desde la empresa eléctrica local. Logrando descender desde la escala tarifaria eléctrica más costosa hasta la más económica, reduciendo mensualmente los valores a pagar en la planilla eléctrica.

### **4.3. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO**

Datos oficiales publicados en la página web de Cnel Ep Unidad de Negocios Guayas – Los Ríos, reporta en total 348.170 abonados distribuidos en cuatro grupos de consumo tal que; se contabilizan en el grupo residencial 321.606 abonados, en el grupo comercial 20.093 abonados, en el grupo industrial 817 y en el grupo otros 5.654 abonados.

**Figura 24. Cantidad de abonados en Cnel Ep – UN Guayas Los Ríos**

**Fuente:** Corporación Nacional del Electricidad [CNEL EP]. Recuperado de <https://www.cnelep.gob.ec/cnel-en-cifras/>

La Agencia de Regulación y Control de Electricidad, es el ente responsable de establecer y aprobar el Pliego Tarifario para el Servicio Público de Energía Eléctrica en el país, establece el precio de la venta de energía en las unidades kWh, el cual varía de manera incremental dependiendo del nivel de consumo en particular de cada grupo de consumo.

#### 4.4.MERCADO POTENCIAL

Se ha identificado como mercado potencial a los consumidores de energía eléctrica del sector residencial, comercial e industrial que pagan más de USD 200 de planillas eléctricas y se encuentran ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa, en este caso de estudio se establecen tres rangos de consumos.

1. El primer rango de consumo a partir de los 1.501 kWh/mes hasta 2.500 kWh/mes con un precio establecido de USD 0,2752 por cada unidad de kWh consumida al mes.
2. Como segundo rango de consumo a partir de los 2.501 kWh/mes hasta 3.500 kWh/mes con un precio establecido de USD 0,4360 por cada unidad de kWh consumida al mes.
3. Como tercer y último rango de consumo mayores a los 3.500 kWh/mes con un precio establecido de USD 0,6812 por cada unidad de kWh consumida al mes.

Se establecen los rangos de consumo con el precio por kiloWatts-hora más costoso establecido en el pliego tarifario.

Tabla 3. Pliego tarifario Cnel Ep – UN Guayas Los Ríos

RANGO DE CONSUMO	DEMANDA (USD/kW-mes)	ENERGÍA (USD/kWh)	COMERCIALIZACIÓN (USD/Consumidor)
<b>CATEGORÍA</b>	<b>RESIDENCIAL</b>		
<b>NIVEL VOLTAJE</b>	<b>BAJO Y MEDIO VOLTAJE</b>		1,414
1-50		0,091	
51-100		0,093	
101-150		0,095	
151-200		0,097	
201-250		0,099	
251-300		0,101	
301-350		0,103	
351-500		0,105	
501-700		0,1285	
701-1000		0,1450	
1001-1500		0,1709	
1501-2500		0,2752	
2501-3500		0,4360	
Superior		0,6812	
	<b>RESIDENCIAL TEMPORAL</b>		
		0,1285	

**Fuente:** Agencia de Regulación y Control de Electricidad [ARCONEL]. Recuperado de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/resoluciones-pliegos-tarifarios/>

Se pretende abarcar el porcentaje inicial del 3 % del mercado objetivo, ubicados en los grupos de consumo energético residencial, comercial e industrial, que pagan en sus planillas eléctricas mensuales valores superiores a USD 200 mensuales; es decir clientes ubicados en el primer rango de consumo desde los 1.501 kWh/mes hasta 2.500 kWh/mes, como segundo rango de consumo desde los 2.501 kWh/mes hasta 3.500 kWh/mes, como tercer y último rango de consumo mayores a los 3.500 kWh/mes. Se estima la cantidad de abonados que cumplen con las condiciones, en el sector residencial con 1.097 abonados, en el sector comercial con 355 abonados y en el sector industrial con 24 abonados. El mercado objetivo de potenciales clientes estará conformado aproximadamente por 1.476 entre consumidores de energía eléctrica de los sectores residenciales, comerciales e industriales.

Tabla 4. Potenciales clientes iniciales

SECTOR	CNEL EP GUAYAS - LOS RÍOS		Potenciales Clientes	
Residencial	321.606	92,37%	1.097	0,34%
Comercial	20.093	5,77%	355	1,77%
Industrial	817	0,23%	24	2,94%
Otros	5.654	1,62%	-	-
<b>Total</b>	<b>348.170</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.476</b>	<b>5,05%</b>

Elaborado por: Autor

#### **4.5.PROBLEMA DE DECISIÓN GERENCIAL**

Para resolver el problema de decisión comercial para la idea de negocio se ha formulado la siguiente pregunta ¿es viable ofrecer un producto basado en tecnología solar fotovoltaica que permita reducir pagos por planillas eléctricas y disminuir el rango tarifario más costoso de los grandes consumidores de energía eléctrica?

##### **4.5.1. Objetivo general**

Comprobar el grado de aceptación de los potenciales clientes para implementar los sistemas de energía solar fotovoltaica.

##### **4.5.2. Objetivos específicos**

- Identificar la percepción de los potenciales clientes respecto a la implementación de los sistemas de energía solar fotovoltaica.
- Identificar el perfil de clientes que podrían pertenecer al nuevo mercado energético solar.
- Estimar la demanda y aceptación de precios de los sistemas de energía solar fotovoltaica.
- Establecer las causas que motivan la diversificación del suministro de energía eléctrica.
- Determinar el porcentaje de ahorro energético en términos monetarios, que desearían obtener en mediano plazo.
- Determinar si es viable o no la formación de una comunidad solar en el país.

#### **4.6.MATRIZ PARA EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

Con el propósito de ofrecer un mejor punto de vista, se plantea el problema de decisión gerencial, objetivo general, objetivos específicos, interrogantes y método de investigación se resumen en la Matriz 123 que se detalla en la tabla a continuación:

**Tabla 5. Matriz 123 para la Investigación de Mercado**

Paso 1		Paso 2				Paso 3		
Problema de decisión Gerencial	Problema de Investigación de Mercados	Componentes (Objetivo General)	Preguntas de Investigación (Objetivos Específicos)	Interrogantes a investigar	Hipótesis	Diseño de Investigación: Exploratoria o Concluyente	Diseño exploratorio: Fuentes secundarias, Entrevistas y sondeos	Diseño concluyente: Encuestas o Entrevistas
¿Es viable ofrecer un producto basado en tecnología solar fotovoltaica que permita reducir pagos por planillas eléctricas y disminuir el rango tarifario más costoso de los grandes consumidores de energía eléctrica?	Determinar si existe la aceptación por parte de los potenciales clientes que pertenecen al mercado objetivo definido anteriormente.	Comprobar el grado de aceptación de los potenciales clientes para implementar los sistemas de energía solar fotovoltaica.	Identificar la percepción positivas o negativas de los potenciales clientes respecto a la implementación del producto.	¿Está dispuesto a conocer las ventajas que ofrecen la energía solar fotovoltaica?	N/D	Exploratoria	Entrevista	-
				¿Desearía generar su propia energía eléctrica para autoconsumo sin depender de la empresa eléctrica local?	N/D	Exploratoria	Entrevista	-
			Identificar el perfil de clientes que podrían pertenecer al nuevo mercado energético solar.	¿Es cliente residencial, comercial o industrial?	N/D	Exploratoria	Entrevista	-
				¿Cuál es el valor promedio mensual que cancela por concepto de planilla eléctrica?	N/D	Concluyente	-	Encuesta
			Establecer las causas que motivan la diversificación del suministro de energía eléctrica.	¿Qué le motiva implementar nuevas fuentes de energía eléctrica?	N/D	Exploratoria	Entrevista	-
			Estimar la demanda y aceptación de precios de los sistemas de energía solar fotovoltaica.	¿Qué tan factible es que instale un sistema de Energía Solar, que reduzca sus costos mensuales?	N/D	Concluyente	-	Encuesta
			Determinar el porcentaje de ahorro energético en términos monetarios, que desearían obtener en mediano plazo.	¿Cuánto es el porcentaje que desea ahorrar mensualmente en su planilla eléctrica?	N/D	Concluyente	-	Encuesta
			Determinar si es viable o no la formación de una comunidad solar en el país.	¿Estaría dispuesto a compartir sus experiencias y críticas con integrantes del mercado solar del país?	N/D	Exploratoria	Entrevista	-

Elaborado por: Autor

## **4.7.DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **4.7.1. Diseño de guion de entrevistas a expertos**

Para obtener una visión más amplia del sector, se realizan 4 bancos de preguntas dirigidas a profesionales que integran los sectores relacionados con las políticas económicas y energéticas. Por las condiciones de pandemia de COVID-19 y para precautelar la salud de los interesados, se realizó la entrevista vía correo electrónico durante el mes de octubre de 2020, se adjunta en Anexo 1. El primer banco de preguntas es para entidades energéticas relacionadas con el Gobierno Nacional, el segundo banco de preguntas es para la empresa eléctrica local, el tercer banco de preguntas es para entidades bancarias que ofrezcan créditos para proyectos sostenibles y el cuarto banco de preguntas es para un potencial accionista internacional.

### **4.7.2. Diseño de encuesta a potenciales clientes**

La encuesta está dirigida a grandes consumidores de energía eléctrica residenciales, comerciales e industriales que pertenecen a una de las empresas eléctricas ubicada en la provincia del Guayas y que pagan en sus planillas mensuales valores superiores a USD 200, es decir consumos energéticos mensuales mayores a 1.501 kWh. Lo que determinará la aceptación del modelo de negocio propuesto. Por las condiciones de pandemia y para precautelar la salud de los interesados, se realizó la encuesta virtual utilizando la plataforma de Google Formulario, el tiempo que duró la encuesta de los 126 potenciales clientes fue desde el 14 de septiembre hasta el 01 de noviembre de 2020, se adjunta en el Anexo 2.

## **4.8.CONCLUSIONES DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Para validar la propuesta de ofrecer un producto de bienes y servicios soportados en la tecnología solar fotovoltaica para grandes consumidores de energía eléctrica, se utilizan dos instrumentos de investigación.

El primero es cualitativo, realizando entrevistas a expertos con un banco de 4 preguntas cada una para los profesionales que integran el Gobierno Nacional, empresa eléctrica local, entidades bancarias y potencial accionista internacional. El segundo es cuantitativo, realizando una encuesta virtual de 16 preguntas objetivas dirigidas a grandes consumidores de energía eléctrica que pagan en sus planillas mensuales valores superiores a USD 200, es decir consumos energéticos mayores a 1.501 kWh/mes.



## 5. MODELO PRELIMINAR DE NEGOCIO

### 5.1. PRUEBA ÁCIDA PRELIMINAR

Tabla 6. Prueba ácida preliminar

Prueba Ácida del Modelo de Negocio Autor de la Matriz: PhD William Loyola		
<b>Producto</b>	1 ¿Qué producto o servicio proporciona la organización?	Cubrir las necesidades latentes de potenciales clientes, ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa para disminuir su consumo en planilla eléctrica mensual mediante la implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica (eFV) eficientes, modulares y asequibles sin afectar sus actividades comerciales o calidad de vida.
<b>Mercado</b>	2 ¿A quién o quienes (mercado objetivo) potencialmente sirve la organización?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grandes consumidores de energía eléctrica en la provincia del Guayas.</li> <li>Organizaciones nacionales o extranjeras con políticas de sostenibilidad y eficiencia energética.</li> <li>Personas naturales o jurídicas con actividades ambientalmente responsables.</li> </ul>
<b>Valor</b>	3 ¿Cómo se diferencia el producto o servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sistemas eFV utilizan tecnología avanzada a nivel modular para producción de energía eléctrica, se reduce significativamente los costos de instalación y disminuye el tiempo de retorno de la inversión más rápido que la competencia.</li> <li>Ofrece la capacidad de descender el rango tarifario desde el costo de energía eléctrica más elevado históricamente hasta niveles menores a largo plazo.</li> <li>Los sistemas eFV son prácticos y modulares con proyección escalable para incrementar producción eléctrica cuando el socio lo requiera en base a Plan Maestro personalizado.</li> <li>Diseño e Instalación realizada y supervisada por profesional fotovoltaico con certificación internacional, garantiza 5 años de producción energética constante.</li> <li>Monitoreo y análisis de datos de la producción del sistema eFV a través de aplicación para dispositivos móviles y ordenador.</li> <li>Fomenta la autosuficiencia energética para ejecutar actividades cotidianas.</li> <li>Reducción parcial o total de dependencia de la empresa eléctrica local y grupos electrógenos.</li> <li>Entre los socios podrán comparar estadísticas de producción de energía y compartir experiencias en #ComunidadSolarEc.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	4 ¿En quienes o en qué recursos reside (se soporta) la diferencia del producto o servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizaciones internacionales de suministro de sistemas eFV.</li> <li>Banca pública y privada con línea de crédito verde.</li> <li>Regulaciones vigentes para implementación de sistemas eFV de ARCONEL</li> <li>Profesionales con experiencia internacional en la industria solar.</li> <li>Recurso solar en perfil costa Ecuatoriana.</li> <li>TIC's de producción del sistema eFV.</li> </ul>
<b>Procesos</b>	5 ¿Cómo es el proceso que proporciona la diferencia del producto o servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación financiera y técnica: Identificar la necesidad del socio en términos de ahorros energéticos que cumpla sus expectativas, basado en su capacidad inversión inicial.</li> <li>Diseño: Análisis de la infraestructura donde se instalará el sistema eFV modular, posteriormente se realiza diseño y simulación de producción de energía en punto de instalación mediante software especializado. Quedará a disposición del socio un diseño de Plan Maestro para futura inversión en provecho de la tecnología modular y escalable.</li> <li>Operación: Instalación del sistema eFV utilizando normativa eléctrica norteamericana vigente (NEC 2017) y puesta en marcha del sistema eFV en coordinación con empresa eléctrica local.</li> <li>Análisis de datos: Monitoreo en línea de las variables eléctricas durante la operación del sistema eFV, generación de estadísticas de producción y consumo energético.</li> </ul>

A. Preguntas Introdutorias

B. Gestión de Procesos

<p><b>Redes Organizacionales</b></p>	<p>6 ¿Qué organizaciones son los grupos de interés (y sus intereses) relacionados a la diferencia?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes consumidores de energía (reducción de costos energéticos y procesos de producción sostenibles)</li> <li>• Gobierno Ecuatoriano (Desarrollo de la matriz productiva y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU)</li> <li>• Banca privada Nacional y Extranjera (Incentivar el Financiamiento de proyectos ambientales y sostenibles de mediano y largo plazo)</li> <li>• Organizaciones internacionales de energías renovables (crecimiento y desarrollo de fuentes de energías renovables en el Ecuador)</li> <li>• Accionistas (Incremento de utilidad)</li> <li>• Comunidades (disminución de gases de efecto invernadero y desechos contaminantes)</li> <li>• Organizaciones obreras (Generación de empleo sostenible e inclusivo)</li> <li>• Empresa eléctrica local (Incremento de la confiabilidad del suministro eléctrico)</li> </ul>	<p><b>C. Gestión de Interesados</b></p>
<p><b>Redes Individuales</b></p>	<p>7 ¿Qué individuos forman la red social del sector que soporta este modelo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta Gerencia (CEO's) con responsabilidad ambiental que adoptan fuentes de energías renovables en sus procesos productivos.</li> <li>• Residentes que aspiran disminuir consumo eléctrico.</li> <li>• Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, fomenta el desarrollo energético sostenible.</li> <li>• Estudiantes y profesionales comprometidos con el uso de energías renovables.</li> <li>• Ejecutivos Bancarios involucrados en préstamos “verdes” para el sector industrial.</li> </ul>	
<p><b>Posicionamiento</b></p>	<p>8 ¿Cuáles son los mensajes que comunican la diferencia y la posiciona ante cada grupo de interés (6) y su red (7)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta Gerencia (agregamos valor a nuestros productos implementado políticas que favorecen al medio ambiente y a nuestros colaboradores)</li> <li>• Banca Privada (El incremento de créditos verdes a empresas ecuatorianas dinamiza y sostiene el flujo de nuevas inversiones generando liquidez)</li> <li>• Comunidades (Apreciamos productos y servicios que respeten el medio ambiente y seas económicamente asequibles)</li> <li>• Accionistas (Diversificación de la inversiones con menor riesgo en corto plazo)</li> <li>• Obreros (Motivados por trabajar en una empresa responsable con el medio ambiente para bienestar de mi familia)</li> <li>• Proveedores de suministros de energía solar (ampliaremos el portafolio de productos nuevos y servicios demandados con precios competitivos, en atención sus necesidades y tecnologías disponibles)</li> </ul>	
<p><b>Lógica de Riqueza y/o Bienestar</b></p>	<p>9 ¿Cómo genera riqueza y/o bienestar la organización?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ingresos se obtendrán mediante los servicios energéticos entregados a los clientes, esto contempla las obras instaladas de los sistemas de eFV y el desarrollo de eficiencia energética en sus procesos productivos, giros de negocio y estilos de vida.</li> </ul>	<p><b>D. Gestión de la Sustentabilidad</b></p>
<p><b>Sustentabilidad</b></p>	<p>10 ¿Cómo protege y sustenta la organización la diferencia en el largo plazo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones y mantenimientos preventivos semestrales de los sistemas eFV durante los primeros 2 años, sin costo adicional.</li> <li>• Desarrollo de Plan Maestro personalizado para cada socio, estableciendo su potencial en ahorro energético para futuras inversiones.</li> <li>• Promover alianzas estratégicas con Cámaras de Comercio y Organizaciones Público – Privadas para el desarrollo del marco legal que impulse la energía solar fotovoltaica en el país.</li> <li>• Reconocimiento de las organizaciones con mayor producción de eFV y que serán compartidos en nuestras redes sociales para reconocimiento de público en general.</li> <li>• Alianzas estratégicas con organizaciones sin fines de lucro, fabricantes y distribuidores de la industria solar para retroalimentar las exigencias y necesidades de los clientes.</li> </ul>	

Elaborado por: Autor

## **5.2.PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO INICIAL**

El modelo de negocio inicial pretende cubrir las necesidades de potenciales clientes, ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa para disminuir el pago de planilla eléctrica mensual, implementando sistemas de energía solar fotovoltaica eficientes, modulares y asequibles sin afectar sus actividades comerciales o calidad de vida.

Inicialmente establecemos el sector energético al que pertenece el potencial cliente y establecemos las necesidades económicas y energéticas a satisfacer. Se realiza la evaluación técnica de consumo energético y espacio disponible en las instalaciones; datos iniciales que se ingresa en programa informático especializado para el diseño del sistema de energía solar fotovoltaica de mayor producción energética, que permitirá disminuir del rango tarifario más costoso históricamente hasta el más económico posible. Como beneficio adicional, obtendrá el reconocimiento de los clientes que actualmente están optando por productos o servicios con responsabilidad social comprobada y que sean menos contaminantes con el medio ambiente.

Nuestra relación entre colaboradores y socios promueve una comunicación bidireccional continua que enriquece nuestra base de datos para registrar, analizar y proponer soluciones a sus necesidades no satisfechas por parte de las empresas eléctricas locales o grupos electrógenos. Las principales estrategias y canales publicitarias para dar a conocer nuestros productos y servicios serán por medios virtuales basados en marketing digital.

El primer escenario será participar en las reuniones virtuales de Speed-Networking auspiciadas por la Cámara de Comercio de Guayaquil, ampliando nuestras redes de contacto a un segmento de potenciales clientes comerciales e industriales locales.

Como segundo escenario será el uso de marketing publicitario en Redes Sociales como Instagram, Facebook y Twitter con la publicación de fotos y videos cortos llamativos que promocionan los trabajos realizados. Nuestros socios podrán interactuar de manera directa y abierta en nuestra #ComunidadSolarEc, para compartir experiencias y los rendimientos de sus instalaciones de energía solar.

De manera conjunta conoceremos las exigencias, requerimientos y críticas que permitirán incentivar una atención dedicada al cliente. Así también, compartir con términos simples y prácticos los beneficios que brinda la producción de energía eléctrica con sistemas solares fotovoltaicos.

El tercer escenario será la implementación de consejos y atributos recibidos por Google SEO, mejorando nuestro posicionamiento en la web con las búsquedas relacionadas con paneles solares (fotovoltaicos), energía solar, energías renovables y palabras afines que tendrá una mayor incidencia de búsqueda web y redireccionamiento a la página Web [www.solarecuatoriano.com](http://www.solarecuatoriano.com).

Los sistemas de energía solar tienen la capacidad tecnológica de ser escalables, ofreciendo la ventaja de iniciar con un sistema modular económico con un precio base de USD 10.000 y que podría incrementarse dependiendo de las necesidades energéticas, ahorros económicos y espacio disponible del socio. Las formas de pago se realizarán con un anticipo del 50 % y el saldo restante será diferido con crédito propio a convenir entre las partes. Para los casos de potenciales clientes que no opten los bienes y servicios que brindan los sistemas de energía solar, se ofrecerán los servicios para desarrollar un plan de eficiencia energética.

Para incrementar la confianza y credibilidad de nuestra propuesta de valor, nuestros profesionales contarían con experiencia internacional comprobada en la instalación de sistemas fotovoltaicos; garantizando una normada instalación con producción energética óptima y eficiente, generando los ahorros energéticos y económicos deseados para devengar la inversión en el menor tiempo posible.

Se aprovechará la línea de crédito verde ofrecida por la banca pública y privada, por contar con el interés atractivo para iniciar el emprendimiento.

Las alianzas estratégicas con distribuidores oficiales de sistemas fotovoltaicos de la región permitirán realizar importaciones en menor tiempo, con precios asequibles y menor riesgo de importación desde punto de origen en FOB desde China.

Las condiciones iniciales de operación requerirán una estructura de costos que contempla gastos por importación de bienes, sueldo, renta, impuestos, marketing y licencia de sistema informático fotovoltaico.

### 5.3. MODELO CANVAS PARA EL PROYECTO

Tabla 7. Business Model Canvas preliminar

<p><b>Canvas:</b> Cubrir las necesidades latentes de potenciales clientes, ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa para disminuir su consumo en planilla eléctrica mensual mediante la implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica eficientes, modulares y asequibles sin afectar sus actividades comerciales o calidad de vida.</p>				
<p><b>8. Socios Clave</b> ¿Qué pueden hacer los socios (a) mejor que tu o (b) con un coste menor y, por tanto enriquecer tu modelo de negocio?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banca pública y privada con línea de crédito verde, ofrecer capital semilla.</li> <li>• Organizaciones internacionales de suministro de sistemas eFV, menores costos de logística.</li> </ul>	<p><b>6. Actividades Clave</b> ¿Qué actividades clave hay que desarrollar en su modelo de negocio y de que manera se llevan a cabo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las necesidades del cliente en términos de reducción energética y económica.</li> <li>• Proponer el diseño más conveniente y económico, sustentado en simulación de producción de energética y ahorros económicos esperados mediante software especializado.</li> </ul>	<p><b>2. Propuesta de Valor</b> ¿Qué problemas de tus clientes estás resolviendo y/o qué necesidades estás satisfaciendo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrir las necesidades latentes de potenciales clientes, ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa para disminuir su consumo en planilla eléctrica mensual.</li> <li>• Ofrece la capacidad de descender el rango tarifarios desde el costo de energía eléctrica más elevado históricamente hasta niveles menores a largo plazo.</li> <li>• Reducción parcial o total de dependencia de la empresa eléctrica local y grupos electrógenos.</li> <li>• Fomenta la autosuficiencia energética para ejecutar actividades cotidianas.</li> </ul>	<p><b>3. Relaciones con los Clientes</b> ¿Qué tipo de relaciones esperan tus clientes que establezcas y mantengas con ellos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser su socio para incrementar sus ahorros energéticos y económicos sin afectar sus actividades y bienestar.</li> <li>• Entre los socios podrán comparar estadísticas de producción de energía y compartir experiencias en #ComunidadSolarEc.</li> </ul>	<p><b>1. Segmentos de Clientes</b> ¿Cuáles son los grupos de clientes y sus necesidades, problemas, deseos y ambiciones?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes consumidores de energía eléctrica en la provincia del Guayas.</li> <li>• Organizaciones nacionales o extranjeras con políticas de sostenibilidad y eficiencia energética.</li> <li>• Personas naturales o jurídicas con actividades ambientalmente responsables.</li> </ul>
	<p><b>7. Recursos Clave</b> ¿Qué recursos y capacidades clave requiere tu modelo de negocio?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias certificadas.</li> <li>• Profesionales con experiencia internacional en la industria solar.</li> </ul>		<p><b>4. Canales de Comunicación y Distribución</b> ¿A través de qué canales o medios contactarás y atenderás a tus clientes?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara de Comercio</li> <li>• Redes sociales.</li> <li>• Página Web.</li> <li>• Google SEO.</li> </ul>	
<p><b>9. Estructura de Costes</b> ¿Cuál es la estructura de costes de tu modelo de negocio?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importación de bienes (sistemas fotovoltaicos)</li> <li>• Salarios</li> <li>• Renta</li> <li>• Impuestos</li> <li>• Marketing</li> <li>• Licencia de Software de energía solar</li> </ul>			<p><b>5. Flujo de Ingresos</b> ¿Qué valor están dispuestos a pagar tus clientes por tu solución y mediante qué formas de pago?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas modulares fotovoltaicos con precio base de USD 10.000 con potencial de incrementar el sistema de manera escalable.</li> <li>• Formas de pago con 50 % de anticipo y saldo a diferir previa coordinación con el cliente.</li> </ul>	

Elaborado por: Autor

#### **5.4. CONCLUSIONES DEL MODELO PRELIMINAR**

La idea del modelo de negocio preliminar consiste en ofrecer sistemas energéticos sostenibles basados en (1) tecnología solar fotovoltaica modulares, escalables y asequibles con, (2) posibilidad de descender el rango de consumo energético, para obtener (3) ahorros económicos mensuales en las planillas eléctricas sin afectar las actividades comerciales o estilos de vida a los consumidores de energía eléctrica del sector residencial, comercial e industrial que pagan más de USD 200 de planillas eléctricas y se encuentran ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa.

