

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Modelo ProLab: *Gebler Lighting*, Emprendimiento Corporativo para la
Venta de Energía Eléctrica a Través del Alquiler de Paneles Solares en
Empresas de Lima Metropolitana y Callao**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Edson Edú, Salcedo Orihuela, DNI: 44892344
Caroline Siboney, Meza Santana, DNI: 46844019
María Isabel, Uribe Flores, DNI: 43126061
Jorge Victor, Becerra Gamboa, DNI 42245853

ASESOR

Nicolas Andrés Núñez Morales, DNI: 49011442
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2193-3830>

JURADO

Daniel Eduardo, Guevara Sánchez
Juan Carlos, Cardona Prada
Nicolás Andrés, Núñez Morales

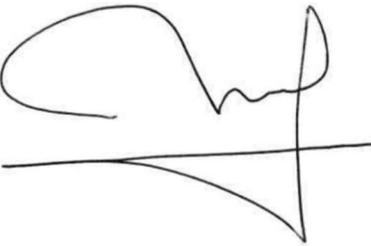
Surco, julio 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Nicolás Andrés Núñez Morales, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis/el trabajo de investigación titulado *Gebler Lighting: Emprendimiento Corporativo para la Venta de Energía Eléctrica a través del Alquiler de Paneles Solares en Empresas de Lima Metropolitana y Callao*, de los autores Edson Edú Salcedo Orihuela (DNI: 44892344), Caroline Siboney Meza Santana (DNI: 46844019), María Isabel Uribe Flores (DNI: 43126061), Jorge Victor Becerra Gamboa (DNI: 42245853), dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 15%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 20-Jun-2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Surco, junio 2023

| | |
|---|--|
| Apellidos y nombres del asesor: <i>Núñez Morales, Nicolás Andrés</i> | |
| DNI: 49011442 | Firma |
| ORCID: 0000-0003-2193-3830 |  |

Agradecimientos

A Lorena, por darme el mayor motivo de vivir y amar y a mi madre por ser siempre mi
fortaleza ante la adversidad.

Edú Salcedo

Agradezco a mi madre y mis hermanas por su apoyo constante.

Caroline Meza

Agradezco a mis padres por la motivación que siempre me inculcaron para luchar por mis
sueños y metas.

Isabel Uribe

A mi abuela Tere, mi hermano Felipe, Cintyta, mi familia gatuna y Lupita por apoyarme todo
este tiempo.

Jorge Becerra



Dedicatoria

Dedicamos esta tesis a nuestras familias, compañeros y amigos del MBA 157 con quienes hicimos familia a pesar de la distancia.

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo de investigación detalla el proceso mediante el cual se identificó un problema social relevante y el desarrollo de una solución, concebida a partir de la actividad comercial dentro de la empresa matriz S. E. (identificada sólo como S. E. considerando aspectos de confidencialidad empresarial), así como herramientas de trabajo grupal que permiten el surgimiento de nuevas propuestas. En tal sentido, la compañía *Gebler Lighting* nace como una solución capaz de integrar la importación, instalación y puesta en marcha tecnológica de kits generadores de energía solar, así como una opción capaz de eliminar los elevados costos de implementación de este tipo de tecnologías, por medio de la venta de kWh a través del alquiler de paneles solares.

La solución propuesta ha sido evaluada a través de procesos de validación con potenciales