Permitiendo desarrollar un mercado en que los grandes consumidores tradicionales de energía eléctrica obtengan (1) reducción de costos operativos para los sectores comerciales e industriales fortaleciendo su competitividad, (2) reducción de costo en planilla eléctrica del sector residencial y (3) fomentar la producción de energía eléctrica amigable con el medio ambiente de manera progresiva y sistematizada en aprovechamiento del recurso solar sin explotar en el Ecuador.

Los sistemas de energía solar fotovoltaica tienen la capacidad tecnológica de ser escalables, ofreciendo la ventaja de iniciar con un sistema modular económico con un precio base de USD 10.000 y que podría incrementarse dependiendo de las necesidades energéticas, ahorros económicos y espacio disponible del cliente.

Con el objetivo de dar a conocer la marca, se establecen estrategias de publicidad, como la participaciones en comisiones sectoriales públicas y privadas; así también en reuniones de Speed-Networking con la Cámara de Comercio de Guayaquil para dar a conocer nuestro producto a potenciales clientes comerciales e industriales quienes cuentan con amplio espacio disponible en las instalaciones y el capital de inversión necesario para implementar sistemas de energía solar fotovoltaica.

## 6. INVESTIGACIÓN

### 6.1. INVESTIGACIÓN CON LOS EXPERTOS

Con las entrevistas realizadas a 4 expertos se pudieron identificar las tendencias actuales referentes a las políticas, factibilidad técnica y las inversiones para emprendimientos en energía renovable (ER); que tuvieron el impacto necesario para refinar el modelo de negocio preliminar. A continuación, se detallan las entrevistas:

Experto 1.- Ing. Luis Carlos Montalvo – Profesional I de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ARCERNR) por su trayectoria en el sector energético nacional nos expone lo siguiente:

1. **¿Cuál es su postura respecto a que el Estado promueva el uso de tecnologías ambientalmente limpias y no contaminantes para la generación de energía eléctrica, en particular la tecnología solar fotovoltaica?**

Es necesaria la implementación de tecnologías para la generación de energía eléctrica debido al impacto ambiental que esto conlleva, la generación fotovoltaica es una excelente opción para el Ecuador debido a su posición geográfica.

2. **¿Considera usted que el Ecuador debería diversificar su matriz energética, con la implementación masiva de proyectos de energía solar fotovoltaica? Sustentado en los avances tecnológicos y las economías de escala de la industria solar mundial.**

De hecho, siempre he pensado que el principal enemigo de las energías limpias somos nosotros mismos, debido a que no se desarrolla tecnología de esta clase a grandes escalas debido a las repercusiones económicas que tendrían cierto grupo de personas que nos les beneficiaría.

3. **El Ecuador ratifica su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, siendo de interés para este estudio el ODS 7 “Energía Asequible y no Contaminante”. ¿Considera usted que lograremos cumplir el objetivo OD7 con las actuales políticas públicas vigentes?**

Considero que las actuales Regulaciones que existen por parte de la ARCONEL la entidad que se encargó de expedir las reglas del juego no dan un incentivo que sea atractivo al usuario para considerar invertir en sistemas fotovoltaicos

**4. ¿Considera usted que las políticas gubernamentales en materia energética y ambiental es un factor importante para el desarrollo sostenible del país?**

Por supuesto que sí y esto sólo se lo lograría, con un correcto incentivo hacia los usuarios.

**5. ¿Considera usted que la tecnología solar fotovoltaica, podría desarrollar un mercado energético competitivo que desplazaría otras tecnologías basadas en combustibles fósiles y gas natural?**

Sin lugar a duda, nuestras obsoletas tecnologías para obtener energía no sólo son contaminantes sino poco eficientes.

Experto 2.- Mgs. Ing. César Aguilar Alvarado – Líder de estudios Técnico de Cnel Ep, por su trayectoria en el sector eléctrico nos expresa lo siguiente:

**6. ¿Considera usted apropiada la introducción de tecnologías innovadoras como la solar fotovoltaica en el sistema de distribución?**

La introducción de energía solar fotovoltaica en el Ecuador es necesaria para un desarrollo sostenible ya que se trata de la explotación de una fuente de energía ambientalmente limpia y de bajo impacto. La energía solar se considera una fuente de energía renovable que, en términos de tiempo de vida a escala humana, se considera prácticamente inagotable.

Como ventaja adicional que se tiene es su elevado nivel de calidad de producto, tomando en cuenta, el correcto equipamiento de alternadores y compensadores, han hecho que este tipo de tecnología se empiece a utilizar cada vez más en atender demandas focalizadas y cerca del punto de carga.

**7. ¿Cuál es su percepción respecto a un eventual incremento en la implementación de la tecnología solar fotovoltaica entre los abonados de la EE? Entre los abonados tenemos el residencial, comercial e industrial.**

El precio de la instalación de paneles solares fotovoltaicos ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo, debido al mejoramiento continuo de los equipos tecnológicos



que lo soportan y al mayor nivel de eficiencia de los paneles. En ese sentido se estima que lentamente una gran cantidad de la población tendrá su suministro propio a través de energía solar. Adicionalmente, ciertos clientes comerciales e industriales irán invirtiendo en sus propios sistemas solares, considerando la disminución del costo de estos paneles solares y la equivocada percepción de que el precio final de la energía aplicado a los clientes es alto debido a la escasa información acerca de los componentes de la tarifa que dispone el usuario.

**8. ¿Considera usted que el principal objetivo de la regulación Arconel 003/18 es mantener un registro comercial en la EE o existen otras consideraciones? Explique.**

No. La Regulación ARCONEL 003/18 tiene una serie de considerandos en los que indica que debido a que el Cuerpo Jurídico Ecuatoriano, desde la Constitución, hasta Leyes Orgánicas y Ordinarias indican acerca de la importancia de un sistema energético sostenible con diversidad de fuentes de suministro y sobre todo amigables con el ambiente. En ese sentido dicho marco jurídico establece incentivos para la producción de energía renovable. Esta regulación, permite que el cliente realice un neteo de la energía que produce con la energía que consume, tomando en cuenta el mismo precio de venta ya que si la producción de energía es menor que lo consumido se produce una disminución del importe, mientras que, si la generación es mayor que el consumo, se produce un crédito energético para el siguiente mes.

Un cliente sí puede instalar su sistema solar fotovoltaico sin necesidad de ser aprobada la factibilidad de conexión del sistema fotovoltaico en términos de la regulación 003/18, sino que la aplicación de esta regulación beneficia a los clientes porque les permite mantener el registro a través de un medidor bidireccional en momentos específicos en los que el cliente genera más de lo que consume.

Para explicarlo mejor: Antes de esta regulación al no tener medidor bidireccional a uno solo le convenía instalar hasta que la capacidad máxima del fotovoltaico sea igual a mi demanda mínima.

Todo lo demás que instalara era regalarle energía a la red sin ser reconocida. Ahora, se permite que al cliente se le contabilice toda la energía que produce así sea que en algunas horas del día el consumo sea menor a la producción.

Experto 3.- Sr. Javier Cerezo – Oficial Corporativo de Banco del Pacífico, por su trayectoria en el sector bancario nos expresa lo siguiente:

**9. ¿Percibe usted que el Ecuador ofrece actualmente las condiciones económicas adecuadas para el desarrollo de proyectos sostenibles? En particular la implementación de la energía solar fotovoltaica.**

Las condiciones económicas son poco favorables para el desarrollo de proyectos sostenibles, a consecuencia de los riesgos que actualmente atraviesa el país; por cambios en la balanza comercial, crisis sanitaria e incertidumbre por los precios de petróleo. Sin embargo, el sector privado podría desarrollar proyectos sostenibles de energía solar fotovoltaica para reducir sus costos de producción, siendo de aporte para incrementar la competitividad con los mercados nacionales e internacionales.

**10. Considerando que los grupos energéticos de nuestra sociedad están conformados por el sector residencial, comercial e industrial ¿A qué sector otorgaría con mayor facilidad un financiamiento “verde” para implementar la energía solar fotovoltaica?**

Se otorgaría mayor facilidad de financiamiento al sector industrial, dando mayor enfoque a organizaciones que mantienen buenas relaciones laborales con sus colaboradores, con responsabilidad social empresarial y que adoptan proyectos de sostenibilidad energética a largo plazo.

**11. ¿Considera usted que la oferta de créditos “verdes” aportaría en el desarrollo de nuevos emprendimientos y negocios sostenibles?**

Los créditos “verdes” aportarían en gran medida al desarrollo de nuevos emprendimientos, esos recursos serán orientados para el desarrollo de proyectos ecológicos como eficiencia energética, energías renovables y reducción de la huella de carbono, obteniendo tasas preferenciales para el crédito.

**12. ¿Brinda actualmente facilidades para otorgar créditos “verdes” a los interesados en implementar la tecnología solar fotovoltaica?**

Contamos con un departamento que ofrece financiamiento verde, el cual es destinado para la preservación ecológica. Es decir, como la producción de energía eléctrica mediante sistemas solares fotovoltaicos promueve la preservación ecológica se otorgan créditos “verdes” para la implementación de estos proyectos.

Experto 4.- Sr. Erick Perez – OTC Commodity Risk Manager, por su trayectoria en el sector bursátil nos indica los siguiente:

**13. ¿Cuál sería la mayor motivación para invertir en proyectos de tecnología solar fotovoltaica?**

La principal razón para invertir en energía solar es la innovación y la evolución. La civilización progresa con el avance tecnológico desde la rueda hasta el molino de agua y la máquina de vapor. Hemos dependido en gran medida del carbón y el petróleo en los últimos 200 años, sin embargo, las mentes más brillantes han podido comprender el poder del viento y el sol para generar energía. Aprovechar esta potencia no solo fue costoso al principio, sino que también proporcionó una baja potencia de salida. Mencionando que invertir en energía solar hace 30-40 años, te habrían llamado un lunático que no tenía visión del futuro. Lo mismo se dijo de los coches eléctricos y mira lo que ha hecho Tesla, lo mismo está pasando con la energía solar.

Veremos muchas empresas emergentes en energía solar compitiendo por cuotas de mercado con las empresas establecidas. La parte difícil es elegir en qué invertir; Barron’s Financials, indicó que invertir en todos será lo mejor ya que los ganadores compensarán a los perdedores (evitar los errores de la burbuja de Internet del 2000). Mi razón personal para invertir es que en un futuro cercano más personas y países adoptarán la energía solar para sus hogares, negocios y cualquier otra opción aplicable. Además, la generación “millennian” y generación “Z” son los impulsores de esta industria y un viejo dicho es seguir a los jóvenes, ellos son los futuros consumidores.

**14. Las inversiones en sistemas de energía solar fotovoltaica cuentan actualmente con plazos de retorno entre los 5 y 10 años. ¿Considera aceptable los plazos de retornos económicos generados por la implementación de la energía solar fotovoltaica?**

De cinco a diez años es un período de tiempo aceptable en la inversión en energía solar, siempre que cumpla con su tasa de rendimiento preferida y supere los costos. Con los vehículos eléctricos, la mayoría de las marcas conocidas como Mercedes, BMW, Ford y GM han invertido más de 5 años en flujo de caja de inversión para ponerse al día y competir contra Tesla. La energía solar es todavía algo nueva, pero hay empresas existentes que están investigando en energía solar; por ejemplo, Bunge Bioenergía quien está trabajando en su división de energía renovable solar fotovoltaica. Además, será mejor comenzar proyectos de energía solar en este momento y no esperar de 5 a 10 años cuando la barrera de entrada puede ser más complicada.

**15. El recurso solar en el territorio ecuatoriano podría ser idóneo para el desarrollo de un mercado solar fotovoltaico, ¿consideraría usted incrementar las inversiones en proyectos y emprendimientos relacionados con la energía solar fotovoltaica?**

Personalmente, siempre he creído que Ecuador ya debería estar desarrollando una división de energía solar. En primer lugar, para proporcionar energía gratuita a todos sus residentes, pero también porque puede tener una industria establecida que pueda obtener energía más barata que sus países vecinos. El gobierno ecuatoriano debería brindar incentivos a los emprendedores o startups enfocados en el desarrollo de productos de energía solar. Estos incentivos no solo ayudarán a las empresas emergentes a desarrollar sus ideas de manera eficiente y a obtener las fuentes necesarias para completar su visión. Además, esto aumentará la demanda en educación y puestos de trabajo.

**16. ¿Cuánto es el valor máximo que invertiría para participar en un emprendimiento o startup de energía solar fotovoltaica?**

Dada la oportunidad y el valor neto, una inversión inicial de USD 100.000 será el monto de inversión ideal con un máximo de USD 10 millones.

## 6.2. CONCLUSIÓN DE LOS EXPERTOS

Tabla 8. Conclusión de los expertos

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Tendencias del Tema	Impactos en el modelo de negocio
<b>Políticas pro ER</b>	Motiva desarrollo a gran escala	Promueve el desarrollo sostenible	Apoya proyectos de sostenibilidad energética	Comenzar proyectos de energía solar inmediatamente	Promueve el desarrollo y la sostenibilidad energética	Ofrecer un producto sostenible en el tiempo
<b>Factibilidad técnica de ER</b>	ER son mas eficientes y menos contaminantes	Costos de instalación y equipos son más económicos	Reduce costos de producción e incrementa la competitividad	La energía solar es innovadora y evoluciona	Alcanza economías de escala e incrementa su eficiencia	Ofrecer sistemas asequibles con tecnología actualizada
<b>Inversiones y emprendimientos en ER</b>	Falta de incentivos atractivos por parte del Estado	Inversión en sector comercial e industrial	Otorga crédito "verde" con tasa preferencial	Propone inversión desde los \$ 100.000	Sector privado tiene mayor interés en invertir	Oportunidad de inversión y preferencias del sector privado

Elaborado por: Autor

## 6.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

El mercado objetivo ubicado en la provincia del Guayas está conformado por aproximadamente 1.476 potenciales clientes entre consumidores de energía eléctrica de los sectores residenciales, comerciales e industriales quienes pagan en sus planillas mensuales valores superiores a USD 200, es decir consumos energéticos mensuales mayores a 1.501 kWh.

Se utilizará un muestreo probabilístico aleatorio simple, se aspira encuestar potenciales clientes de los grupos de consumo energético residencial, comercial e industrial. Para el efecto, se determina un nivel de confianza del 95 % con un error máximo del 5 %, por lo expuesto se indica que el 90 % de la población cumple con los parámetros escogidos para la segmentación obteniendo un tamaño muestral de 126 clientes.

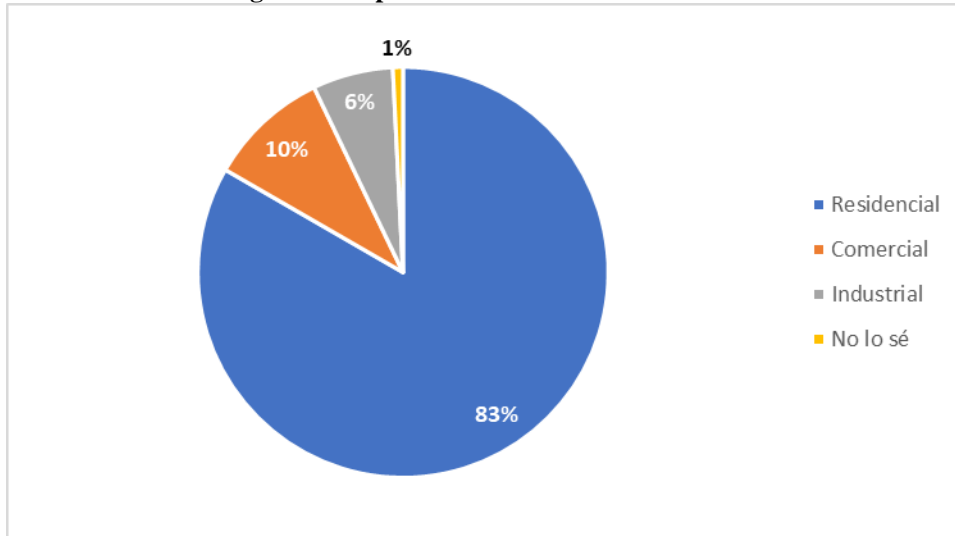
## 6.4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

### 6.4.1. Perfil de mercado objetivo

La encuesta fue realizada a 126 potenciales clientes entre consumidores de energía eléctrica de los sectores residenciales, comerciales e industriales que pagan en sus planillas mensuales valores superiores a USD 200, es decir consumo energético mensuales mayores a 1.501 kWh.

Respecto al tipo de cliente; el sector residencial se establece con el 83 %, el sector comercial con el 10 %, el sector industrial con el 6 % y el 1 % no sabe a qué tipo de cliente pertenece.

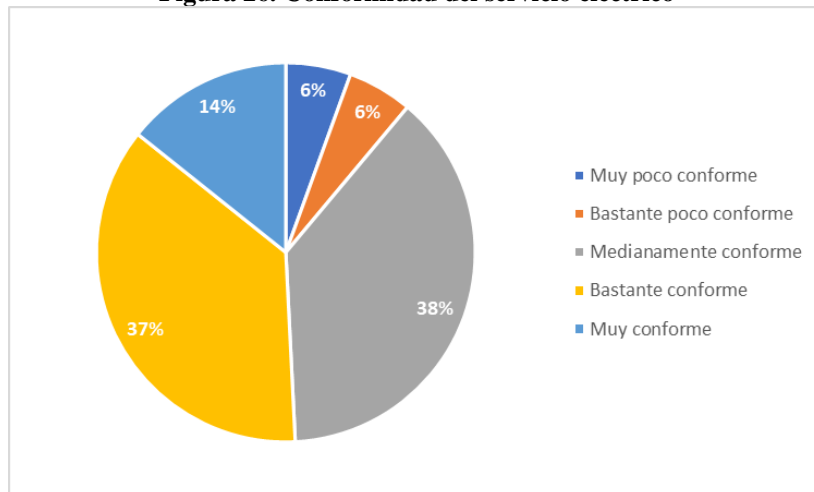
**Figura 25. Tipo de cliente de servicio eléctrico**



Elaborado por: Autor

Se identifica el nivel de conformidad de los potenciales clientes con el servicio eléctrico ofrecido por la empresa eléctrica local; se percibe el 6 % muy poco conforme, con el 6 % bastante poco conforme, con el 38 % medianamente conforme, con el 37 % bastante conforme y con el 14 % muy conforme.

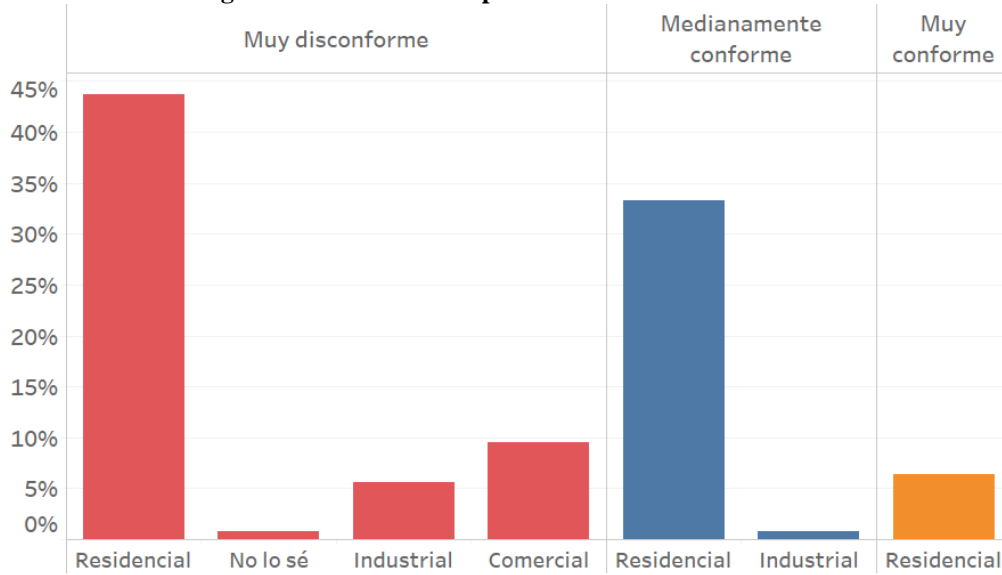
**Figura 26. Conformidad del servicio eléctrico**



Elaborado por: Autor

Sobre las tarifas eléctrica elevadas el 44 % del sector residencial está muy disconforme y el 33 % está medianamente conforme, seguidas de los sectores comerciales e industriales que combinados indican un nivel muy disconforme del 15 %.

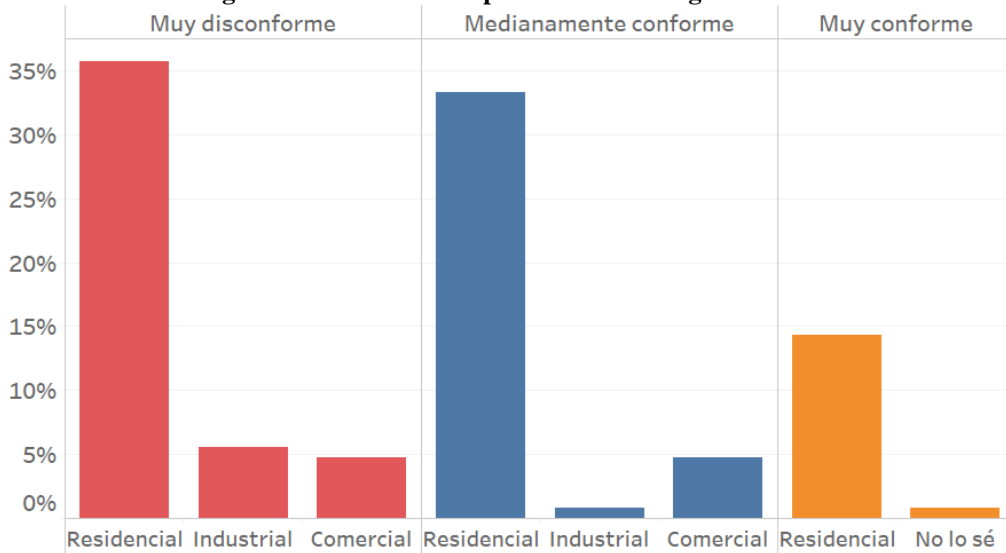
**Figura 27. Conformidad por tarifas eléctricas elevadas**



Elaborado por: Autor

Por los cortes de energía eléctrica frecuentes, el 35 % del sector residencial está muy disconforme y el 33 % está medianamente conforme, seguidas de los sectores comerciales e industriales que combinados indican un nivel muy disconforme del 10 %.

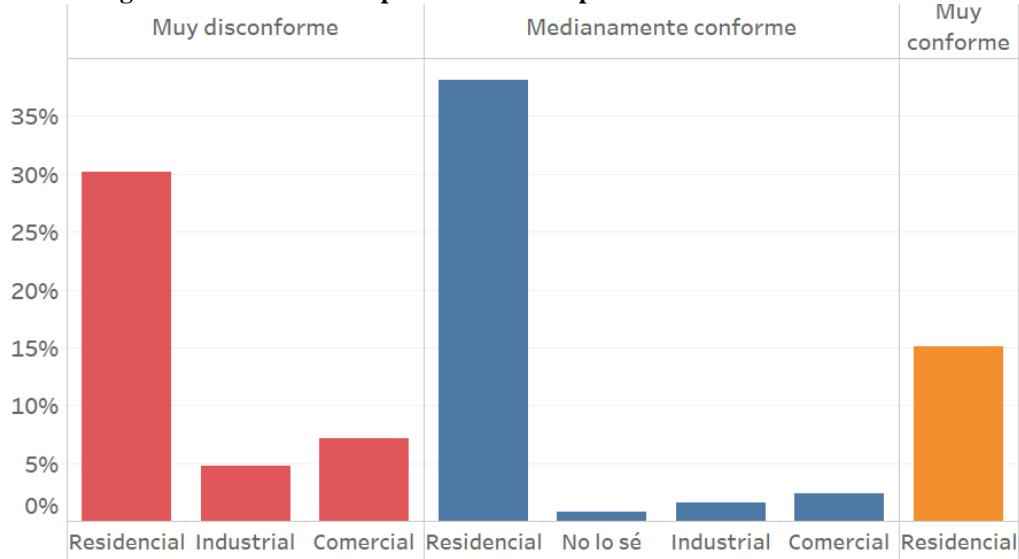
**Figura 28. Conformidad por cortes de energía eléctrica**



Elaborado por: Autor

Por la demora en reposición del suministro eléctrico, el 30 % del sector residencial está muy disconforme y el 38 % está medianamente conforme, seguidas de los sectores comerciales e industriales que combinados indican un nivel muy disconforme del 10 %.

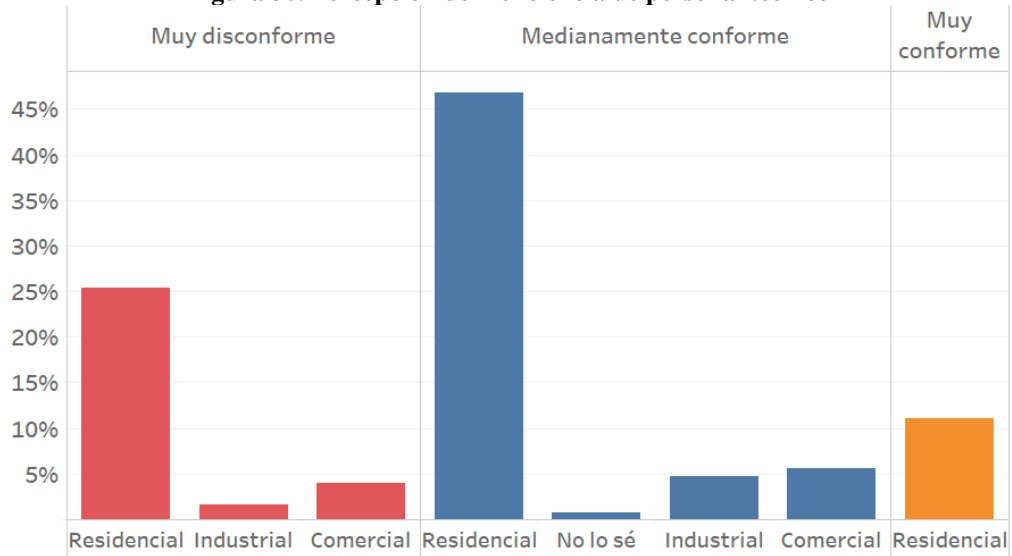
**Figura 29. Conformidad por demora en reposición de suministro eléctrico**



Elaborado por: Autor

Por percepción de ineficiencia de personal técnico, el 25 % del sector residencial está muy disconforme y el 45 % está medianamente conforme, el 10 % del sector residencial indica estar muy conforme.

**Figura 30. Percepción de ineficiencia de personal técnico**

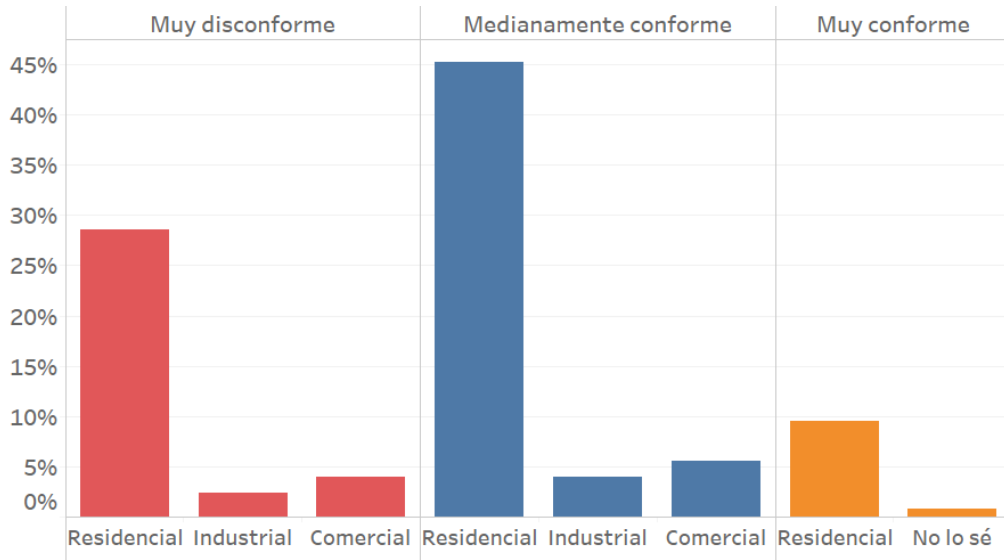


Elaborado por: Autor

Por percepción de redes eléctricas obsoletas, el 28 % del sector residencial está muy disconforme y el 45 % está medianamente conforme por percepción de redes eléctricas obsoletas, el 10 % del sector residencial indica estar muy conforme.



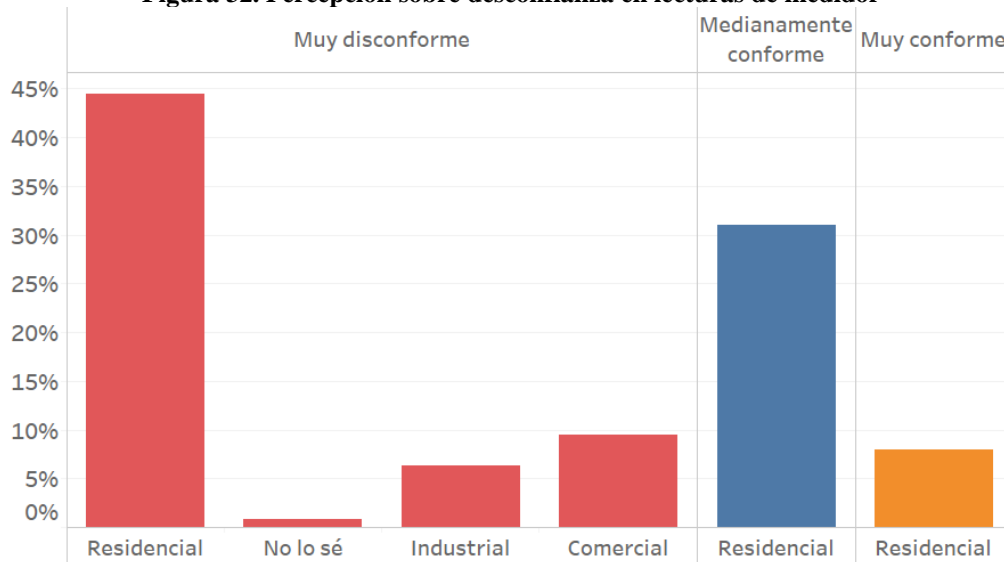
**Figura 31. Percepción por redes eléctricas obsoletas**



**Elaborado por:** Autor

Los sectores residenciales, comerciales e industriales perciben desconfianza en lecturas de medidor con un nivel muy disconforme del 61 %, el 31 % del sector residencial está medianamente conforme y solo el 8 % está muy conforme.

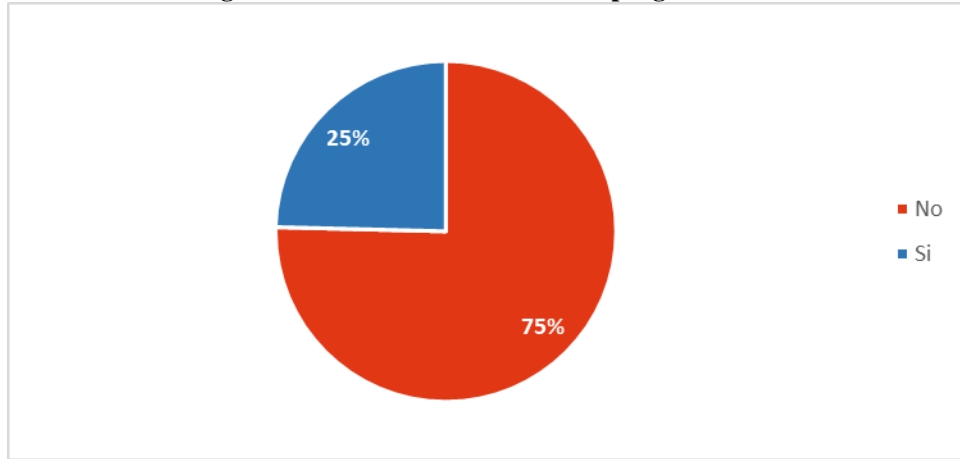
**Figura 32. Percepción sobre desconfianza en lecturas de medidor**



**Elaborado por:** Autor

Respecto al nivel de conocimiento del pliego tarifario vigente, el 75 % del total de la muestra no conoce el pliego tarifario y el 25 % indica si conocerlo.

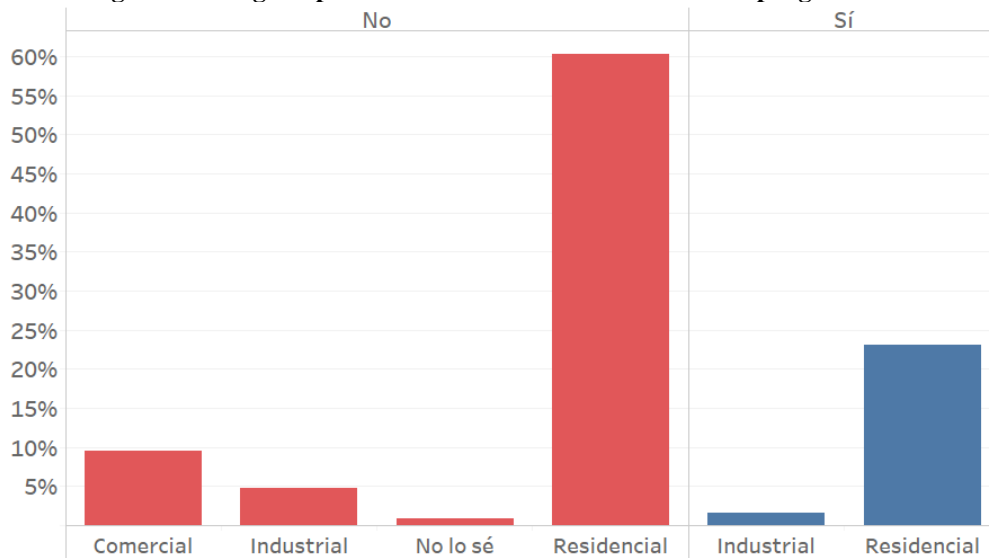
**Figura 33. Nivel de conocimiento de pliego tarifario**



**Elaborado por:** Autor

El grupo que no conoce el pliego tarifario está conformado por el 60 % del sector residencial, el 10 % por el sector comercial y el 5 % por el sector industrial. El grupo que si conoce el pliego tarifario está conformado por el 23 % del sector residencial y el 1 % del sector industrial.

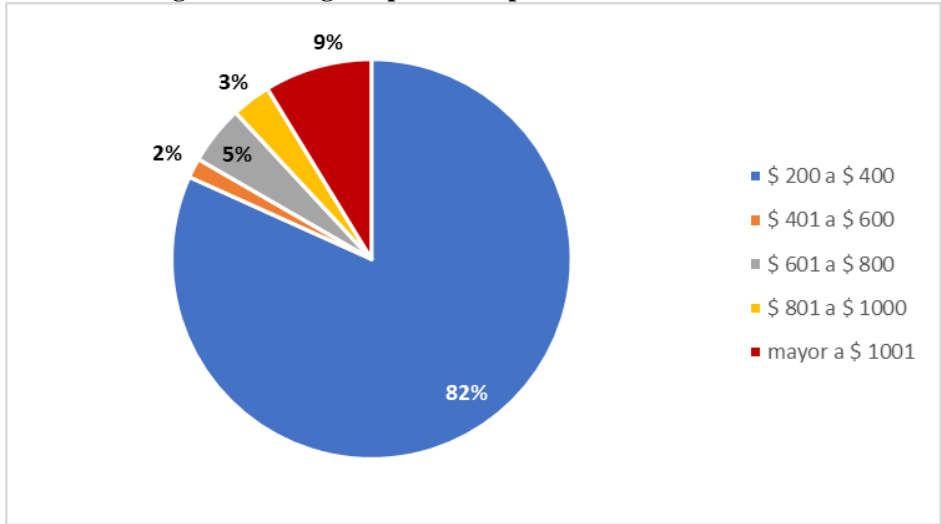
**Figura 34. Desglose por sector de nivel de conocimiento de pliego tarifario**



**Elaborado por:** Autor

Con respecto al rango de precios de planilla eléctrica mensual, el 82 % se encuentran en el rango de USD 200 a USD 400 y el 17 % se encuentra en el rango superior de USD 601.

**Figura 35. Rango de precios de planilla eléctrica mensual**

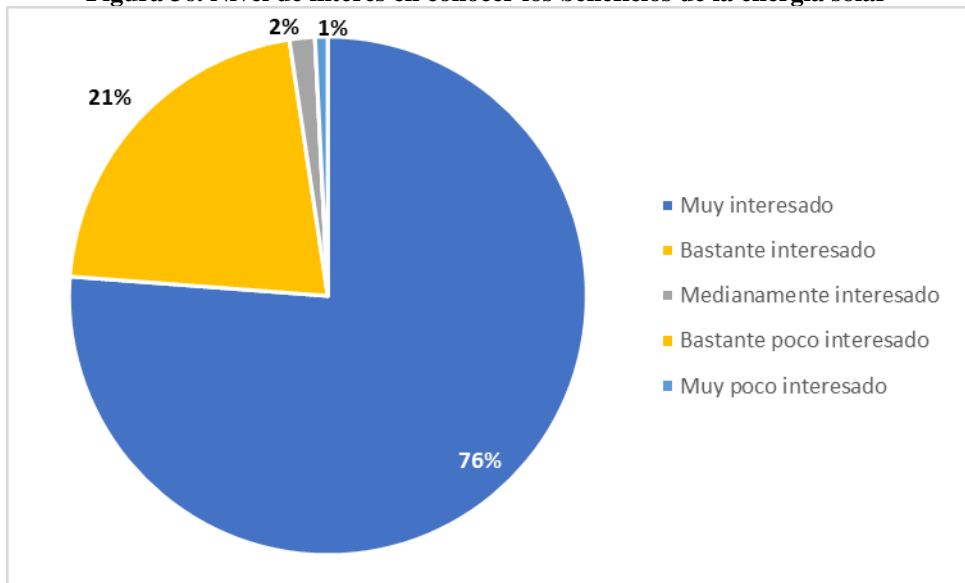


Elaborado por: Autor

**6.4.2. Percepción de los potenciales clientes**

Respecto al nivel de interés para conocer los beneficios ofrecidos por la energía solar; el 76 % está muy interesado, el 21 % está bastante interesados y el 3 % indica estar muy poco o bastante poco interesado.

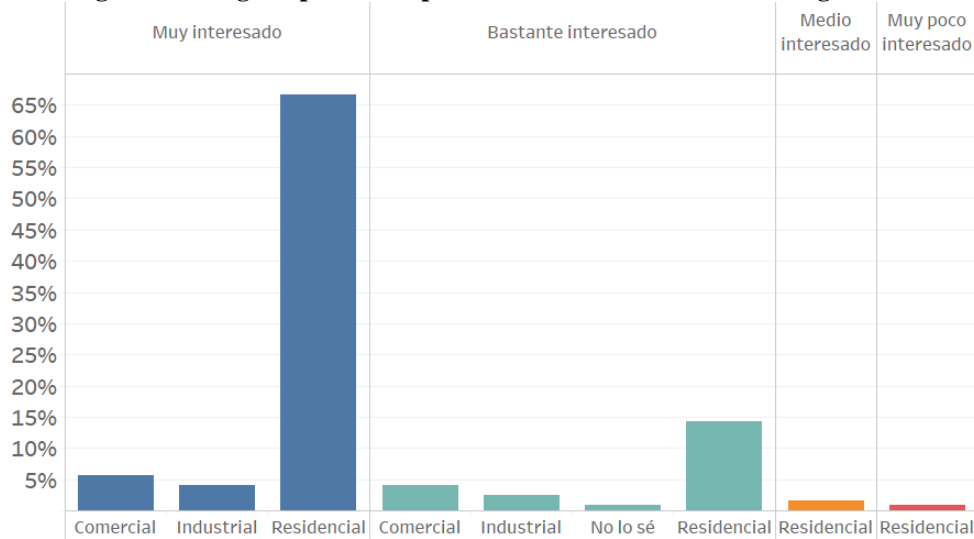
**Figura 36. Nivel de interés en conocer los beneficios de la energía solar**



Elaborado por: Autor

El grupo muy interesado se conforma por el 67 % del sector residencial, el 5 % por el sector comercial y el 4 % por el sector industrial. El grupo bastante interesado se conforma por el 14 % del sector residencial, el 4 % por el sector comercial y el 2 % por el sector industrial.

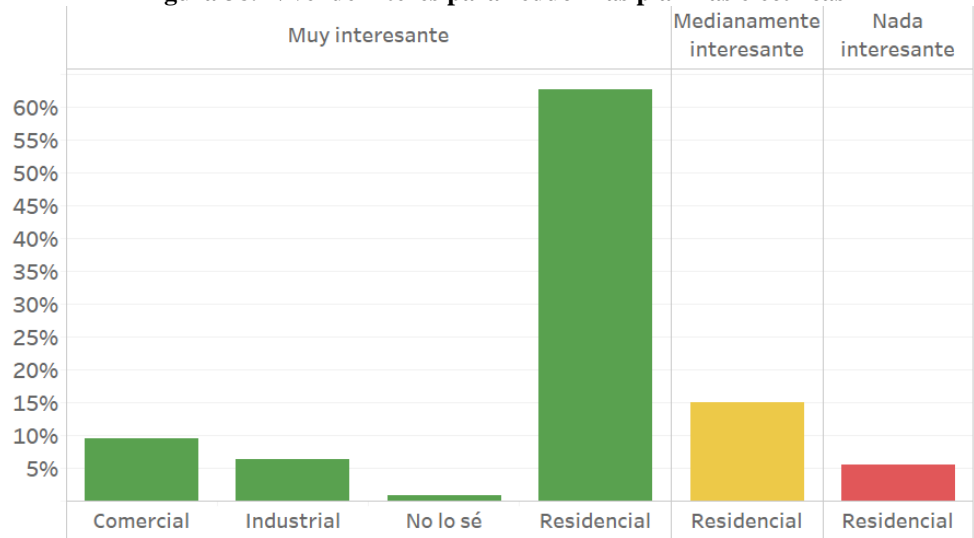
**Figura 37. Desglose por sector para conocer los beneficios de energía solar**



Elaborado por: Autor

Respecto al nivel de interés para reducir los costos de las planillas eléctricas; el grupo muy interesado se conforma por el sector residencial con el 60 %, el sector comercial con el 10 % y el sector industrial con el 5 %. El grupo medianamente interesado lo conforma únicamente el sector residencial con el 15 %.

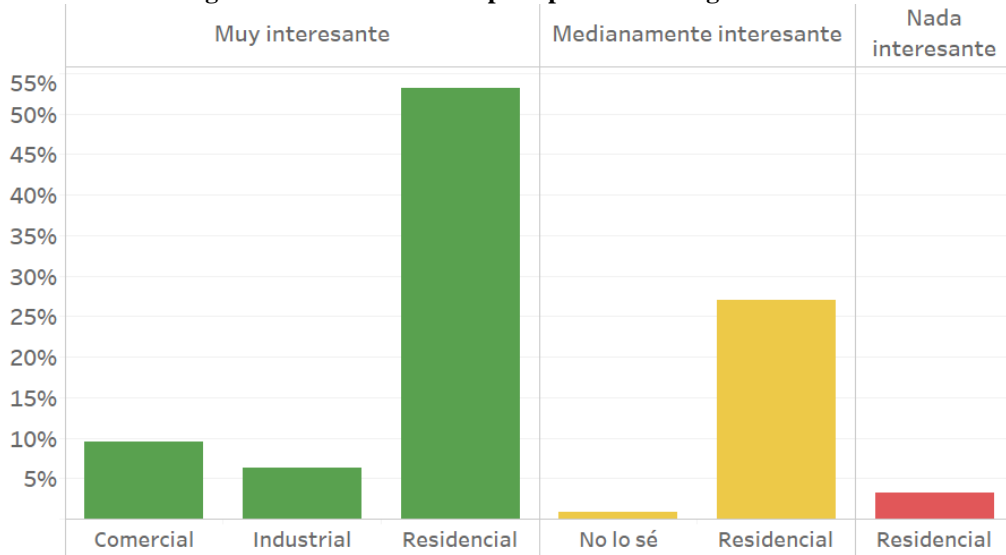
**Figura 38. Nivel de interés para reducir las planillas eléctricas**



Elaborado por: Autor

Respecto al nivel de interés para producir energía eléctrica y reducir dependencia del proveedor; el grupo muy interesado se conforma por el sector residencial con el 50 %, el sector comercial con el 10 % y el sector industrial con el 5 %. El grupo medianamente interesado lo conforma el sector residencial con un interesante 25 %.

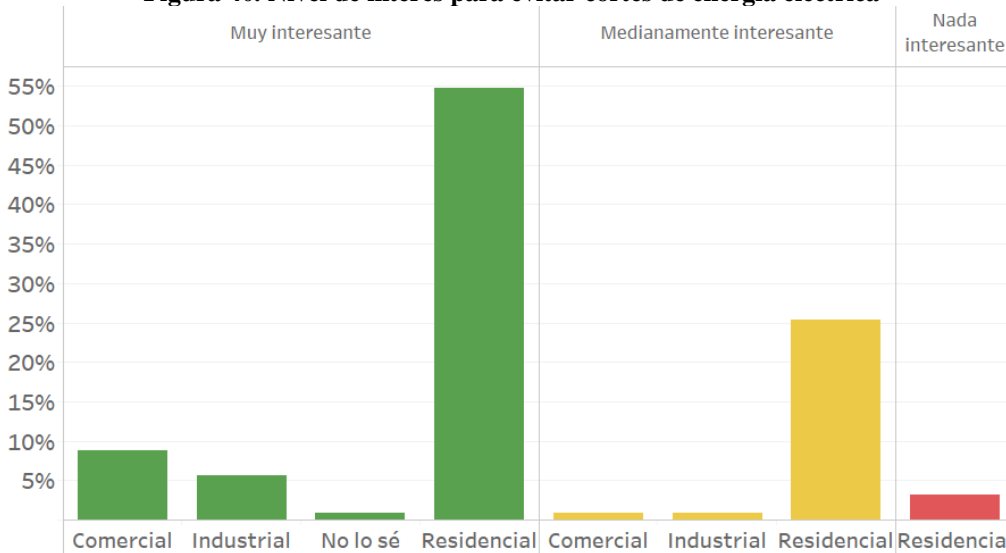
**Figura 39. Nivel de interés para producir energía eléctrica**



Elaborado por: Autor

Respecto al nivel de interés para evitar cortes de energía eléctrica en instalaciones; el grupo muy interesado se conforma por el sector residencial con el 55 %, el sector comercial con el 10 % y el sector industrial con el 5 %. Del grupo medianamente interesado resalta el sector residencial con el 25 %.

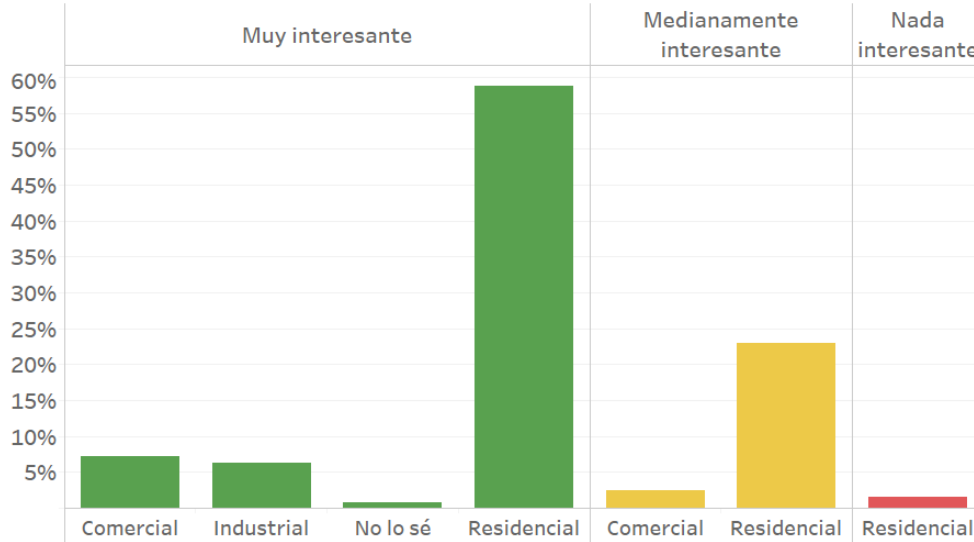
**Figura 40. Nivel de interés para evitar cortes de energía eléctrica**



Elaborado por: Autor

Respecto al nivel de interés para utilizar tecnologías eco-amigables y/o eficiencia energética; el grupo muy interesado se conforma por el sector residencial con el 60 %, el sector comercial con el 5 % y el sector industrial con el 5 %. Del grupo medianamente interesado el sector residencial cuenta con el 20 % y el comercial con el 5 %.

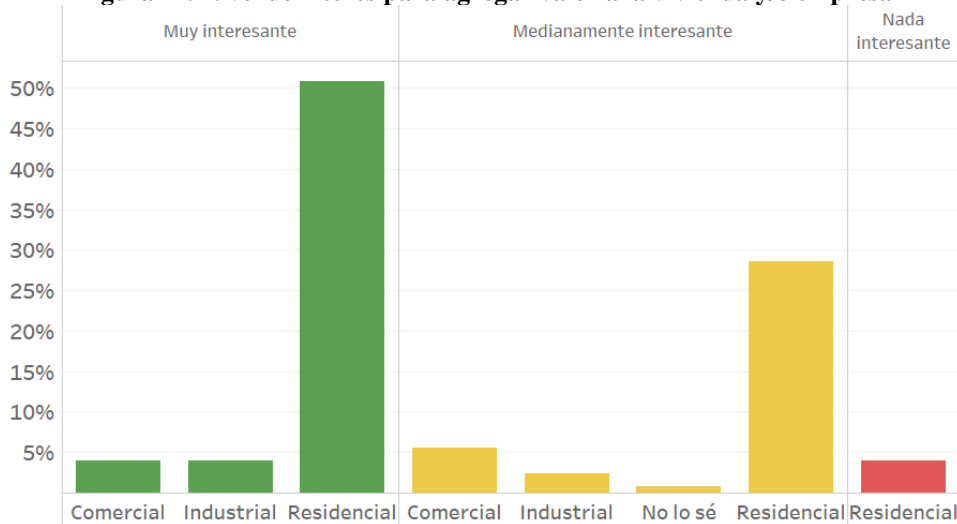
**Figura 41. Nivel de interés para utilizar tecnologías eco-amigables y/o eficiencia energética**



Elaborado por: Autor

Respecto al nivel de interés para agregar valor a la vivienda y/o empresa; el grupo muy interesado se conforma por el sector residencial con el 59 %, el sector comercial con el 7 % y el sector industrial con el 6 %. Del grupo medianamente interesado el sector residencial cuenta con el 23 %, el comercial con el 3 % y el industrial con el 2 %.

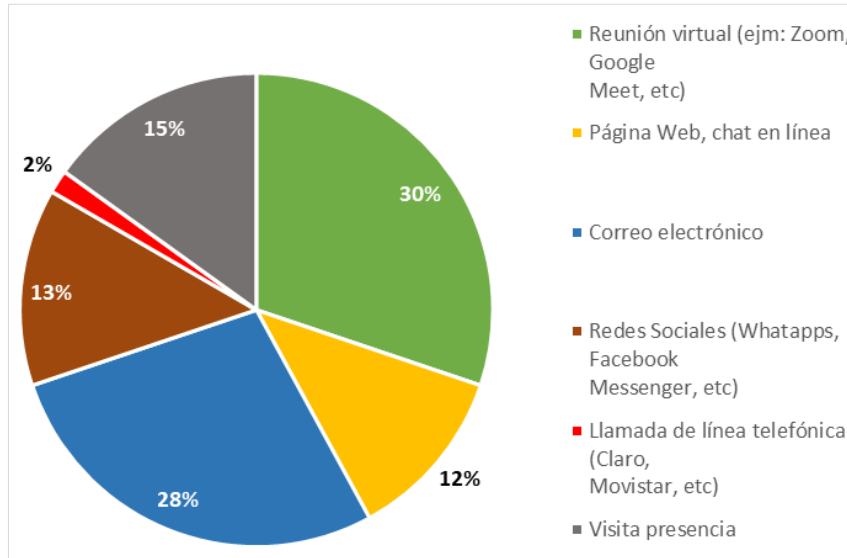
**Figura 42. Nivel de interés para agregar valor a la vivienda y/o empresa**



Elaborado por: Autor

Las TIC's con mayor apertura para ofrecer información sobre el producto es por reunión virtual con Zoom y Google Meet con el 30 %, por correo electrónico con el 28 %, redes sociales con el 13 % y chat en línea desde la página Web con el 12 %.

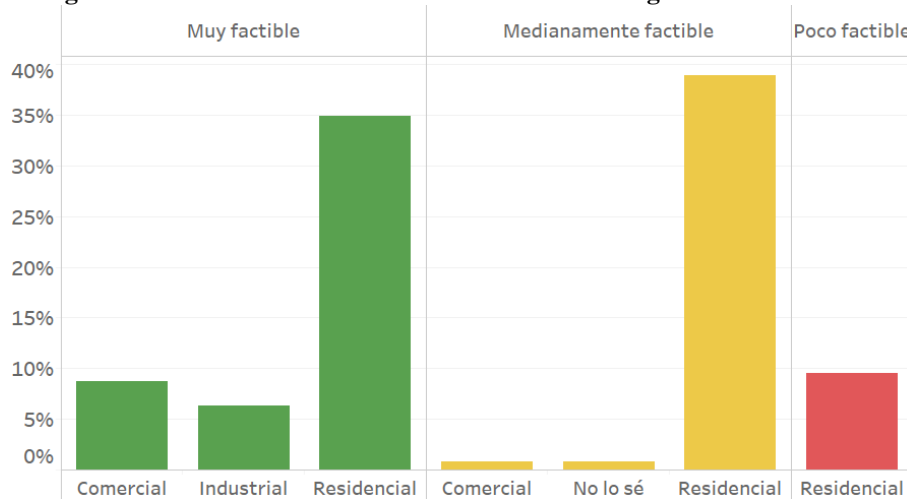
**Figura 43. Canales para ofrecer información**



Elaborado por: Autor

El 49 % de los encuestados indica como muy factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaica; se conforma por el sector residencial con el 35 %, el sector comercial con el 8 % y el sector industrial con el 6 %. Del grupo medianamente factible el sector residencial cuenta con el 39 % de la encuesta, en total contamos con una factibilidad de 88 % de los encuestados, estableciendo un mercado potencial.

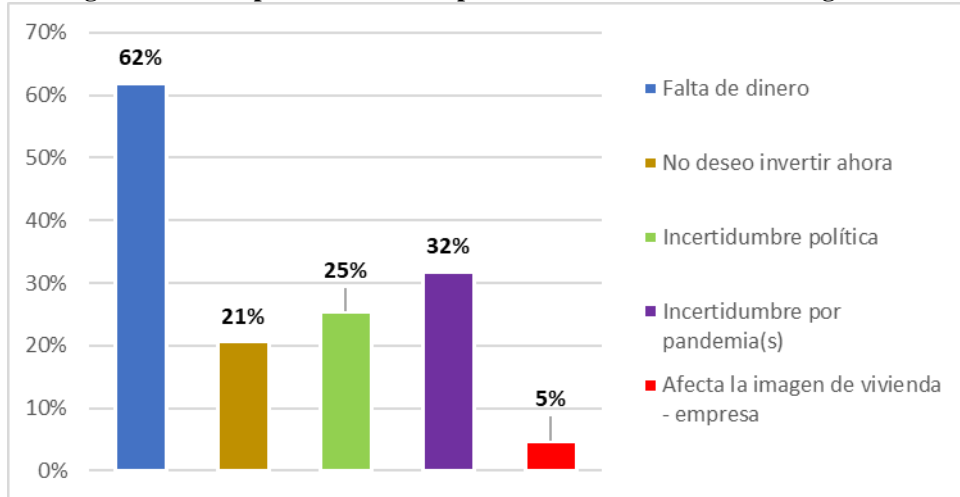
**Figura 44. Factibilidad de instalar un sistema de energía solar fotovoltaica**



Elaborado por: Autor

Sobre las principales dificultades para instalar un sistema de energía solar fotovoltaica la mayor dificultad es la falta de dinero con un 62 %. A continuación, la incertidumbre por pandemia(s) con el 32 %, la incertidumbre política con el 25 %, el deseo de no invertir con el 21 % y finalmente la afectación de la imagen de vivienda y/o empresa con el 5 %.

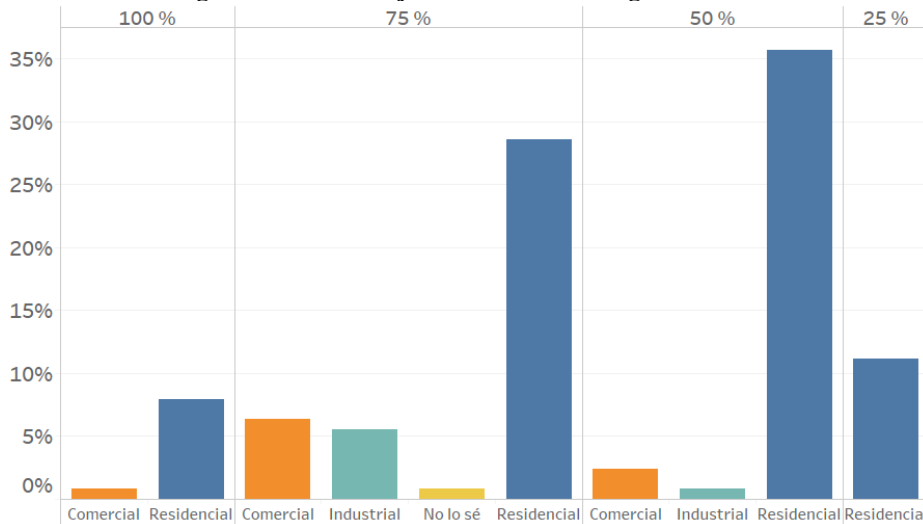
**Figura 45. Principales dificultades para instalar un sistema de energía solar**



Elaborado por: Autor

Las mejores proyecciones en ahorro de energía eléctrica son del sector residencial con un 36 % con ahorros del 50 % y el 29 % con ahorros del 75 %.

**Figura 46. Porcentaje de ahorro de energía eléctrica**

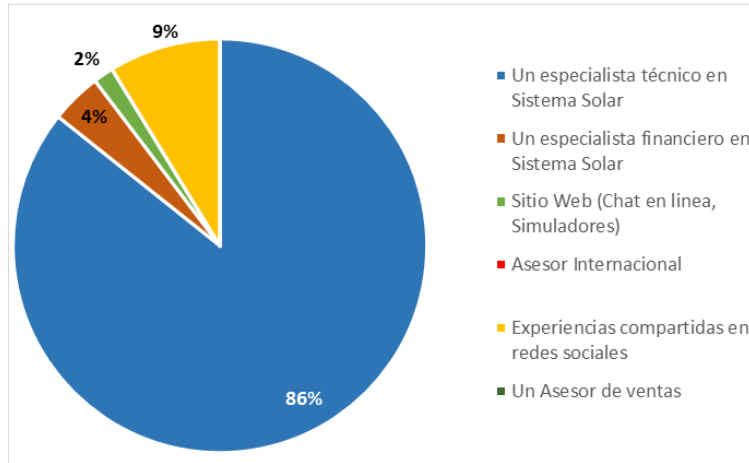


Elaborado por: Autor

Para evaluar la decisión de compra el 86 % de los encuestados confiaría en un especialista técnico en sistemas solares fotovoltaicos.



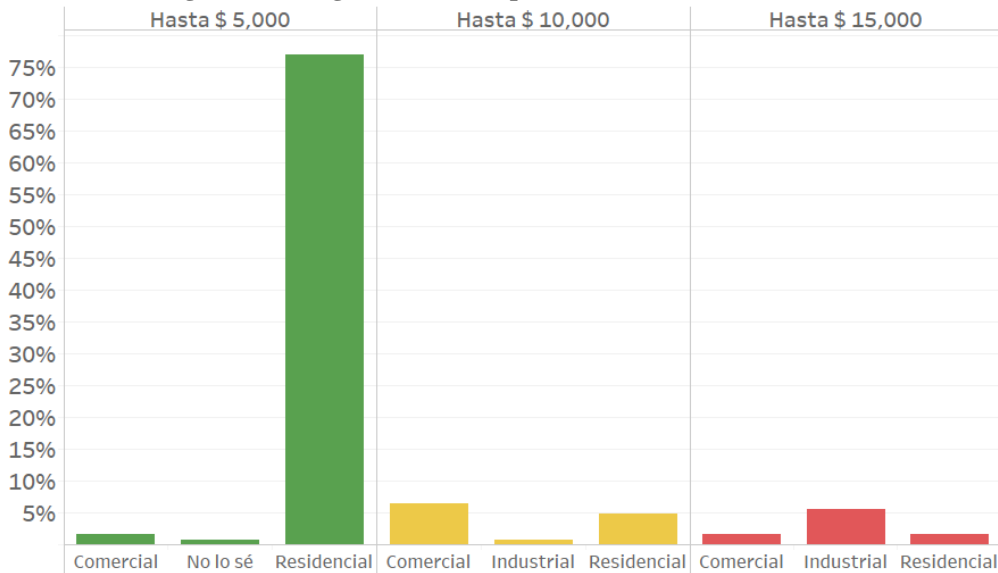
**Figura 47. Evaluar decisión de instalar un Sistema Solar Fotovoltaico**



Elaborado por: Autor

Para obtener un sistema solar fotovoltaico el 77 % conformado por el sector residencial está dispuesto a pagar hasta USD 5.000, un 6 % conformado por el sector comercial está dispuesto a pagar hasta USD 10.000 y un 6 % conformado por el sector industrial está dispuesto a pagar hasta USD 15.000. Obteniendo un precio base referencial para el sector residencial, residencial e industrial de USD 5.000.

**Figura 48. Rango de inversión para obtener un sistema solar**



Elaborado por: Autor

Respecto al nivel de interés para compartir opiniones y/o experiencias con otras personas interesadas en sistemas de energía solar; el 17 % no tiene interés en compartir a diferencia del 83 % que si tiene interés en compartirlas.

## 6.5. CONCLUSIÓN DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Tabla 9. Conclusión de investigación de mercado

	Residencial	Comercial	Industrial	Tendencias de la encuesta	Impactos en el modelo de negocio
<b>Conformidad por tarifas eléctricas elevadas</b>	44 % muy disconforme	10 % muy disconforme	5 % muy disconforme	El sector residencial es el más disconforme por las tarifas eléctrica elevadas	Ofrecer el producto que permita reducir las tarifas eléctricas al sector residencial
<b>Desconfianza en lectura de medidores</b>	44 % muy disconforme	10 % muy disconforme	6 % muy disconforme	El sector residencial es el más desconfiado por la lectura de los medidores de la empresa eléctrica	Ofrecer el servicio que permita conocer y visualizar la producción de energía eléctrica
<b>Porcentaje deseado a reducir en planillas eléctricas</b>	Un 36 % con reducción del 50 % y el 29 % con reducción del 75 %	Un 9 % con reducción del 50 %	Un 6 % con reducción del 50 %	El sector residencial es el que más desea reducir las planillas eléctricas entre el 50 % y el 75 %	Ofrecer el producto que permita reducir al menos el 50 % de la planilla eléctrica al sector residencial
<b>Precio a pagar por el producto</b>	Un 77 % está dispuesto a pagar hasta USD 5.000	Un 6 % está dispuesto a pagar hasta USD 10.000	Un 6 % está dispuesto a pagar hasta USD 15.000	Se identifica un precio base para adquirir un sistema solar fotovoltaico	Ofrecer el producto con un precio base de al menos USD 5.000. Siendo referencial para los sectores residenciales, comerciales e industriales
<b>Interés en utilizar tecnologías eco-amigables y/o eficiencia energética</b>	60 % está muy interesado	5 % está muy interesado	5 % está muy interesado	Se identifica que el sector residencial prefiere tecnologías eco-amigables y/o eficiencia energética	Ofrecer un producto que sea de menor impacto ambiental en sus componentes y sea eficiente

Elaborado por: Autor

## 6.6. PROYECCIONES INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Para establecer el mayor alcance de este modelo de negocio, se expande la propuesta a los grandes consumidores de la empresa eléctrica de Guayaquil cubriendo la provincia del Guayas, también a las empresas eléctricas Centrosur C.A. y E.E. Quito de las provincias de Azuay y Pichincha respectivamente.

Basado en información pública proporcionada por la página web de las empresas eléctricas distribuidoras; se verifica que los sectores residenciales, comerciales e industriales establecen un porcentaje similar de abonados en los tres sectores.

**Tabla 10. Distribución de tipo de cliente en Guayas, Pichincha y Azuay**

SECTOR	CNEL EP GUAYAS - LOS RÍOS		CNEL EP GUAYAQUIL		CENTROSUR C.A. *		E.E. QUITO**	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
<b>Residencial</b>	321.606	92,37%	626.002	88,03%	356.727	88,35%	1.034.569	90,36%
<b>Comercial</b>	20.093	5,77%	77.761	10,94%	35.186	8,71%	82.925	7,24%
<b>Industrial</b>	817	0,23%	2.325	0,33%	5.509	1,36%	9.154	0,80%
<b>Otros</b>	5.654	1,62%	4.996	0,70%	6.353	1,57%	18.304	1,60%
<b>Total</b>	348.170	100,00%	711.084	100,00%	403.775	100,00%	1.144.952	100,00%

**Fuente:** Corporación Nacional de Electricidad [CNEL EP]. Recuperado de <https://www.cneleq.gov.ec/cnel-en-cifras/>. Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. [CENTROSUR C.A.\*] . Recuperado de <https://www.centrosur.gov.ec/cliente/>. Empresa Eléctrica Quito [E.E. QUITO\*\*]. Recuperado de <http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/eeq-en-cifras>.

**Elaborado por:** Autor

Al extrapolar la cantidad inicial de 1.476 potenciales clientes de los sectores residenciales, comerciales e industriales para lograr un mayor alcance hasta los potenciales clientes ubicados en las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay obtenemos una cantidad final de 12.603 potenciales clientes, un incremento del 854 %.

**Tabla 11. Distribución final de potenciales clientes**

SECTOR	Potenciales Clientes Iniciales	Extrapolación Clientes Finales	Incremento
<b>Residencial</b>	1.097	7.978	<b>727%</b>
<b>Comercial</b>	355	3.816	<b>1075%</b>
<b>Industrial</b>	24	523	<b>2179%</b>
<b>Total</b>	1.476	12.603	<b>854%</b>

**Elaborado por:** Autor

## 6.7. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Analizando la información recopilada de las entrevistas realizadas a los expertos, identificamos los aspectos más importantes que impactan el modelo de negocio a implementar; en el caso de las políticas pro energía renovable la tendencia será ofrecer un producto sostenible en el tiempo, en el caso de factibilidad técnica de la energía renovable la tendencia será ofrecer sistemas asequibles con tecnología actualizada, en el caso de inversiones y emprendimientos en energía renovable la tendencia será que existirán oportunidades de inversión y preferencias en el sector privado.

Interpretando la información recopilada de la encuesta, identificamos los aspectos más importantes que impactan el modelo de negocio y se detallan a continuación:

1. El 44 % del sector residencial indica estar muy disconforme por las tarifas eléctricas elevadas. Por lo tanto, se deberá ofrecer un producto que reduzca las tarifas eléctricas al sector residencial.
2. El 44 % del sector residencial indica estar muy disconforme por la lectura de medidores de la empresa eléctrica. Por lo tanto, se deberá ofrecer el servicio que permita conocer y visualizar la producción de energía eléctrica.
3. El 60 % del sector residencial es el que más desea reducir las planillas eléctricas entre el 50 % y el 75 %. Por lo tanto, se deberá ofrecer el productor que permita reducir al menos el 50 % de la planilla eléctrica al sector residencial.
4. El 77 % del sector residencial está dispuesto a pagar hasta USD 5.000 por un sistema solar fotovoltaico. Por lo tanto, se deberá ofrecer el producto con un precio base de al menos USD 5.000 para el sector residencial, aplicaría al sector comercial e industrial.
5. El 60 % del sector residencial prefiere utilizar tecnologías eco-amigables y/o aplicación de eficiencia energética. Por lo tanto, se deberá ofrecer un producto que sea de menor impacto ambiental en sus componentes y sea eficiente.
6. El 83 % de los encuestados prefieren el uso de TIC's para obtener información del producto y los beneficios ofrecidos.
7. Para evaluar la decisión de compra el 86 % de los encuestados confiaría en un especialista técnico en sistemas solares fotovoltaicos.

## 7. MODELO FINAL DE NEGOCIO

### 7.1. PRUEBA ÁCIDA DEFINITIVA

Tabla 12. Prueba ácida del modelo de negocio definitiva

Prueba Ácida del Modelo de Negocio Autor de la Matriz: PhD William Loyola				
<b>Producto</b>	1	¿Qué producto y servicio proporciona la organización?	Comercializar, instalar y mantener sistemas de energía solar fotovoltaica (1) modulares (2) escalables (3) interconectados (4) a precios asequible	<b>A. Preguntas Introdutorias</b>
<b>Mercado</b>	2	¿A quién o quienes (mercado objetivo) potencialmente sirve la organización?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grandes consumidores de energía eléctrica del sector residencial con consumos mayores a \$ 200</li> <li>Grandes consumidores de energía eléctrica del sector comercial e industrial con consumos mayores a \$ 600</li> </ul>	
<b>Valor</b>	3	¿Cómo se diferencia el producto o servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir pagos por servicio eléctrico mensualmente</li> <li>Capacidad de descender el rango tarifario mas costoso</li> <li>Entrega de Plan maestro de ahorro energético</li> <li>Monitoreo y análisis en línea de la producción del sistema eFV</li> <li>Garantía de instalación de 3 años</li> </ul>	
<b>Recursos</b>	4	¿En quienes o en qué recursos reside (se soporta) la diferencia del producto o servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveedores internacionales de suministro de sistemas eFV</li> <li>Banca pública y privada con línea de crédito verde</li> <li>Regulaciones vigentes de ARCONEL</li> <li>Profesionales de la energía solar con experiencia internacional</li> <li>Recurso solar en Ecuador</li> </ul>	
<b>Procesos</b>	5	¿Cómo es el proceso que proporciona la diferencia del producto o servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar consumo energético del cliente y proponer el sistema eFV mas eficiente y asequible.</li> <li>Diseño de Plan maestro de ahorro energético.</li> <li>Instalación y puesta en marcha del sistema eFV utilizando normativa eléctrica norteamericana vigente (NEC 2017) con monitoreo en línea de la producción energética.</li> </ul>	<b>B. Gestión de Procesos</b>
<b>Redes Organizacionales</b>	6	¿Qué organizaciones son los grupos de interés (y sus intereses) relacionados a la diferencia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banca privada Nacional y Extranjera (Financiamiento verde)</li> <li>ONU ODS (desarrollo de fuentes de energías renovables en Ecuador)</li> <li>Accionistas (Incremento de utilidad)</li> <li>Comunidades (disminución de gases de efecto invernadero)</li> <li>Cámaras de comercio (Generación de empleo sostenible e inclusivo)</li> <li>Empresa eléctrica local (Registro de generación fotovoltaica)</li> </ul>	<b>C. Gestión de Interesados</b>
<b>Redes Individuales</b>	7	¿Qué individuos forman la red social del sector que soporta este modelo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residentes catalogados como grandes consumidores de energía eléctrica.</li> <li>Estudiantes y profesionales comprometidos con el desarrollo de energías renovables.</li> <li>Ejecutivos Bancarios involucrados en préstamos “verdes” para el sector industrial.</li> </ul>	
<b>Posicionamiento</b>	8	¿Cuáles son los mensajes que comunican la diferencia y la posiciona ante cada grupo de interés (6) y su red (7)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compartimos experiencias y conocimientos innovadores con nuestros socios para incrementar ahorros energéticos.</li> <li>Agregamos valor a nuestros productos y servicios con la implementación de políticas que favorecen al medio ambiente.</li> <li>Promovemos un ambiente laboral inclusivo y sostenible en una empresa con responsabilidad social.</li> <li>Actualizamos nuestro portafolio de productos y servicios con precios competitivos y a la vanguardia de la industria solar.</li> </ul>	
<b>Lógica de Riqueza y/o Bienestar</b>	9	¿Cómo genera riqueza y/o bienestar la organización?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se genera bienestar por la comercialización, instalación y puesta en marcha de los sistemas de eFV, el diseño del plan maestro de ahorro energético y el desarrollo de eficiencia energética.</li> </ul>	<b>D. Gestión de la Sustentabilidad</b>
<b>Sustentabilidad</b>	10	¿Cómo protege y sustenta la organización la diferencia en el largo plazo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecciones y mantenimientos preventivos semestrales de los sistemas eFV durante los primeros 2 años, sin costo adicional.</li> <li>Desarrollo de Plan Maestro de ahorro energético personalizado para cada socio, estableciendo su potencial en ahorro energético para futuras inversiones.</li> <li>Promover alianzas estratégicas con Cámaras de Comercio y Organizaciones Público – Privadas para el desarrollo del marco legal que impulse la energía solar fotovoltaica en el país.</li> <li>Reconocimiento de las organizaciones con mayor producción de eFV.</li> <li>Alianzas estratégicas con organizaciones, fabricantes y distribuidores de la industria solar.</li> </ul>	

Elaborado por: Autor

## **7.2.PRESENTACIÓN MODELO FINAL DE NEGOCIO**

Con la información recopilada de las entrevistas a los expertos y de la encuesta a 126 potenciales clientes, se procesan los datos que permite refinar la propuesta inicial; obteniendo el modelo de negocio definitivo y que consiste en: (1) comercializar, instalar y mantener sistemas solares fotovoltaicos modulares, escalables e interconectados a precios asequibles, (2) que permitan reducir pagos por servicio eléctrico a grandes consumidores residenciales, (3) y al mismo tiempo ser amigable con el ambiente.

De acuerdo con la investigación de mercado, se concluye que el 77 % de los grandes consumidores de energía eléctrica residencial pagarían hasta USD 5.000 por un sistema fotovoltaico y desearían ahorrar al menos el 50 % de la planilla eléctrica.

Para lograr este precio base, se comercializará un sistema solar fotovoltaico modular conformado por cuatro paneles solares, un microinversor, infraestructura de soporte modular la cual utiliza menos componentes de construcción, disminuyendo el tiempo de instalación reduciendo los gastos por mano de obra.

La cantidad de energía eléctrica producida permitirá ubicar al cliente desde el rango tarifario energético más costoso hasta el rango tarifario de menor valor por Kilowatt-hora, logrando disminuir los pagos por planillas eléctricas mensuales.

Como valor agregado, el sistema solar fotovoltaico estará diseñado bajo el plan maestro de ahorro energético, que por su naturaleza escalable y modular podrá incrementar la producción energética cuando el cliente residencial lo solicite; este diseño también se acopla a los requerimientos y exigencias energéticas del sector comercial e industrial.

Al adquirir inicialmente un sistema solar fotovoltaico por USD 5.000, tendrá la posibilidad de duplicar su producción energética si duplica su inversión en un segundo sistema solar fotovoltaico; y así sucesivamente, hasta disminuir al rango tarifario más económico deseado obteniendo mejores resultados en la reducción de la planilla eléctrica mensual.

Todos los sistemas fotovoltaicos estarán interconectados a una plataforma virtual confiable y segura, cada cliente podrá visualizar su producción energética en tiempo real y también obtener los datos históricos almacenados en la nube virtual.

Adicionalmente, se podrá visualizar la cantidad de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub> que se dejan de emitir al medio ambiente por la producción de energía eléctrica renovable o su equivalente en captura de CO<sub>2</sub> realizada por los árboles, demostrando ser una tecnología eco-amigable.

### **7.3.MODELO CANVAS DEFINITIVO**

Para iniciar el proyecto se determina el sector energético al que pertenece el potencial cliente y la ubicación en la escala tarifaria al que pertenece. Se realiza la evaluación técnica de consumo energético y espacio disponible en las instalaciones; datos iniciales que se ingresa en programa informático especializado PVsyst para el diseño del sistema de energía solar fotovoltaica de mayor producción energética, que permitirá disminuir del rango tarifario más costoso históricamente hasta el más económico posible.

El vinculo establecido con el cliente no es solo comercial, es de comunicación continua y acertiva; permitiendo conocer sus experiencias, estableciendo nuevos estándares de satisfacción para ofrecer el mejor producto y servicio que aporte a su desarrollo comercial o personal, logrando una atención centrada en el cliente.

Nuestra relación entre colaboradores y socios promueve una comunicación bidireccional continua que enriquece nuestra base de datos para registrar, analizar y proponer soluciones a sus necesidades no satisfechas por parte de las empresas eléctricas locales o grupos electrógenos. Las principales estrategias y canales publicitarias para dar a conocer nuestros productos y servicios serán por medios virtuales basados en marketing digital.

La primera estrategia será el uso de marketing publicitario en Redes Sociales como Instagram, Facebook y Twitter con la publicación de fotos y videos cortos llamativos que promocionan los trabajos realizados, cuando se capte la atención del potencial cliente se generará una reunión virtual a traves de las plataformas de Zoom o Google Meet. Nuestros socios podrán interactuar de manera directa y abierta en nuestra #ComunidadSolarEc, para compartir experiencias y los rendimientos de sus intalaciones de energía solar. Conocer las exigencias, requerimientos y críticas que permitirán incentivar una atención dedicada al cliente.

La segunda estrategia será la implementación de consejos y atributos recibidos por Google SEO, mejorando nuestro posicionamiento en la web con las búsquedas relacionadas con paneles solares (fotovoltaicos), energía solar, energías renovables y

palabras afines que tendrá una mayor incidencia de búsqueda web y redireccionamiento a la página Web [www.solarecuatoriano.com](http://www.solarecuatoriano.com).

La tercera estrategia será participar en las reuniones virtuales de Speed-Networking auspiciadas por las Cámara de Comercio de Guayaquil, Quito y Cuenca, ampliando nuestras redes de contacto a un segmento de potenciales clientes como promotoras del sector residencial e inversionistas del sector comercial e industrial.

Los sistemas de energía solar tienen la capacidad tecnológica de ser escalables, ofreciendo la ventaja de iniciar con un sistema modular económico con un precio base de USD 5.000 y que podría incrementarse dependiendo de las necesidades energéticas, ahorros económicos y espacio disponible del socio. Las formas de pago se realizarán con un anticipo del 50 % y el saldo restante será diferido con crédito propio a convenir entre las partes. Para los casos de potenciales clientes que no opten los bienes y servicios que brindan los sistemas de energía solar, se ofrecerán los servicios para desarrollar un plan de eficiencia energética.

Para incrementar la confianza y credibilidad de nuestra propuesta de valor, nuestros profesionales contarían con experiencia internacional comprobada en instalaciones de sistemas fotovoltaicos; entregando una garantía de 3 años por instalación.

Se aprovechará la línea de crédito verde ofrecida por la banca pública y privada, por contar con el interés atractivo para iniciar el emprendimiento.

Las alianzas estratégicas con los distribuidores oficiales de sistemas fotovoltaicos en la región permitirán realizar importaciones en menor tiempo, con precios asequibles y disminuir el riesgo que conllevaría la importación desde punto de origen en FOB.

Las condiciones iniciales de operación requerirán una estructura de costos que contempla gastos por importación de bienes, sueldo, renta, impuestos, marketing y licencia de sistema informático fotovoltaico.



Tabla 13. Modelo Canvas definitivo

<p>Canvas: “Comercializar, instalar y mantener sistemas de energía solar fotovoltaica modulares, escalables, interconectados a precio asequible, que permitan reducir pagos por servicio eléctrico a grandes consumidores residenciales y al mismo tiempo ser amigables con el ambiente”.</p>				
<b>8. Socios Clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Banca nacional.</li> <li>Inversionistas extranjeros.</li> <li>Alianzas con distribuidores regionales de sistemas fotovoltaicos.</li> </ul>	<b>6. Actividades Clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer la imagen de la marca y posicionamiento en medios digitales.</li> <li>Diseño de Plan Maestro de ahorro energético, sustentado en simulación por software especializado.</li> <li>Atención centrada en el cliente.</li> </ul>	<b>2. Propuesta de Valor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ofrecer sistemas solares fotovoltaicos modulares, escalables, interconectados a precio asequible.</li> <li>Capacidad de reducir pagos por concepto de planilla eléctrica y disminuir del rango tarifario más costoso históricamente.</li> <li>Obtener ahorros económicos sucesivos mensuales.</li> <li>Adoptar tecnologías eco-amigables.</li> </ul>	<b>3. Relaciones con los Clientes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ser su socio para incrementar sus ahorros energéticos y económicos.</li> <li>Atención personalizada en adopción de eficiencia energética.</li> </ul>	<b>1. Segmentos de Clientes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grandes consumidores de energía eléctrica del sector residencial con consumos mayores a USD 200 y que se encuentran ubicados en la escala tarifaria eléctrica más costosa.</li> <li>Grandes consumidores de energía eléctrica del sector comercial e industrial con consumos mayores a USD 600.</li> </ul>
	<b>7. Recursos Clave</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profesionales con experiencia internacional en la industria solar.</li> <li>Financiamiento “verde” e inversión extranjera.</li> <li>Recurso solar anual.</li> </ul>		<b>4. Canales de Comunicación y Distribución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>#ComunidadSolarEc.</li> <li>Página Web.</li> <li>Redes sociales.</li> <li>Cámara de Comercio.</li> <li>Google SEO.</li> </ul>	
<b>9. Estructura de Costes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Importación de bienes (sistemas fotovoltaicos)</li> <li>Salarios</li> <li>Renta</li> <li>Impuestos</li> <li>Marketing</li> <li>Licencia de Software de energía solar</li> </ul>			<b>5. Flujo de Ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comercialización de sistemas modulares fotovoltaicos con precio base y escalable.</li> <li>Diseño de Plan Maestro de ahorro energético personalizado.</li> </ul>	

Elaborado por: Autor

#### 7.4. PROPÓSITO DE LA EMPRESA

**Misión:** “Comercializar, instalar y mantener sistemas de energía solar fotovoltaica modulares, escalables, interconectados a precios asequibles que permitan reducir pagos por servicio eléctrico a grandes consumidores residenciales y al mismo tiempo ser amigables con el ambiente”.

**Visión:** “Ser la organización de mayor referencia en la industria solar fotovoltaica del Ecuador”.

#### Valores:

1. **Excelencia:** Pasión por obtener nuevos conocimientos y habilidades para la mejora continua.
2. **Respeto:** Tratamos con respecto a todas las personas, organizaciones y al medio ambiente.
3. **Compromiso:** Actuamos con absoluta entrega para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible hasta el 2030.
4. **Confianza:** Otorgamos credibilidad de nuestra gestión con ética empresarial y buen gobierno corporativo.

**Logotipo:** El logo de la empresa estará compuesto por el nombre comercial y un gráfico de una semi circunferencia de color amarillo que simula al sol y una silueta en forma de “s” con color azul que simula la cara frontal de un panel solar.



## 8. PLAN DE MARKETING

### 8.1.OBJETIVO ESTRATÉGICO

Con base en la investigación de mercado se pretende captar el 3 % de los grandes consumidores de energía eléctrica del sector residencial de las provincias del Guayas, Pichincha y Azuay que estén dispuestos a reducir pagos por servicio eléctrico con la instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica.

### 8.2.DEFINICIÓN DE MERCADO OBJETIVO Y SEGMENTACIÓN

La venta de los sistemas de energía solar fotovoltaica modulares, escalables, interconectados a precios asequibles está dirigida a los interesados en reducir los pagos por servicio eléctrico. Para establecer el mercado objetivo, se calcula el mercado energético del Ecuador del año 2020 con la información proporcionada en el Plan Maestro de Electricidad 2018 – 2027; extrapolando un crecimiento del 2 % del sector energético desde el 2018 al 2020. Luego se calcula la cantidad de abonados del mercado energético en las Provincias del Guayas, Pichincha y Azuay, se extrapola el porcentaje de los sectores energéticos al porcentaje de potenciales clientes conformado por grandes consumidores de energía eléctrica ubicados en las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay obtenemos una cifra final de 12.603 potenciales clientes.

Para calcular la demanda inicial, se establece como referencia los datos de la encuesta que establecen que el 88 % de grandes consumidores de energía eléctrica consideran factible instalar el sistema solar fotovoltaico, obteniendo una demanda de 11.091 potenciales clientes para el 2021 con una meta de cobertura de la demanda del 3 % obteniendo 333 clientes para el primer año de operación.

**Tabla 14. Definición del mercado objetivo**

<b>Cifras mercado objetivo</b>	
Mercado energético en Ecuador 2020	5.335.071
Mercado energético Guayas - Pichincha - Azuay	2.572.674
Mercado de potenciales clientes	12.603
Demanda año 1 de potenciales clientes (88 %)	11.091
Cobertura demanda año 1 (3 %)	333

Elaborado por: Autor

Con base en los datos obtenidos se realiza la proyección anual con el incremento de 2 % de abonados, para obtener la demanda estimada de los potenciales clientes durante los primeros 5 años de operación.

**Tabla 15. Proyección de la demanda**

<b>Proyección de la Demanda de Clientes</b>					
<b>Variables</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Total de potenciales clientes Guayas - Pichincha - Azuay	12.603	12.888	13.179	13.477	13.782
% Demanda de grandes consumidores que comprarían el sistema de energía solar	88%	88%	88%	88%	88%
N° de potenciales clientes dispuestos a comprar el sistema de energía solar	11.091	11.341	11.598	11.860	12.128

Elaborado por: Autor

### 8.3.POTENCIAL DE VENTAS

El 88 % de los encuestados consideran factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaica y al extrapolar la cantidad final de 12.603 potenciales clientes resulta un total de 11.091 potenciales clientes para el primer año. De los cuales se pretende alcanzar la cobertura anual del 3 %, obteniendo 333 potenciales clientes. Considerando la cadena de logística y soporte técnico, el tiempo promedio de instalación y puesta en marcha de cada sistema de energía solar fotovoltaica será de 5 días, proyectando al 22 % la cobertura anual inicial del 3 %, es decir la cobertura anual será del 0,6 %, obteniendo finalmente 73 ventas durante el primer año.

**Tabla 16. Proyección de ingresos**

<b>Presupuesto de ingresos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Demanda total clientes dispuestos a comprar	11.091	11.341	11.598	11.860	12.128
<b>% Cobertura de demanda</b>	<b>3%</b>	<b>3,5%</b>	<b>4,0%</b>	<b>4,5%</b>	<b>5,0%</b>
Cantidad de clientes dispuesto a comprar	333	397	464	534	606
<b>Tasa de convesión - 22 %</b>	<b>73</b>	<b>87</b>	<b>102</b>	<b>117</b>	<b>133</b>
Precio sugerido de sistema solar fotovoltaico	\$ 5.000	\$ 4.999	\$ 4.998	\$ 4.997	\$ 4.996
Ventas con Pago en Efectivo - 41%	\$ 135.051	\$ 161.088	\$ 188.223	\$ 216.489	\$ 245.923
Ventas con Pago Tarjeta de Crédito - 59%	\$ 215.935	\$ 257.567	\$ 300.952	\$ 346.148	\$ 393.211
<b>Total ingresos por ventas anuales</b>	<b>\$ 350.985</b>	<b>\$ 418.655</b>	<b>\$ 489.175</b>	<b>\$ 562.637</b>	<b>\$ 639.134</b>

Elaborado por: Autor

## 8.4. ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO

Solar Ec buscará posicionarse en un segmento del mercado energético residencial que son catalogados como grandes consumidores de energía eléctrica, donde el cliente obtendrá reducción en los pagos de las planillas eléctricas por la instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica. Se plantean los siguientes lineamientos como políticas clave de la estrategia de posicionamiento:

1. Aplicación de técnicas de marketing digital en las Redes Sociales como Instagram, Facebook y Twitter con la publicación de fotos y videos cortos llamativos que promocionan los trabajos realizados, cuando se capte la atención del potencial cliente se generará una reunión virtual a través de las plataformas de Zoom o Google Meet. Nuestros socios podrán compartir experiencias y los rendimientos de sus instalaciones de energía solar en nuestra #ComunidadSolarEc, generando confianza y aceptación con potenciales clientes tempranos o también llamados “Early Adopters”.
2. Se implementan consejos y atributos recibidos por Google SEO, mejorando nuestro posicionamiento en la web [www.solarecuadoriano.com](http://www.solarecuadoriano.com) con las búsquedas relacionadas con paneles solares (fotovoltaicos), energía solar Guayaquil – Quito – Cuenca, energías renovables y palabras afines.

**Figura 49. Atributos de Solar Ec en Google SEO**



**Elaborado por:** Autor

3. Participación continua en reuniones virtuales de Speed-Networking auspiciadas por la Cámara de Comercio de Guayaquil, Quito y Cuenca; logrando establecer el contacto con potenciales clientes especiales como centros comerciales, edificios corporativos e instalaciones recreativas de afluencia masiva.

Se destinará el 63 % del presupuesto publicitario a canales digitales, debido a que el 30 % de los potenciales clientes prefieren un canal virtual de información como Zoom o Google Meet, el 28 % prefiere correo electrónico, un 13 % prefiere las redes sociales y un 12 % prefiere hacer consultas en línea en nuestra página Web; sumando un 83 % de nuestros potenciales cliente.

#### 8.4.1. Estrategia promocional

Para lograr un mayor alcance de ventas y reconocimiento de marca, Solar Ec ofrecerá los siguientes beneficios:

- Beneficio 1: Para la persona que brinde una referencia de un potencial cliente y que se logre concretar la venta de al menos un sistema de energía solar fotovoltaica, obtendrá como regalo una luminaria de energía solar fotovoltaica con instalación totalmente gratis.
- Beneficio 2: Para los clientes que adquieran al menos un sistema de energía solar fotovoltaica, obtendrán como regalo 10 focos y 2 tomacorrientes inteligentes con instalación totalmente gratis, permitiendo reducir aún más el consumo energético.

#### 8.4.2. Estrategia de valor ofrecido

Solar Ec soportada en su estrategia promocional dará a conocer todos los beneficios y valor agregado diferenciador respecto a la competencia y que se indican a continuación:

**Tabla 17. Beneficios ofrecidos por SOLAR EC**

Beneficios	
Garantiza reducción de costos por concepto de planillas eléctricas desde el primer mes	Garantiza descender del rango tarifario eléctrica más costoso desde el primer mes
Garantía de instalación de 3 años	Retorno de la inversión mucho más rápido que la competencia
Empoderamiento en la producción y autosuficiencia energética	Crédito directo sin recargos adicionales hasta 12 meses plazo
Adopción tecnologías amigables con el ambiente para un desarrollo sostenible (ODS 7)	Componentes del sistema solar originales y con garantía de fábrica
Asesorías gratuitas para implementar eficiencia energética	Aprovechamiento de espacio subutilizado de instalaciones

Elaborado por: Autor

### 8.4.3. Estrategia de precio

La política de precio que se plantea es ofrecer un producto asequible que según la encuesta realizada el 77 % de grandes consumidores de energía eléctrica del sector residencial estarían dispuesto a pagar hasta USD 5.000 por un sistema solar fotovoltaico.

Actualmente la industria solar fotovoltaica ofrece sistemas con configuraciones y capacidad de producción energética personalizadas, para llegar al precio sugerido se deberá utilizar componentes del sistema que sean económicos, de gran calidad y de menor tiempo de instalación para reducir costos finales.

Con la condición de que se requiere descender del rango tarifario más costoso se implementará el sistema solar fotovoltaico “interactivo directo” que se conforma por componentes modulares con la capacidad de incrementar el sistema por su naturaleza escalable. Para su instalación se requerirá menos estructuras de anclaje y una menor cantidad de accesorios eléctricos, el tiempo de instalación se reducirá a la mitad aproximadamente, respecto a las instalaciones tradicionales realizadas por la competencia reduciendo los costos asociados a la mano de obra.

**Tabla 18. Cálculo de precio promedio de venta**

Producto	Descripción	Precio Producto (1)	Mano de obra (2)	Estructura y accesorios (3)	Precio final (1+2+3)
A	Sistema Solar Fotovoltaico Convencional	\$ 3,800	\$ 2,500	\$ 850	\$ 7,150
B	Sistema Solar Fotovoltaico modular y escalable	\$ 2,400	\$ 1,900	\$ 700	\$ 5,000
	<b>Ahorro B contra A</b>	<b>37%</b>	<b>24%</b>	<b>18%</b>	<b>30%</b>

Elaborado por: Autor

### 8.4.4. Estrategia de distribución por ubicación

Aprobada la orden de compra y el diseño del sistema en la ciudad de Guayaquil, dentro de 3 días laborales empieza el proceso de instalación y la finalización dependerá del tamaño del sistema.

Para los clientes fuera de la ciudad de Guayaquil, dentro de 7 días laborales empieza el proceso de instalación y la finalización dependerá del tamaño del sistema. En caso de no contarse con el inventario, se programará en un plazo no mayor a 30 días laborales el proceso de instalación.

El mercado objetivo se encuentra en las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay y se pretende llegar a 73 clientes durante el primer año de operaciones. En caso de tener un alcance hacia las otras provincias del Ecuador, se subcontratará una empresa de distribución por carretera, que sea económica y cumpla con las exigencias de seguridad para el despacho de los componentes del sistema solar fotovoltaico.

La oficina estará ubicada en el sector sur de la ciudad de Guayaquil, en la Ciudadela Floreana 0044 entre Seymour y México, ubicándose la oficina central y showroom de exhibición de equipos para venta.

**Figura 50. Ubicación de oficinas de Solar Ec**



**Elaborado por:** Autor



## 9. ANÁLISIS TÉCNICO

### 9.1. ETAPA DE DESARROLLO, DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA

En la etapa de desarrollo se analiza la planilla eléctrica de los últimos 12 meses del cliente para ubicar el rango tarifario al que pertenece. Con estos datos iniciales calculamos el valor del kWh consumido luego se determina la cantidad de energía eléctrica que deberá producirse por el sistema solar fotovoltaico para reducir desde el rango tarifario de mayor costo hasta el rango tarifario de menor costo.

En la etapa de diseño, se realiza simulación por computadora con el software PVsyst ingresando la ubicación, los parámetros eléctricos de los paneles solares y del microinversor. Obteniendo la producción energética en kWh requerida para descender del rango tarifario.

Figura 51. Simulación PVsyst

The screenshot shows the PVsyst software interface for a project named "PROYECTO JINKO SOLAR + APSYSTEM". The interface is divided into several sections:

- Configuración global sistema:** Shows 1 sub-field and a simplified schematic.
- Resumen sistema global:**

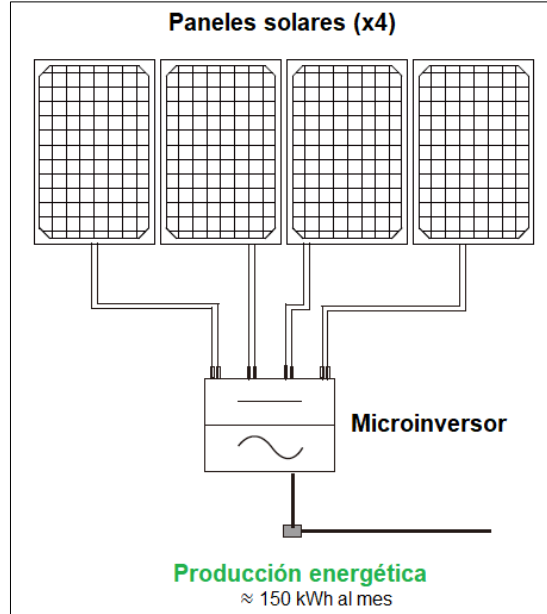
N° de módulos	4	Potencia nominal FV	1.1 kWp
Superficie módulos	7 m²	Potencia máxima FV	1.1 kWdc
N° de inversores	1	Potencia nominal CA	1.2 kWac
- Generador FV:**
  - Sub-array name and Orientation:** Name: Generador FV, Orientation: Plano Inclinado Fijo, Inclination: 10°, Azimuth: 170°.
  - Ayuda al Dimensionado:** No sizing selected, Desired Pnom: 1.2 kWp, Available surface: 7 m².
- Selección del módulo FV:**
  - Available: Jinkosolar, 280 Wp 27V, Si-poly, JKM 280PP-60, Since 2015, Manufacturer 2017.
  - Approx. modules needed: 4.
  - Dimensioning voltages: 27.4 V, Voc (20°C): 40.1 V.
- Selección del inversor:**
  - Available: APsystems, 1.2 kW, 22-48V, 60 Hz, APSYSTEMS QS1.
  - MPPT entries: 4, MPPT used: 4.
  - Operating voltage: 22-48 V, Max input voltage: 60 V, Inverter power used: 1.2 kWac.
- Diseño del generador FV:**
  - Modules in series: 1, Unique possibility 1.
  - Number of strings: 4, Unique possibility 4.
  - Overload loss: 0.0%, Relation Pnom: 0.93.
  - Number of modules: 4, Surface: 7 m².
  - Operating conditions: Vmpp (60°C): 27 V, Vmpp (25°C): 32 V, Voc (20°C): 40 V.
  - Irradiance: 1000 W/m², Impp (STC): 35.0 A, Isc (STC): 36.8 A.
  - Power generation (STC): 1.1 kWp.

Buttons at the bottom include "System overview", "Anular", and "OK".

Elaborado por: Autor

El sistema de energía solar fotovoltaico con precio base de USD 5.000, estará conformado por cuatro paneles solares y un microinversor, producirá aproximadamente 150 kWh de energía eléctrica al mes.

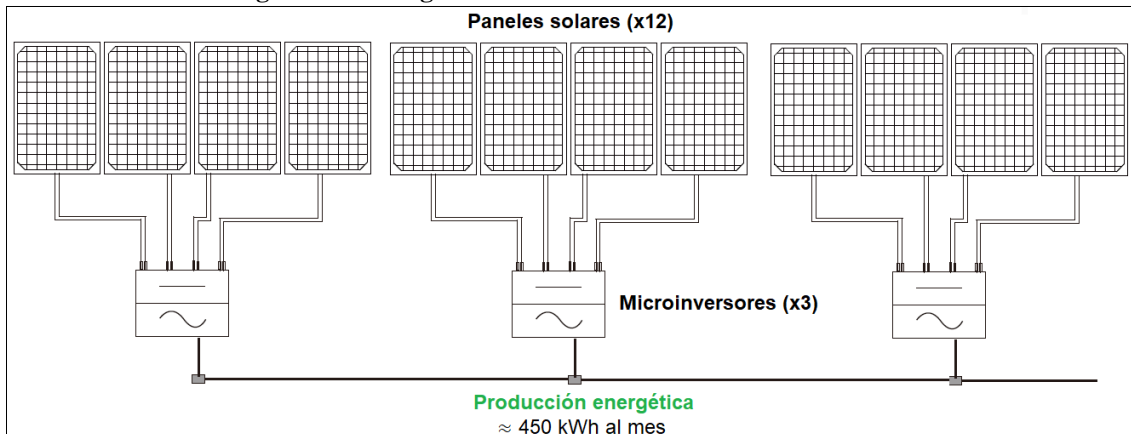
**Figura 52. Configuración un sistema solar fotovoltaico**



**Elaborado por:** Autor

El sistema solar fotovoltaico será diseñado bajo el plan maestro de ahorro energético, podrá ser escalable mediante acoples prediseñados, lo que permitirá al cliente incrementar la producción energética al máximo posible y que sólo estará limitado por el espacio disponible en las instalaciones residenciales, comerciales o industriales. Un acople de tres sistemas solares fotovoltaicos producirá aproximadamente 450 kWh al mes sin componentes o elementos adicionales que encarezcan el producto final.

**Figura 53. Configuración tres sistemas solares fotovoltaicos**

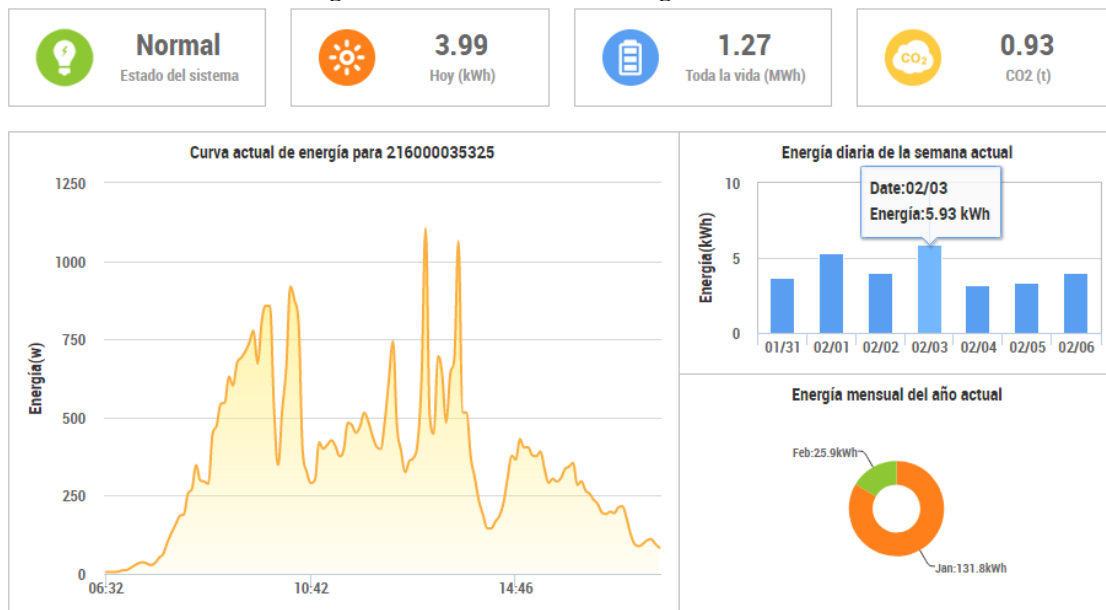


**Elaborado por:** Autor

Con la información obtenida en las etapas de desarrollo y diseño se genera la memoria técnica presentando el sistema solar fotovoltaico definitivo, posteriormente se programa la instalación de la infraestructura de soporte que incluye transporte, evaluación del sitio a instalar, entrega de equipos y herrajes.

La etapa de puesta en marcha empieza con la sincronización del sistema solar fotovoltaico y la red eléctrica local. El fabricante del microinversor autoriza únicamente a SOLAR EC, generar un usuario y contraseña a cada cliente para recibir el servicio gratuito de un aplicativo virtual para visualizar la producción fotovoltaica en línea y en tiempo real 24/7/365 la producción de energía eléctrica desde cualquier equipo inteligente y desde cualquier parte del mundo.

**Figura 54. Producción FV energética en línea**



**Elaborado por:** Autor

Como valor adicional, el aplicativo permitirá conocer los beneficios de protección del medio ambiente. Por ejemplo, la relación que existe entre la producción de energía eléctrica renovable y la cantidad de CO<sub>2</sub> que se dejó de emitir al ambiente para producir la misma cantidad de energía. Así también, la cantidad de árboles que se deberían plantar para absorber la cantidad de CO<sub>2</sub> requeridas para producir la misma cantidad de energía eléctrica si no fuera renovable.

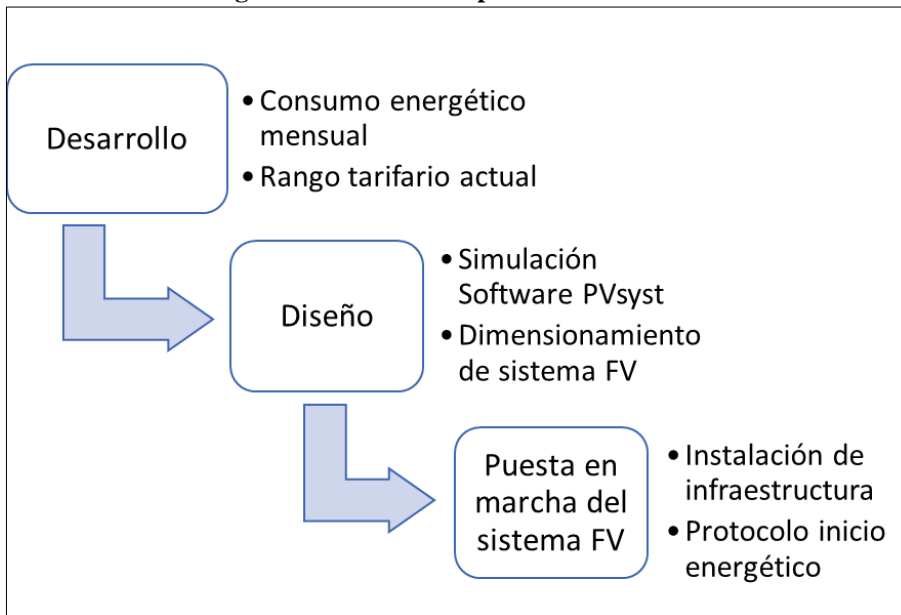
Figura 55. Beneficio medio ambiente



Elaborado por: Autor

El tiempo de ejecución los procesos de desarrollo, diseño y puesta en marcha del sistema solar fotovoltaico será de 5 días hábiles.

Figura 56. Proceso de operación sistema FV



Elaborado por: Autor

## 9.2.DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB

### 9.2.1. Plataforma web para pc

En la primera etapa de desarrollo de la plataforma web para pc, presentaremos información de la organización, nuestras alianzas estratégicas con distribuidores de la región latinoamericana y las empresas que fabrican los componentes de los sistemas fotovoltaicos a nivel mundial, ofreciendo garantía de fabricación y de operación como exige la industrial solar certificada a nivel mundial.

**Figura 57. Plataforma web para pc**



**Elaborado por:** Autor

Para mejorar la fluidez de la comunicación y atender oportunamente las consultas de los potenciales clientes, el departamento de comunicaciones desarrollará la plataforma web que contará con la aplicación de chat en línea y atenderá de lunes a viernes desde las 08:00 horas hasta las 20:00 horas, los fines de semana y feriados en horario de 08:00 a 18:00 horas.

En la segunda etapa de desarrollo se implementarán soluciones de pagos en línea brindando seguridad y agilidad a los clientes. Adicionalmente, se reforzará la experiencia de usuario con simuladores virtuales interactivos que muestren a los potenciales clientes la producción energética estimada y los potenciales ahorros económicos mensuales.

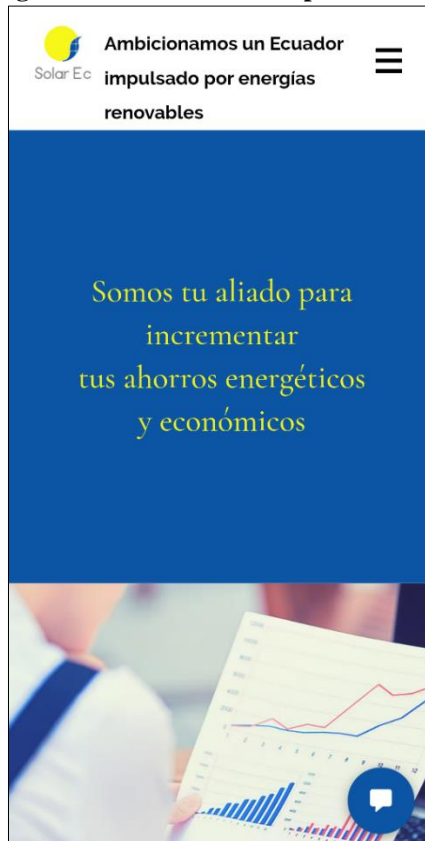
### 9.2.2. Plataforma web para dispositivos móviles

La plataforma web se ajusta a los dispositivos móviles con tecnología Android e iOS, la fase inicial del proyecto es dar a conocer al potencial cliente los beneficios que ofrece nuestra organización de manera amigable y sencilla. Mantiene las mismas opciones de comunicación que la plataforma para pc, que permitirá interactuar de manera rápida y ágil con nuestros colaboradores.

Para mejorar el posicionamiento en la web e incrementar las visitas de potenciales clientes, se realizará una agenda de eventos especiales donde nuestros clientes puedan compartir las experiencias y beneficios obtenidos que serán publicados en las redes sociales con el #ComunidadSolarEc.

Como tercera etapa es consolidar una comunidad de personas satisfechas con el producto ofrecido, conocer las críticas, evaluar los comentarios y puntuar los servicios ofrecidos, información valiosa que servirá para aplicar la mejora continua en Solar Ec. El tiempo estimado para el desarrollo de las tres etapas será de 6 meses.

**Figura 58. Plataforma web para móviles**



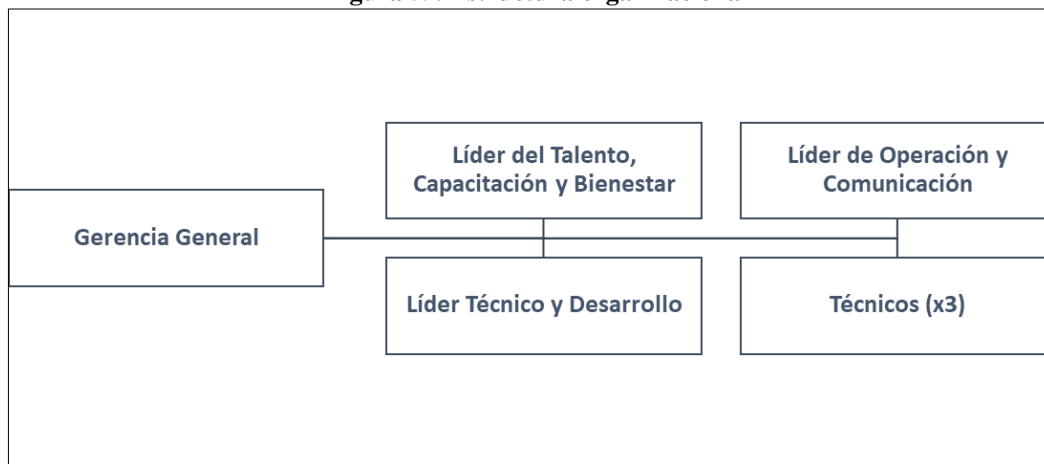
**Elaborado por:** Autor

## 10. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO

### 10.1. ORGANIZACIÓN

La filosofía organizacional que se plantea es de adaptación continua para satisfacer las exigencias de nuestros clientes y desarrollar habilidades de comunicación asertivas entre todos los colaboradores de Solar Ec, para lograr este objetivo nuestra organización será de tipo horizontal. Solar Ec empezará con 7 colaboradores durante los primeros dos años de operaciones incluyendo en su nómina a los 2 socios fundadores, para el tercer año se incrementarán 3 técnicos en la nómina.

Figura 59. Estructura organizacional



Elaborado por: Autor

Gerencia General promoverá la visión holística de ofrecer gran satisfacción al cliente, generar beneficios a los grupos de interés, aplicar métodos eficientes en los procesos internos y brindar bienestar de todos sus colaboradores. Sus funciones serán de administrar, financiar e invertir los recursos de la organización para incrementar el valor de las acciones.

El Líder del Talento, Capacitación, Salud y Bienestar establecerá el plan íntegro de desarrollo personal y profesional de todos los colaboradores. Se establecerán las responsabilidades de cada colaborador quienes estarán selectivamente ubicados en los puestos oportunos y deberán tener la capacidad de resolver problemas propios de su departamento, reduciendo la burocracia. Salvo de causas mayores que serán reportadas a la Gerencia General.

El Líder Técnico y Desarrollo, definirá los procesos y estándares que permitirán ofrecer un producto superior a nuestro cliente final. Evaluará los avances tecnológicos y determinar la factibilidad de implementación en la organización.

El Líder de Operación y Comunicación desarrollará las estrategias de logística integral y procedimientos eficientes propias del giro de negocio. Establecerá el método de conexión más eficaz entre los clientes, proveedores y organizaciones.

Inicialmente se contratará 3 técnicos eléctricos, serán instruidos para ofrecer un excelente servicio de atención al cliente e integrarán el plan de capacitación internacional para ser los instaladores de sistemas de energía solar fotovoltaica.

Para reducir costos de operación y responsabilidades patronales se subcontratará a empresas externas para desarrollo de TIC's, agentes de importación, servicio de transporte internacional, servicios legales y de limpieza.

## **10.2.SOCIOS FUNDADORES**

La constitución de la organización empieza con el Sr. Gary Araujo Lara, Ingeniero eléctrico en potencia con una trayectoria de 6 años en el sector energético nacional, certificado profesional de instalador fotovoltaico otorgado por Solar Energy International (SEI, por sus siglas en inglés) y miembro asociado de North American Board of Certified Energy Practitioners (NAPCEB, por sus siglas en inglés) ambas entidades ubicadas en EE.UU. El Sr. Boris Araujo Lara, Ingeniero Industrial con trayectoria en el sector de la salud nacional. Empezarán con un capital inicial de USD 20.040 correspondiente al 25 % del valor total a financiar.

## **10.3.COLABORADORES**

La Gerencia General estará a cargo de la Sra. Carmen Morán de la Rosa con estudios en licenciatura de Mercadotecnia. Habilidades gerenciales para generar los informes económicos, financieros, talento humano y de sostenibilidad empresarial. La Gerencia Técnica y Desarrollo será liderada por el Ing. Gary Araujo. La Gerencia del Talento, Capacitación, Salud y Bienestar será liderada por el Ing. Boris Araujo. El Gerente de Operación y Comunicaciones será contratado durante los primeros tres meses. Para reforzar el equipo de trabajo se contratarán 3 técnicos adicional en el transcurso del tercer año de operaciones.



## 11. ANÁLISIS LEGAL

La empresa Sistema Solar Ecuatoriano - Solar Ec Cía. Ltda., tendrá una constitución legal como compañía de responsabilidad limitada y domiciliada en la ciudad de Guayaquil, requiere un capital social mínimo de constitución y un mínimo de dos socios y máximo quince. Sus socios responden únicamente por las obligaciones sociales hasta el monto de sus aportaciones individuales, y hacen el comercio bajo la razón social o nombre de la empresa.

Para la creación y constitución de una empresa limitada se deberá seguir los siguientes pasos:

- Reservar del nombre mediante el balcón de servicios de la Superintendencia de Compañías, previa verificación de que no exista ninguna compañía con el mismo nombre.
- Abrir una “cuenta de integración de capital” se realiza en cualquier banco del país. Con un capital mínimo de USD 400 para compañía limitada y una carta de socios en la que se detalla la participación de cada uno.
- Elevar la escritura pública acudir donde un notario público y llevar la reserva del nombre, el certificado de cuenta de integración de capital y la minuta con los estatutos.
- Aprobar el estatuto llevar la escritura pública a la Superintendencia de Compañías, para su revisión y aprobación mediante resolución.
- Obtener los permisos municipales para las operaciones en la ciudad de Guayaquil.
- Inscribir la compañía en el Registro Mercantil de la ciudad de Guayaquil.
- Con la inscripción en el Registro Mercantil, en la Superintendencia de Compañías entregarán los documentos para abrir el RUC de la empresa.
- Inscribir el nombramiento del representante legal en el Registro Mercantil.
- Obtener el Registro Único de Contribuyentes (RUC) se obtiene en el Servicio de Rentas Internas (SRI), con:

- Obtener la carta para el banco. Con el RUC, en la Superintendencia de Compañías entregarán una carta dirigida al banco donde se abrió la cuenta, para disponer del valor depositado.
- Obtener el número patronal en la calidad de empleador: en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- Obtener la tasa correspondiente anual en el Benemérito Cuerpo de Bomberos.

Todas las actividades y trámites antes mencionados se deben realizar en las siguientes instituciones:

- Superintendencia de Compañías
- Servicio de Rentas Internas
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
- Municipio de Guayaquil
- Benemérito Cuerpo de Bomberos

Además, se deben cumplir con las obligaciones patronales ante el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, como son:

- Pagos mensuales por las aportaciones personales y patronales
- Avisos de entrada y de salida de personal

La parte tributaria se deberá cumplir con la presentación de declaraciones y anexos, ya sean mensuales o anuales, la diferencia que se genere mensualmente entre el Impuesto al Valor Agregado cobrado y el Impuesto al Valor Agregado pagado, la tasa del 22% de impuesto a la renta anual acorde con Ley de Régimen Tributario Interno y el 15% de participación de los trabajadores según lo establecido en el artículo 97 del Código de Trabajo.

## 12. ANÁLISIS FINANCIERO

### 12.1. ACTIVOS FIJOS

Los activos fijos que requiere Solar Ec, para la ejecución de sus actividades se dividen en activos depreciables y amortizables. Se establece una inversión inicial para adecuaciones en la nueva oficina con un valor final de USD 52.620 en activos depreciables.

**Tabla 19. Activo fijo depreciable**

Inversiones depreciables	Valor Unitario	Cantidad	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Total
Adecuación de Oficina	\$ 1.000	1	4	\$ 250	\$ 1.000
<b>Inversiones Depreciables - Edificios</b>				<b>\$ 250</b>	<b>\$ 1.000</b>
Escritorio en L	\$ 200	1	10	\$ 20	\$ 200
Sillas Ejecutivas	\$ 100	4	10	\$ 40	\$ 400
Mesa de Reuniones	\$ 350	1	10	\$ 35	\$ 350
Silla para reuniones	\$ 75	4	10	\$ 30	\$ 300
Mesa de Trabajo Acero Inoxidable	\$ 140	2	10	\$ 28	\$ 280
Sillas Taburete	\$ 30	2	10	\$ 6	\$ 60
Sillas Sensa	\$ 25	4	10	\$ 10	\$ 100
Archivador	\$ 130	1	10	\$ 13	\$ 130
Repisa para herramientas	\$ 120	3	10	\$ 36	\$ 360
Aire Acondicionado Local	\$ 700	1	5	\$ 140	\$ 700
Sofá de Espera Lobby	\$ 320	1	10	\$ 32	\$ 320
<b>Inversiones Depreciables - Muebles de Oficina</b>				<b>\$ 390</b>	<b>\$ 3.200</b>
PC Escritorio Sencillo (CPU, Monitor, Acc.)	\$ 600	2	5	\$ 240	\$ 1.200
Impresora/Scanner/Copiadora	\$ 500	2	5	\$ 200	\$ 1.000
Impresora Plotter	\$ 2.500	1	5	\$ 500	\$ 2.500
Central telefónica	\$ 350	1	5	\$ 70	\$ 350
Teléfono IP	\$ 150	1	5	\$ 30	\$ 150
Teléfono Sencillo	\$ 20	2	5	\$ 8	\$ 40
Tablet	\$ 250	2	5	\$ 100	\$ 500
Dispensador De Agua Con Botellón	\$ 100	2	5	\$ 40	\$ 200
Kit de Cámaras para Monitoreo	\$ 300	1	5	\$ 60	\$ 300
Reguladores De Voltaje	\$ 60	2	5	\$ 24	\$ 120
Equipo Contra Incendio	\$ 560	1	5	\$ 112	\$ 560
Kit de herramientas fotovoltaicas	\$20.000	2	5	\$ 8.000	\$ 40.000
Celulares para uso corporativo	\$ 500	3	5	\$ 300	\$ 1.500
<b>Inversiones Depreciables - Equipos Computación y Comunicación</b>				<b>\$ 9.684</b>	<b>\$ 48.420</b>
<b>Total de activos depreciables (1)</b>					<b>\$ 52.620</b>

Elaborado por: Autor

Los gastos de licencia y actualización de software, sitio web, constitución legal de la compañía, registro marca, gastos de permisos municipales, de funcionamiento, tasas y certificados que habiliten a la empresa para iniciar sus operaciones suman un total de USD 3.330 en activos amortizables.

Tabla 20 Activo fijo amortizable

Inversión Amortizable	Valor	Cantidad	Acción tributaria	Amortización Anual	Valor de Activos
Licencia software PVsyst	\$ 800	1	3	\$ 267	\$ 800
Logo, Sitio Web y Redes sociales	\$ 500	1	3	\$ 167	\$ 500
<b>Inversiones Agotables</b>				<b>\$ 433</b>	<b>\$ 1.300</b>
Gastos de Constitución Legal	\$ 700	1	5	\$ 140	\$ 700
Registro de Marca SENADI	\$ 230	1	5	\$ 46	\$ 230
Gastos de permisos municipales y de funcionamiento: Tasa de Habilitación, Cert. Bomberos, Patente, Uso de Suelo, etc.	\$ 1.100	1	1	\$ 1.100	\$ 1.100
<b>Inversiones Diferibles</b>				<b>\$ 1.286</b>	<b>\$ 2.030</b>
<b>Total de activos amortizables (2)</b>					<b>\$ 3.330</b>
<b>Total inversión activos fijos (1+2)</b>					<b>\$ 55.950</b>

Elaborado por: Autor

El valor total de la inversión en activos para el inicio de las operaciones del proyecto Solar Ec es de USD 55.950.

## 12.2. CAPITAL DE TRABAJO

El proyecto Solar Ec, requiere un Capital de Trabajo Inicial de USD 13.210, el cual corresponde a todos los gastos que se generen en el área operativa y de desarrollo.

El proyecto empezará, con la contratación de los 7 colaboradores de la compañía, quienes serán los responsables de establecer los procedimientos operativos y administrativos. Durante los primeros 3 meses se proyecta culminar con las etapas de organización y desarrollo, previas al lanzamiento oficial de los productos fotovoltaicos y servicios de eficiencia energética proyectadas para junio de 2021.

Tabla 21. Capital de trabajo

Capital de trabajo			
Año 1	Mes 1	Mes 2	Mes 3
<b>Gastos administrativos</b>	<b>\$ 2.400</b>	<b>\$ 3.200</b>	<b>\$ 4.970</b>
Arriendo			\$ 450
Sueldos Administrativos	\$ 2.400	\$ 3.200	\$ 4.000
Póliza de Seguro			\$ 320
Suministro de oficina			\$ 200
<b>Gastos operativos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 1.240</b>
Energía eléctrica			\$ 150
Agua potable			\$ 30
Servicio telefónico			\$ 160
Servicio de internet			\$ 320
Servicio de Hosting			\$ 60
Depreciación			\$ 360
Amortización			\$ 160
<b>Gastos de venta y publicidad</b>	<b>\$ 400</b>	<b>\$ 400</b>	<b>\$ 600</b>
Promoción y publicidad	\$ 400	\$ 400	\$ 600
<b>Total de capital de trabajo mensual</b>	<b>\$ 2.800</b>	<b>\$ 3.600</b>	<b>\$ 6.810</b>
<b>Total capital de trabajo requerido</b>			<b>\$ 13.210</b>

Elaborado por: Autor

Considerando el total de activos fijos y el capital de trabajo, se requiere de USD 80.160 para iniciar el proyecto Solar Ec. El 25 % será financiado con el aporte de los socios fundadores, Gary Araujo y Boris Araujo.

Tabla 22. Valor de financiamiento

Valor a financiar	Valor
Total Activos fijos	\$ 55.950
Total Capital de trabajo	\$ 13.210
Valor mínimo en Bancos	\$ 11.000
<b>Valor total a financiar</b>	<b>\$ 80.160</b>
% Aporte Socio Fundador 1	15%
% Aporte Socio Fundador 2	10%
Valor financiamiento propio	\$ 20.040
Valor restante por financiar	\$ 60.120
<b>Total</b>	<b>\$ 80.160</b>

Elaborado por: Autor

El valor restante por financiar será obtenido mediante préstamo bancario con el Banco del Pichincha por un valor de USD 60.120 con una tasa de interés anual de 11,23% y un plazo de 5 años.

Tabla 23. Amortización del préstamo bancario

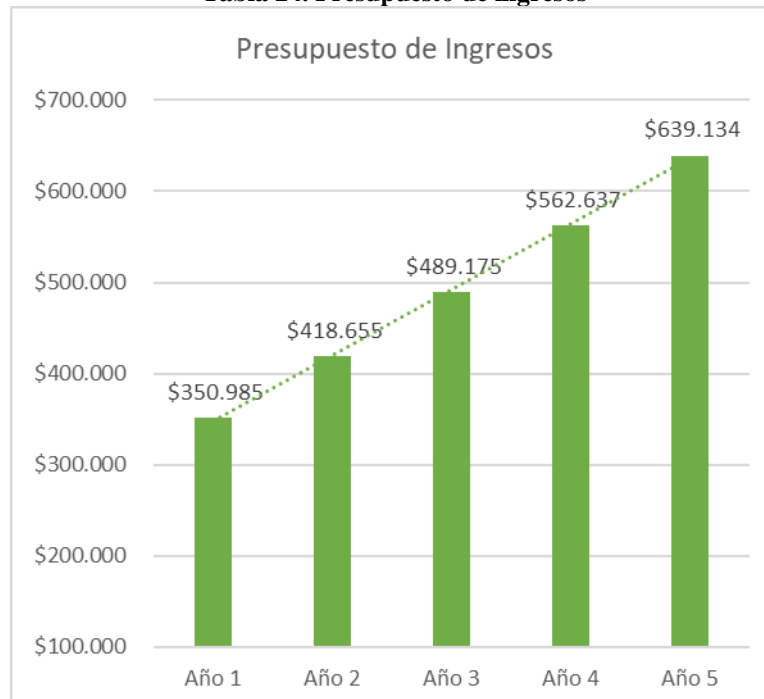
Tabla de amortización					
Monto		\$ 60.120			
Tasa		11,23% (Kd)			
Plazo		5 años			
Gracia		0 años			
Valor cuota fija		\$ 1.314			
Frecuencia		12 mensual			
Número de periodos		60 para amortizar capital			
No.	Vencimiento	Saldo	Interés	Capital	Dividendo
0		\$ 60.120			
Año 1			\$ 6.273	\$ 9.496	\$ 15.769
Año 2			\$ 5.150	\$ 10.619	\$ 15.769
Año 3			\$ 3.894	\$ 11.875	\$ 15.769
Año 4			\$ 2.489	\$ 13.280	\$ 15.769
Año 5			\$ 919	\$ 14.850	\$ 15.769
Total financiamiento			\$ 18.724	\$ 60.120	\$ 78.844

Elaborado por: Autor

### 12.3.PRESUPUESTO DE INGRESOS

El primer año de operaciones se proyectan 73 ventas con precio sugerido de USD 5.000 alcanzando ingresos por USD 350.985. Se establece un crecimiento de la cobertura de la demanda en un 0,5 %, teniendo en cuenta que el crecimiento económico del Ecuador no superará del 1 % en los próximos años.

Tabla 24. Presupuesto de ingresos

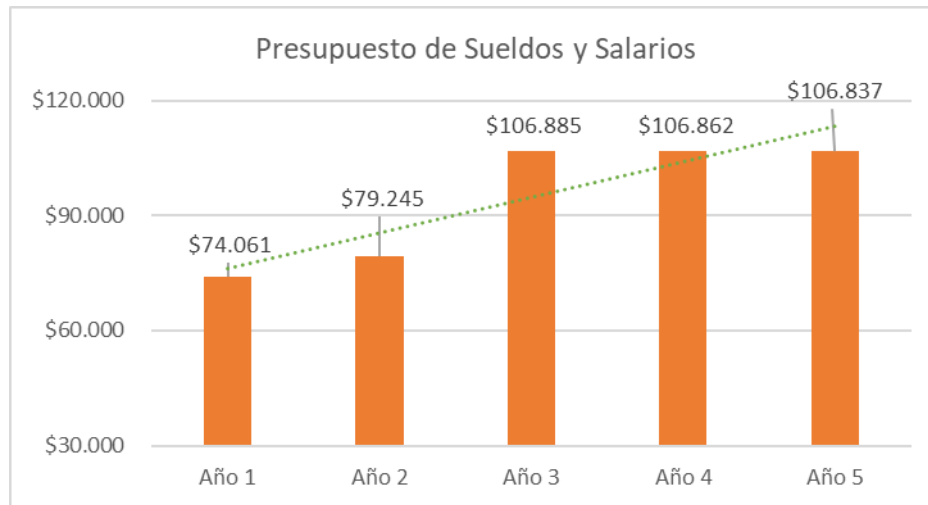


Elaborado por: Autor

## 12.4.PRESUPUESTO DE COSTOS

El presupuesto de costos se ha clasificado en costos fijos como gastos administrativos, gastos operativos, gastos de ventas y publicidad.

**Tabla 25. Presupuesto de sueldos y salarios**



**Elaborado por:** Autor

De la proyección de costos fijos, los gastos administrativos representan el 73 % de todos los costos fijos. En particular la cuenta sueldos administrativos, representa el 60 % del total. Para tener un ahorro el mantenimiento preventivo, la limpieza, servicios contables y nómina se contratarán como servicios externos, permitiendo así no incurrir en gastos de contratación, sueldos y beneficios sociales.

El arriendo del local se lo hará en el sector sur en la Ciudadela Floreana 0044 entre Seymour y México, el cual representa un costo anual de USD 2.400. La póliza de seguro contra robos y siniestros para los activos fijos representa el 3,9 % del total de los activos. Los suministros de oficina se los comprará a las distribuidoras que tengan el mejor precio del mercado.

La cuenta de energía y alumbrado eléctrico representa el 47 % del total de los costos operativos, proyectando un valor de USD 2.357, los demás gastos operativos se mantienen bajos. La cuenta de desarrollo de página web, publicidad en redes sociales, implementación de comercio electrónico y Google Adwords representa el 63 % del total de los gastos de venta y publicidad, proyectando un valor de USD 9.600, justificado en la tendencia de que 80 % de los potenciales clientes prefieren canales virtuales de información y de pagos.

Tabla 26. Proyección de costos fijos

<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>\$ 89.221</b>	<b>\$ 94.402</b>	<b>\$ 122.039</b>	<b>\$ 122.012</b>	<b>\$ 121.984</b>
Arriendo Local	\$ 2.400	\$ 2.400	\$ 2.399	\$ 2.399	\$ 2.398
Sueldos Administrativos	\$ 74.061	\$ 79.245	\$ 106.885	\$ 106.862	\$ 106.837
Mantenimiento preventivo de equipos	\$ 960	\$ 960	\$ 960	\$ 959	\$ 959
Póliza Seguro para Activos Fijos	\$ 4.800	\$ 4.799	\$ 4.798	\$ 4.797	\$ 4.796
Servicios Contables y Nómina	\$ 5.400	\$ 5.399	\$ 5.398	\$ 5.397	\$ 5.395
Limpieza de local	\$ 1.120	\$ 1.120	\$ 1.120	\$ 1.119	\$ 1.119
Suministros de Oficina	\$ 480	\$ 480	\$ 480	\$ 480	\$ 480
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 5.039</b>	<b>\$ 5.038</b>	<b>\$ 5.037</b>	<b>\$ 5.036</b>	<b>\$ 5.034</b>
Energía y Alumbrado Eléctrico (KWh)	\$ 2.357	\$ 2.357	\$ 2.356	\$ 2.356	\$ 2.355
Servicio de Agua Potable (cm3)	\$ 462	\$ 461	\$ 461	\$ 461	\$ 461
Servicio de Teléfono Fijo y Movil	\$ 720	\$ 720	\$ 720	\$ 720	\$ 719
Servicio de Internet 50mbps (Netlife)	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.199	\$ 1.199
Servicio Datafast	\$ 300,00	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300
<b>GASTOS DE VENTAS Y PUBLICIDAD</b>	<b>\$ 28.600</b>	<b>\$ 28.594</b>	<b>\$ 28.588</b>	<b>\$ 28.582</b>	<b>\$ 28.576</b>
Desarrollo de Pagina Web, Publicidad en Redes Sociales, Ecommerce	\$ 9.600	\$ 9.598	\$ 9.596	\$ 9.594	\$ 9.592
Google Adwords	\$ 8.400	\$ 8.398	\$ 8.397	\$ 8.395	\$ 8.393
Prototipo móvil	\$ 9.400	\$ 9.398	\$ 9.396	\$ 9.394	\$ 9.392
Hojas Volantes 13x18 couche full color	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 599
Material P.O.P. (Plumas, libretas, Roll Up)	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 599
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>\$ 122.860</b>	<b>\$ 128.034</b>	<b>\$ 155.664</b>	<b>\$ 155.630</b>	<b>\$ 155.595</b>

Elaborado por: Autor

De la proyección de los costos variables, la cuenta de compra de mercadería representa el 89 % del total de costos variables. Y se calcula a partir del costo sugerido de cada sistema solar fotovoltaico modular de USD 5.000, por el número de compradores según nuestro análisis de cobertura, 73 clientes. La proyección de los gastos de ventas en el primer año de operaciones asciende a USD 25.493. Se componen del alquiler de vehículo camioneta, que resulta menos costoso que comprar uno nuevo, al año representa el costo de USD 3.900. La comisión por el método de pago de tarjetas de créditos se ha considerado del 10% y que representa el 96 % del total de nuestras ventas.



Tabla 27. Proyección de costos variables

COSTOS VARIABLES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Compra de mercadería	\$ 197.635	\$ 235.739	\$ 275.448	\$ 316.813	\$ 359.888
<b>COMPRA DE MERCADERÍA</b>	<b>\$ 197.635</b>	<b>\$ 235.739</b>	<b>\$ 275.448</b>	<b>\$ 316.813</b>	<b>\$ 359.888</b>
Alquiler de Vehículo	\$ 3.900	\$ 3.899	\$ 3.898	\$ 3.898	\$ 3.897
Comisión Entidades Bancarias -10%	\$ 21.593	\$ 25.757	\$ 30.095	\$ 34.615	\$ 39.321
<b>GASTOS DE VENTA</b>	<b>\$ 25.493</b>	<b>\$ 29.656</b>	<b>\$ 33.994</b>	<b>\$ 38.512</b>	<b>\$ 43.218</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>\$ 223.129</b>	<b>\$ 265.395</b>	<b>\$ 309.441</b>	<b>\$ 355.325</b>	<b>\$ 403.106</b>

Elaborado por: Autor

## 12.5.PRESUPUESTO DE PERSONAL

Solar Ec contará con 7 colaboradores inicialmente. El gerente general percibirá un sueldo de USD 1.000, su función principal será administrar, financiar e invertir los recursos de la organización. El líder de operaciones percibirá un sueldo de USD 800, su función será desarrollar las estrategias de logística integral y procedimientos eficientes.

El líder técnico percibirá un sueldo de USD 800, su función será definir los procesos y estándares de instalación. El líder de talento percibirá un sueldo de USD 800, su función será cumplir el plan íntegro de desarrollo personal y profesional de los técnicos, quienes percibirán un sueldo de USD 600.

Tabla 28. Presupuesto de personal

PERSONAL	Presupuesto de Personal				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente General	\$14.104	\$15.101	\$ 15.098	\$ 15.095	\$ 15.091
Jefe de Talento	\$11.363	\$12.161	\$ 12.158	\$ 12.156	\$ 12.153
Jefe Técnico	\$11.363	\$12.161	\$ 12.158	\$ 12.156	\$ 12.153
Técnicos	\$25.867	\$27.662	\$ 55.312	\$ 55.300	\$ 55.287
Jefe de Operaciones	\$11.363	\$12.161	\$ 12.158	\$ 12.156	\$ 12.153
<b>TOTAL</b>	<b>\$74.061</b>	<b>\$79.245</b>	<b>\$106.885</b>	<b>\$106.862</b>	<b>\$106.837</b>

Elaborado por: Autor

## 12.6.FLUJO DE CAJA

En base a los ingresos y egresos proyectados para los próximos 5 años, se esperan saldos positivos al final de cada periodo fiscal. Iniciando con un saldo mínimo en la caja de USD 11.000, a partir del segundo año contamos con un saldo de caja diferencial de USD 9.457 y un saldo acumulado de USD 9.686. Al final del proyecto se termina con un saldo acumulado de USD 99.339.

Tabla 29. Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA						
CUENTAS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>CAJA INICIAL</b>	\$ -	\$ 11.000	\$ 229	\$ 9.686	\$ 14.909	\$ 47.710
(+) Ingresos Efectivos		\$ 350.985	\$ 418.655	\$ 489.175	\$ 562.637	\$ 639.134
(-) Costo de Ventas		\$ 197.635	\$ 235.739	\$ 275.448	\$ 316.813	\$ 359.888
(-) Costos variables		\$ 25.493	\$ 29.656	\$ 33.994	\$ 38.512	\$ 43.218
<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ -	\$ 127.857	\$ 153.260	\$ 179.733	\$ 207.311	\$ 236.029
(-) Egreso de Gastos Administrativos		\$ 89.221	\$ 94.402	\$ 122.039	\$ 122.012	\$ 121.984
(-) Egreso de Gastos Operativos		\$ 5.039	\$ 5.038	\$ 5.037	\$ 5.036	\$ 5.034
(-) Egreso de Gastos de Venta Publicidad		\$ 28.600	\$ 28.594	\$ 28.588	\$ 28.582	\$ 28.576
(-) Egresos pagos Capital Préstamo Bancario		\$ 9.496	\$ 10.619	\$ 11.875	\$ 13.280	\$ 14.850
(-) Egresos pagos Interés Préstamo Bancario		\$ 6.273	\$ 5.150	\$ 3.894	\$ 2.489	\$ 919
(-) Pago Participación Trabajadores		\$ -	\$ -	\$ 1.370	\$ 1.385	\$ 5.802
(-) Pago Impuestos		\$ -	\$ -	\$ 1.708	\$ 1.726	\$ 7.234
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$ -	\$ 138.628	\$ 143.803	\$ 174.510	\$ 174.510	\$ 184.399
<b>SALDO DE CAJA DIFERENCIAL</b>	\$ -	\$ (10.771)	\$ 9.457	\$ 5.223	\$ 32.801	\$ 51.630
(+) Capital Inicial	\$ 11.000					
<b>SALDO ACUMULADO</b>	\$ 11.000	\$ 229	\$ 9.686	\$ 14.909	\$ 47.710	\$ 99.339

Elaborado por: Autor

Para los flujos de caja tanto del accionista y para el financiamiento se obtiene la tasa de descuento a través del modelo de valoración de activos financieros, Modelo de valoración de activos financiero (CAPM, por sus siglas en inglés) por medio de la siguiente fórmula:

$$r_{kp} = r_f + \beta(r_m - r_f) + r_{pais}$$

Donde:

$r_{kp}$  = rentabilidad esperada

$r_f$  = tasa libre de riesgo

$r_m$  = tasa de mercado

$\beta$  = tasa de riesgo sistemático

$r_{pais}$  = tasa de riesgo país.

El Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC, por sus siglas en inglés), permite la combinación entre el financiamiento el propio y deuda, en la parte proporcional a la aportación de estos. Sirve para obtener los flujos de caja financiados del proyecto.

**Tabla 30. Cálculo de costo de deuda**

DEUDA	
% de la Deuda Financiada	75,00%
<b>COSTO DE DEUDA (Kd)</b>	<b>11,23%</b>
Impuesto Total	33,70%
Impuesto a la Renta	22,00%
Impuesto a Trabajadores	15,00%

Elaborado por: Autor

**Tabla 31. Cálculo del beta**

CÁLCULO DEL BETA	
Deuda Financiada	75,00%
Capital Propio	25,00%
Impuestos	33,70%
Beta del Sector Desapalancado	0,52
D/E (Apalancamiento)	3,00
<b>BETA APALANCADO SOLAR EC</b>	<b>1,56</b>

Elaborado por: Autor

**Tabla 32. Cálculo de Valoración de Activos Financieros (CAPM)**

VALORACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS	
% de la Deuda Capital Propio (E)	25,00%
Rf (Tasa de libre riesgo) Bono del Tesoro a 5 años	0,53%
Rm (Retorno Esperado del Mercado) Dow Jones	8,72%
Prima de Riesgo (Rm - Rf)	9,68%
BETA (Indice de la Industria)	1,56
Riesgo País	10,47%
<b>CAPM (Ke)</b>	<b>26,12%</b>

Elaborado por: Autor

**Tabla 33. Cálculo de Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)**

COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL	
Ke (E/V)	6,53%
Kd (1-t) (D/V)	5,58%
<b>WACC</b>	<b>12,11%</b>

Elaborado por: Autor

El Valor Actual Neto (VAN) obtenido del flujo de caja de accionistas, con una tasa de descuento de 26,12 % (CAPM) y una tasa de crecimiento de 1 % da como resultado US\$ 96.820 siendo el proyecto realizable. La Tasa Interna de Retorno (TIR) de los accionistas es de 60 %, mayor a la tasa de descuento 26.12 % (CAPM) lo que indica que el proyecto es rentable para cada uno de sus accionistas. El periodo de recuperación de la inversión es dentro de los primeros 34 meses (2,84 años).

Tabla 34. Flujo de Caja Accionistas

FLUJO DE CAJA ACCIONISTAS						
AÑO	0	1	2	3	4	5
UAI	\$ (13.210)	\$ (7.046)	\$ 14.282	\$ 13.126	\$ 41.171	\$ 70.174
Gastos financieros	\$ -	\$ (6.273)	\$ (5.150)	\$ (3.894)	\$ (2.489)	\$ (919)
<b>UAI</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (13.319)</b>	<b>\$ 9.133</b>	<b>\$ 9.233</b>	<b>\$ 38.682</b>	<b>\$ 69.255</b>
15% trabajadores	\$ -	\$ -	\$ (1.370)	\$ (1.385)	\$ (5.802)	\$ (10.388)
Utilidad después de Rep Útil Trabajadores	\$ (13.210)	\$ (13.319)	\$ 7.763	\$ 7.848	\$ 32.880	\$ 58.867
(-) Impuestos	\$ -	\$ -	\$ (1.708)	\$ (1.726)	\$ (7.234)	\$ (12.951)
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (13.319)</b>	<b>\$ 6.055</b>	<b>\$ 6.121</b>	<b>\$ 25.646</b>	<b>\$ 45.916</b>
Amortización deuda Act Fijo		\$ 9.496	\$ 10.619	\$ 11.875	\$ 13.280	\$ 14.850
(+) Depreciaciones		\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.074
(+) Amortizaciones		\$ 1.719	\$ 619	\$ 619	\$ 186	\$ 186
Flujo de caja	\$ (13.210)	\$ 8.221	\$ 27.618	\$ 28.940	\$ 49.436	\$ 71.026
Valor residual						\$ 245.110
Flujo de caja neto	\$ (60.120)	\$ 8.221	\$ 27.618	\$ 28.940	\$ 49.436	\$ 316.137
Flujo acumulado		\$ (51.899)	\$ (24.281)	\$ 4.658	\$ 54.094	\$ 370.230
<b>VAN</b>	<b>\$ 96.820</b>					
<b>TIR</b>	<b>60%</b>					
<b>Periodo de Recuperación</b>			<b>2,84</b>			

Elaborado por: Autor

El VAN obtenido para el flujo de caja del financiamiento es USD 254.751 con una tasa de crecimiento de 1 %, obteniendo un proyecto económicamente viable. La TIR es de 54 % en comparación a la tasa de descuento del 12,11 % (WACC), obteniendo un proyecto rentable, el periodo de recuperación es dentro de los 46 meses (3,83 años).

Tabla 35. Flujo de Caja Financiamiento

FLUJO DE CAJA FINANCIAMIENTO						
AÑO	0	1	2	3	4	5
UAI	\$ -	\$ (7.046)	\$ 14.282	\$ 13.126	\$ 41.171	\$ 70.174
15% trabajadores	\$ -	\$ -	\$ 1.370	\$ 1.385	\$ 5.802	\$ 10.388
<b>(=) Utilidad después de Part.trabajadores</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (7.046)</b>	<b>\$ 12.912</b>	<b>\$ 11.741</b>	<b>\$ 35.369</b>	<b>\$ 59.786</b>
(-) Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 1.708	\$ 1.726	\$ 7.234	\$ 12.951
<b>(=) Utilidad neta</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (7.046)</b>	<b>\$ 11.205</b>	<b>\$ 10.015</b>	<b>\$ 28.135</b>	<b>\$ 46.835</b>
(+) Depreciaciones		\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.074
(+) Amortizaciones		\$ 1.719	\$ 619	\$ 619	\$ 186	\$ 186
Inversion inicial	\$ (80.160)					
Flujo de caja	\$ (80.160)	\$ 4.997	\$ 22.148	\$ 20.958	\$ 38.645	\$ 57.095
Valor residual						\$ 427.344
Flujo de caja neto	\$ (80.160)	\$ 4.997	\$ 22.148	\$ 20.958	\$ 38.645	\$ 484.439
Flujo acumulado		\$ (75.163)	\$ (53.015)	\$ (32.057)	\$ 6.589	\$ 491.028
<b>VAN</b>	<b>\$ 254.751</b>					
<b>TIR</b>	<b>54%</b>					
<b>Periodo de Recuperación</b>			<b>3,83</b>			

Elaborado por: Autor

## 12.7. ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados proyecta los ingresos y egresos, gastos de depreciación y amortización, utilidad antes de impuestos e intereses, sobre la cual se restará el 15% de participación de trabajadores y 22% de impuesto a la renta. En base al escenario propuesto se estiman obtener utilidades a partir del segundo año del 1 %, es decir USD 5.450.

**Tabla 36. Estado de Resultados**

ESTADO DE RESULTADOS						
CUENTAS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(+) Ingresos por Venta		\$ 350.985	\$ 418.655	\$ 489.175	\$ 562.637	\$ 639.134
Total Ingresos		\$ 350.985	\$ 418.655	\$ 489.175	\$ 562.637	\$ 639.134
(-) Costo de Ventas		\$ 197.635	\$ 235.739	\$ 275.448	\$ 316.813	\$ 359.888
<b>Margen Bruto</b>		<b>\$ 153.350</b>	<b>\$ 182.916</b>	<b>\$ 213.727</b>	<b>\$ 245.824</b>	<b>\$ 279.246</b>
<b>Margen Bruto %</b>		<b>44%</b>	<b>44%</b>	<b>44%</b>	<b>44%</b>	<b>44%</b>
(-) Gastos Administrativos	\$ 10.570	\$ 89.221	\$ 94.402	\$ 122.039	\$ 122.012	\$ 121.984
(-) Gastos Operativos	\$ 1.240	\$ 5.039	\$ 5.038	\$ 5.037	\$ 5.036	\$ 5.034
(-) Gastos de Venta y Publicidad	\$ 1.400	\$ 28.600	\$ 28.594	\$ 28.588	\$ 28.582	\$ 28.576
(-) Costos Variables		\$ 25.493	\$ 29.656	\$ 33.994	\$ 38.512	\$ 43.218
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ 4.997</b>	<b>\$ 25.226</b>	<b>\$ 24.070</b>	<b>\$ 51.681</b>	<b>\$ 80.434</b>
(-) Gastos de Depreciación		\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.074
(-) Gastos de Amortización		\$ 1.719	\$ 619	\$ 619	\$ 186	\$ 186
<b>UTILIDAD ANTES DE INTERÉS E IMPUESTOS</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (7.046)</b>	<b>\$ 14.282</b>	<b>\$ 13.126</b>	<b>\$ 41.171</b>	<b>\$ 70.174</b>
(-) Gastos Financieros		\$ 6.273	\$ 5.150	\$ 3.894	\$ 2.489	\$ 919
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (13.319)</b>	<b>\$ 9.133</b>	<b>\$ 9.233</b>	<b>\$ 38.682</b>	<b>\$ 69.255</b>
(-) 15% trabajadores		\$ -	\$ 1.370	\$ 1.385	\$ 5.802	\$ 10.388
<b>UTILIDAD GRAVABLE</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (13.319)</b>	<b>\$ 7.763</b>	<b>\$ 7.848</b>	<b>\$ 32.880</b>	<b>\$ 58.867</b>
(-) Impuestos 22%		\$ -	\$ 1.708	\$ 1.726	\$ 7.234	\$ 12.951
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (13.319)</b>	<b>\$ 6.055</b>	<b>\$ 6.121</b>	<b>\$ 25.646</b>	<b>\$ 45.916</b>
Reserva Legal		\$ -	\$ 606	\$ 612	\$ 2.565	\$ 4.592
<b>UTILIDAD/PÉRDIDA DEL EJERCICIO</b>	<b>\$ (13.210)</b>	<b>\$ (13.319)</b>	<b>\$ 5.450</b>	<b>\$ 5.509</b>	<b>\$ 23.081</b>	<b>\$ 41.325</b>
% de Rentabilidad Neta			1%	1%	5%	7%

Elaborado por: Autor

## 12.8. BALANCE GENERAL

La proyección de Sola Ec para el balance general durante los primeros 5 años se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 37. Balance General**

<b>BALANCE GENERAL</b>						
<b>CUENTAS</b>	<b>0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>ACTIVOS</b>						
<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>						
Caja y bancos	\$ 11.000	\$ 229	\$ 9.686	\$ 14.909	\$ 47.710	\$ 99.339
Inventarios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>\$ 11.000</b>	<b>\$ 229</b>	<b>\$ 9.686</b>	<b>\$ 14.909</b>	<b>\$ 47.710</b>	<b>\$ 99.339</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>						
Activos depreciables	\$ 52.620	\$ 52.620	\$ 52.620	\$ 52.620	\$ 52.620	\$ 52.620
Depreciación acumulada		\$ 10.324	\$ 20.648	\$ 30.972	\$ 41.296	\$ 51.370
Activos amortizables	\$ 3.330	\$ 3.330	\$ 3.330	\$ 3.330	\$ 3.330	\$ 3.330
Amortización acumulada		\$ 1.719	\$ 2.339	\$ 2.958	\$ 3.144	\$ 3.330
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$ 55.950</b>	<b>\$ 43.907</b>	<b>\$ 32.963</b>	<b>\$ 22.020</b>	<b>\$ 11.510</b>	<b>\$ 1.250</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$ 66.950</b>	<b>\$ 44.135</b>	<b>\$ 42.649</b>	<b>\$ 36.929</b>	<b>\$ 59.220</b>	<b>\$ 100.589</b>
<b>PASIVOS</b>						
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
Cuentas por pagar proveedores						
15 % de repartición a utilidades		\$ -	\$ 1.370	\$ 1.385	\$ 5.802	\$ 10.388
22 % de Impuesto a la Renta		\$ -	\$ 1.708	\$ 1.726	\$ 7.234	\$ 12.951
Obligaciones financieras	\$ 60.120	\$ 50.624	\$ 40.005	\$ 28.130	\$ 14.850	\$ -
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>\$ 60.120</b>	<b>\$ 50.624</b>	<b>\$ 43.082</b>	<b>\$ 31.241</b>	<b>\$ 27.886</b>	<b>\$ 23.339</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital	\$ 20.040	\$ 20.040	\$ 20.040	\$ 20.040	\$ 20.040	\$ 20.040
Resultados de ejercicios anteriores		\$ (13.210)	\$ (26.529)	\$ (21.079)	\$ (15.570)	\$ 7.512
Utilidades o pérdidas del ejercicio	\$ (13.210)	\$ (13.319)	\$ 5.450	\$ 5.509	\$ 23.081	\$ 41.325
Reservas de años anteriores			\$ -	\$ 606	\$ 1.218	\$ 3.782
Reserva legal		\$ -	\$ 606	\$ 612	\$ 2.565	\$ 4.592
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>\$ 6.830</b>	<b>\$ (6.489)</b>	<b>\$ (434)</b>	<b>\$ 5.688</b>	<b>\$ 31.334</b>	<b>\$ 77.250</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$ 66.950</b>	<b>\$ 44.135</b>	<b>\$ 42.649</b>	<b>\$ 36.929</b>	<b>\$ 59.220</b>	<b>\$ 100.589</b>

Elaborado por: Autor

## 12.9. PUNTO DE EQUILIBRIO

En la siguiente tabla se muestran los puntos de equilibrio del mercado para cada año, el cual indica que:

- Para el año 1: El número de transacciones debería ser de 70 con un ingreso total de USD 337.267.
- Para el año 2: El número de transacciones debería ser de 73 con un ingreso total de USD 349.747.
- Para el año 3: El número de transacciones debería ser de 88 con un ingreso total de USD 423.665.
- Para el año 4: El número de transacciones debería ser de 88 con un ingreso total de USD 422.376.
- Para el año 5: El número de transacciones debería ser de 88 con un ingreso total de USD 421.329.

**Tabla 38. Punto de Equilibrio**

PUNTO DE EQUILIBRIO					
CUENTAS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	\$ 122.860	\$ 128.034	\$ 155.664	\$ 155.630	\$ 155.595
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	\$ 223.129	\$ 265.395	\$ 309.441	\$ 355.325	\$ 403.106
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 345.988</b>	<b>\$ 393.429</b>	<b>\$ 465.105</b>	<b>\$ 510.955</b>	<b>\$ 558.700</b>
Cantidad de clientes dispuesto a comprar	333	397	464	534	606
Tasa de conversión - 22 %	73	87	102	117	133
<b>TOTAL TRANSACCIONES</b>	<b>73</b>	<b>87</b>	<b>102</b>	<b>117</b>	<b>133</b>
Ventas	\$ 350.985	\$ 418.655	\$ 489.175	\$ 562.637	\$ 639.134
Precio de venta por unidad	\$ 4.795	\$ 4.794	\$ 4.793	\$ 4.792	\$ 4.791
Costo variable por unidad	\$ 3.048	\$ 3.039	\$ 3.032	\$ 3.026	\$ 3.022
Margen de Contribución	\$ 1.747	\$ 1.755	\$ 1.761	\$ 1.766	\$ 1.769
% Margen de Contribución	36%	37%	37%	37%	37%
<b>P. EQ. Total Transacciones</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
<b>P. EQ. Dólares</b>	<b>\$ 337.267</b>	<b>\$ 349.747</b>	<b>\$ 423.665</b>	<b>\$ 422.376</b>	<b>\$ 421.329</b>

Elaborado por: Autor

## 12.10. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En el análisis de sensibilidad se toman dos variables que son críticas en este proyecto, el porcentaje de cobertura de la demanda y el precio. Se realiza la simulación dejando fija una variable y variando la otra.

En el primer escenario variamos el porcentaje de cobertura de la demanda y mantenemos fijo el precio, se comprueba que a una cobertura del 2 %, el tiempo de recuperación del accionista y de financiamiento son indefinidos con una TIR del 8 % y 1 %

respectivamente. Con una cobertura del 4 %, el tiempo de recuperación del accionista es de 1,32 años con una TIR del 103 % en comparación con el tiempo de recuperación de financiamiento que es de 1,8 años y una TIR del 90 %.

En el segundo escenario variamos el precio y mantenemos fijo el porcentaje de cobertura de la demanda, se comprueba que con un precio de US\$ 4.500, el tiempo de recuperación del accionista y de financiamiento son indefinidos con una TIR del 4 % y -13 % respectivamente. Con un precio de US\$ 5.500, el tiempo de recuperación del accionista es de 1,48 años con una TIR del 99 % en comparación con el tiempo de recuperación de financiamiento que es de 2,01 años y una TIR del 89 %.

En este análisis podemos observar que el modelo de negocio es muy sensible a los cambios en el precio. Por lo tanto, el producto debe ser cada vez más económico y eficiente para evitar el fracaso del proyecto.

**Tabla 39. Análisis de Sensibilidad**

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD							
COBERTURA VARIABLE - PRECIO FIJO							
% Cobertura	Precio	VAN Acc.	TIR Acc.	Recup. Acc. (Años)	VAN Fin.	TIR Fin.	Recup. Fin. (Años)
2,0%	\$ 5.000	\$ (49.108)	8%	Indefinido	\$ (50.724)	1%	Indefinido
3,0%	\$ 5.000	\$ 96.820	60%	2,84	\$ 254.751	54%	3,83
4,0%	\$ 5.000	\$ 219.731	103%	1,32	\$ 530.907	90%	1,80
COBERTURA FIJA - PRECIO VARIABLE							
% Cobertura	Precio	VAN Acc.	TIR Acc.	Recup. Acc. (Años)	VAN Fin.	TIR Fin.	Recup. Fin. (Años)
3,0%	\$ 4.500	\$ (51.710)	4%	Indefinido	\$ (85.479)	-13%	Indefinido
3,0%	\$ 5.000	\$ 96.820	60%	2,84	\$ 254.751	54%	3,83
3,0%	\$ 5.500	\$ 225.674	99%	1,48	\$ 569.216	89%	2,01

**Elaborado por:** Autor



## **13. ANÁLISIS DE RIESGOS E INTANGIBLES**

### **13.1. RIESGOS DE MERCADO**

En la actualidad las barreras de entrada son altas, ofrecer un producto basado en tecnología en constante desarrollo requiere de conocimiento especializado y el acceso a los componentes e infraestructura normados de la industria solar, situación que limitaría el ingreso de nuevos competidores en el mediano plazo. En el mercado ecuatoriano actualmente existen empresas que comercializan sistemas de energía solar fotovoltaica como mercadería, motivo por el cual será preciso ofrecer beneficios energéticos diferenciadores que permitan disminución de pliego tarifario y el desarrollo de plan maestro de eficiencia a precio asequible con personal altamente capacitado.

### **13.2. RIESGOS TÉCNICOS**

El principal riesgo técnico del proyecto será dimensionar e instalar la infraestructura de un ineficiente sistema de energía solar fotovoltaico, que no cumpla con el objetivo de disminuir el costo de la planilla eléctrica desde el primer mes. Cometer errores en estas etapas puede conllevar pérdidas económicas y el desprestigio de la marca comercial. Por lo tanto, para reducir el riesgo de errores es muy importante que el personal técnico cuente con las capacitaciones, experiencias y estudios especializados de la industria solar.

La gerencia general establecerá los procedimientos internos de compra e importación de los componentes específicos para cada sistema de energía solar fotovoltaica, evitando la duplicidad o compra de mercadería innecesaria, encareciendo el producto final.

### **13.3. RIESGOS LABORALES**

Todos los colaboradores contarán con contrato a un año desde el primer día de labores, renovable automáticamente luego del primer año de servicios. Estarán enrolados por el valor total de su sueldo en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) con todos los beneficios sociales de ley. Por la reactivación laboral postpandemia todos los colaboradores recibirán reuniones e implementos de prevención contra el COVID – 19 y se impartirán capacitaciones de seguridad industrial.

Los sistemas deberán ser instalados y supervisados por el instalador profesional con capacitación internacional y adoptando las normativas vigentes en Ecuador.

### **13.4.RIESGOS ECONÓMICOS**

En el primer trimestre de 2020 la economía ecuatoriana experimentó un decrecimiento de 2,4 % con respecto a igual período de 2019. Los efectos negativos en la economía ecuatoriana postpandemia y el riesgo país podría limitar la emisión de deuda en el exterior, obtención de créditos internacionales e inversión extranjera para dinamizar la economía. Escenario que reducirá la liquidez ecuatoriana y que limitaría la compra de bienes no esenciales, como ejemplo sistema de energía solar fotovoltaica.

### **13.5.RIESGOS FINANCIEROS**

Los escenarios políticos y económicos postpandemia que actualmente afectan familias, negocios e industrias, podrían incrementar la posibilidad de que las entidades bancarias no gestionen el préstamo requerido para el inicio de operaciones en Solar Ec. La tasa de interés del proyecto es de 11,23 % sin embargo podría elevarse por factores macroeconómicos, afectando seriamente la decisión de préstamo bancario y buscar otros métodos para obtener liquidez. El proceso de solicitud de crédito puede tomar semanas y se debe realizar con anticipación, retardando los desembolsos de efectivo para el desarrollo del proyecto.

## 14. CONCLUSIONES

De la investigación de mercado realizada a los grandes consumidores de energía eléctrica, se demostró que del sector residencial, el 44 % está disconforme por las tarifas eléctricas elevadas, el 44 % siente desconfianza en la lectura de los medidores de la empresa eléctrica local, el 36 % aspira reducir al menos el 50 % del valor de la planilla eléctrica actual, el 60 % está muy interesado en utilizar tecnologías eco-amigables y/o eficiencia energética y un 77 % estaría dispuesto a pagar un precio sugerido de USD 5.000 por un producto que cumpla con sus expectativas.

En la encuesta realizada de este estudio, identificamos que el 49 % de los grandes consumidores de energía eléctrica indica como muy factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaica; de los cuales el 35 % está conformado por el sector residencial, el 8 % por el sector comercial y el 6 % por el sector industrial, por lo que se considera que el proyecto SOLAR EC es factible.

Con base en la investigación de mercado, el 88 % de los encuestados consideran factible instalar un sistema de energía solar fotovoltaica y al extrapolar la cantidad final de 12.603 potenciales clientes resulta un total de 11.091 potenciales clientes. De los cuales se pretende alcanzar la cobertura anual del 3 %, obteniendo 333 potenciales clientes. Considerando la cadena de logística y soporte técnico, el tiempo promedio de instalación y puesta en marcha de cada sistema de energía solar fotovoltaica será de 5 días, proyectando al 22 % la cobertura anual inicial del 3 %, es decir la cobertura anual será del 0.6 %, obteniendo finalmente 73 ventas con precio sugerido de USD 5.000 alcanzando ingresos por USD 350.985.

Para lograr el precio sugerido y la condición de descender del rango tarifario más costoso se implementará el sistema solar fotovoltaico “interactivo directo” que se conforma por componentes modulares y asequibles, que tienen la capacidad de incrementar la producción energética por su naturaleza escalable. Para su instalación se requerirá menos estructuras de anclaje y menor cantidad de accesorios eléctricos, el tiempo de instalación se reducirá a la mitad aproximadamente, respecto a las instalaciones tradicionales realizadas por la competencia logrando reducir los costos asociados a la mano de obra.

El desarrollo de la página web y móvil tendrá un tiempo estimado de 6 meses, para lo cual se requiere de personal con experiencia en el desarrollo de estas funciones, así también profesionales en sistemas de energía solar fotovoltaica, para dar a conocer el producto y sus beneficios. El mejoramiento continuo será la pieza clave para generar la diferenciación y posicionamiento del producto, buscando la excelencia.

La inversión inicial para comenzar operaciones de SOLAR EC es de USD 80.160, considerando el total de activos fijos, valor esperado en banco y capital de trabajo.

Según las proyecciones realizadas y los indicadores de evaluación económica obtenemos los valores del VAN USD 254.715 y TIR 54 % mayor a la tasa de descuento 26,12 %, en un escenario moderado el proyecto SOLAR EC es FACTIBLE.

El periodo de recuperación para el proyecto es de 3,83 años.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- ARCONEL. (2018). “*Generación Fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica*”. Quito.
- IEA. (2016). World Energy Outlook. *IEA*, 30.
- IEA. (2018). World Energy Outlook. *IEA*, 282.
- IEA. (2018). World Energy Outlook. *IEA*, 284.
- IEA. (2018). World Energy Outlook. *IEA*, 286.
- IEA. (2019). Renewables. *International Energy Agency*, 65.
- IEA. (2020). World Energy Investment. *International Energy Agency*, 14.
- IEA. (2020). World Energy Investment. *IEA*, 6.
- IEA. (2020). World Energy Investment. *IEA*, 135.
- IEA. (2020). World Energy Investment. *IEA*, 153.
- INEC. (01 de 09 de 2019). *Ecuador en cifras*. Obtenido de INEC: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Septiembre/201909\\_Mercado\\_Laboral.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Septiembre/201909_Mercado_Laboral.pdf)
- INEC. (2019). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Septiembre/201909\\_Mercado\\_Laboral.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2019/Septiembre/201909_Mercado_Laboral.pdf)
- Irena. (2019). Power Generation Cost. *International Renewable Energy Agency*, 62.
- IRENA. (2019). Power Generation Cost. *International Renewable Energy Agency*, 62.
- IRENA. (2019). Renewables. *International Energy Agency*, 65.
- MERNNR. (2018). Plan Maestro de Electricidad. *MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES*, 17.
- Porter, M. E. (2007). Comprender la estructura de un sector. *Harvard Business School*, 13.

RENOVABLES, M. D. (2018). *Plan Maestro de Electricidad*. Quito: MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

## 16. ANEXOS

### 16.1. ANEXO 1. ENTREVISTAS A EXPERTOS

Preguntas para expertos del Gobierno Nacional:

1. ¿Cuál es su postura respecto a que el Estado promueva el uso de tecnologías ambientalmente limpias y no contaminantes para la generación de energía eléctrica, en particular la tecnología solar fotovoltaica?
2. ¿Considera usted que el Ecuador debería diversificar su matriz energética, con la implementación masiva de proyectos de energía solar fotovoltaica? Sustentado en los avances tecnológicos y las economías de escala de la industria solar mundial.
3. El Ecuador ratifica su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, siendo de interés para este estudio el ODS 7 “Energía Asequible y no Contaminante”. ¿Considera usted que lograremos cumplir el objetivo OD7 con las actuales políticas públicas vigentes?
4. ¿Considera usted que las políticas gubernamentales en materia energética y ambiental es un factor importante para el desarrollo sostenible del país?
5. ¿Considera usted que la tecnología solar fotovoltaica, podría desarrollar un mercado energético competitivo que desplazaría otras tecnologías basadas en combustibles fósiles y gas natural?

Preguntas para expertos de la Empresa Eléctrica Local:

6. ¿Considera usted apropiada la introducción de tecnologías innovadoras como la solar fotovoltaica en el sistema de distribución?
7. ¿Cuál es su percepción respecto a un eventual incremento en la implementación de la tecnología solar fotovoltaica entre los abonados? Considerando los abonados del residencial, comercial e industrial.
8. ¿Considera usted que el principal objetivo de la regulación Arconel 003/18 es mantener un registro comercial en la empresa o existen otras consideraciones? Explique.

Preguntas para expertos de entidades financieras con créditos para proyectos sostenibles:

9. ¿Percibe usted que el Ecuador ofrece actualmente las condiciones económicas adecuadas para el desarrollo de proyectos sostenibles? En particular la implementación de la energía solar fotovoltaica.
10. Considerando que los grupos energéticos de nuestra sociedad están conformados por el sector residencial, comercial e industrial ¿A qué sector otorgaría con mayor facilidad un financiamiento “verde” para implementar la energía solar fotovoltaica?
11. ¿Considera usted que la oferta de créditos “verdes” aportaría en el desarrollo de nuevos emprendimientos y negocios sostenibles?
12. ¿Brinda actualmente facilidades para otorgar créditos “verdes” a los interesados en implementar la tecnología solar fotovoltaica?

Preguntas para expertos potenciales accionistas:

13. ¿Cuál sería la mayor motivación para invertir en proyectos de tecnología solar fotovoltaica?
14. Las inversiones en sistemas de energía solar fotovoltaico cuentan actualmente con plazos de retorno entre los 5 y 10 años. ¿Considera aceptable los plazos de retornos económicos generados por la implementación de la energía solar fotovoltaica?
15. El recurso solar en el territorio ecuatoriano podría ser idóneo para el desarrollo de un mercado solar fotovoltaico, ¿consideraría usted incrementar las inversiones en proyectos y emprendimientos relacionados con la energía solar fotovoltaica?
16. ¿Cuánto es el valor máximo que invertiría para participar en un emprendimiento o startup de energía solar fotovoltaica?



## 16.2. ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA



### Encuesta sobre Energía Solar Fotovoltaica (ESPAE - ESPOL)

Es grandioso poder presentarme ante Usted, mi nombre es Gary Araujo Lara estudiante de la Maestría en Administración de Empresa de ESPAE – ESPOL, actualmente me encuentro en proceso de titulación con el proyecto "Implementación de sistemas de Energía Solar Fotovoltaica dirigido a grandes consumidores de energía eléctrica en la provincia del Guayas".

Esta entrevista virtual determinará la factibilidad del proyecto que le brindará sistemas de Energía Solar Fotovoltaica asequibles y eficientes; con la capacidad de producir energía eléctrica renovable en sus instalaciones residenciales, comerciales o industriales, obteniendo reducción porcentual en los costos de las planillas eléctricas mensuales y a largo plazo.

La presente encuesta tiene fines académicos.

#### 1. Nombre y Apellido

Texto de respuesta corta

#### 2. Correo electrónico

Texto de respuesta corta

#### 3. ¿Cuál es su proveedor de energía eléctrica? \*

- CNEL GUAYAS LOS RIOS
- CNEL GUAYAQUIL
- CNEL MANABI
- CNEL LOS RIOS
- EMPRESA ELÉCTRICA DE QUITO
- CENTROSUR C.A.
- NO TENGO PROVEEDOR

4. ¿Que tipo de cliente del servicio eléctrico es Usted? \*

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- No lo sé

5. ¿Qué tan conforme está con el servicio eléctrico? En la escala del 1 al 5, siendo 1 muy poco conforme y 5 muy conforme. \*

	1	2	3	4	5	
Muy disconforme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy conforme

6. Identifique el nivel de conformidad con los servicios ofrecidos por su proveedor \*

	Muy disconforme	Medianamente conforme	Muy conforme
Tarifas eléctricas muy alt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cortes de energía eléctri...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demora en la reposición ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Percepción de ineficienci...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redes eléctricas obsolet...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desconfianza en las lect...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Usted conoce sobre el pliego tarifario eléctrico vigente? \*

- Sí
- No

8. ¿Cuál es el rango de su planilla eléctrica mensual? \*

- \$ 200 a \$ 400
- \$ 401 a \$ 600
- \$ 601 a \$ 800
- \$ 801 a \$ 1000
- mayor a \$ 1001

9. ¿Es de su interés conocer los beneficios económicos y energéticos de la Energía Solar? \*

- |                  |                       |                       |                       |                       |                       |                 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                 |
| Nada interesante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muy interesante |

10. ¿Qué opina de los siguientes beneficios de la Energía Solar? \*

- |                               | Nada interesante      | Medianamente interesa... | Muy interesante       |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Reducir costo de planilla ... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Producir mi propia energí...  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Evita cortes de energía el... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Utilizar tecnologías eco-...  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Agregar valor a la viviend... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |

11. ¿Cómo le gustaría obtener información sobre Energía Solar? \*

- Reunión virtual (ejm: Zoom, Google Meet, etc)
- Página Web, chat en línea
- Correo electrónico
- Redes Sociales (Whatsapps, Facebook Messenger, etc)
- Llamada de línea telefónica (Claro, Movistar, etc)
- Visita presencial

12. ¿Qué tan factible es que instale un sistema de Energía Solar, que reduzca sus costos mensuales? \*

	1	2	3	
Poco factible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy factible

13. ¿Cuáles son las principales dificultades para instalar su sistema de Energía Solar? \*

- Falta de dinero
- No deseo invertir ahora
- Incertidumbre política
- Incertidumbre por pandemia(s)
- Afecta la imagen de vivienda - empresa

14. ¿Qué porcentaje aspiraría ahorrar en su planilla eléctrica con un sistema de Energía Solar? \*

- 25 %
- 50 %
- 75 %
- 100 %

15. ¿En quién o qué confiaría más para evaluar la decisión de instalar un Sistema Solar?

- Un especialista técnico en Sistema Solar
- Un especialista financiero en Sistema Solar
- Sitio Web (Chat en línea, Simuladores)
- Asesor Internacional
- Experiencias compartidas en redes sociales
- Un Asesor de ventas

16. Si tuviera la oportunidad de obtener un sistema de Energía Solar que cumpla sus expectativas ¿Cuál sería el rango de su inversión? \*

	Hasta \$ 5,000	Hasta \$ 10,000	Hasta \$ 15,000	Mayor a \$ 15,000
Inversión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. ¿Tiene interés en compartir sus opiniones y/o experiencias con otras personas interesadas en sistemas de Energía Solar? \*

Si

No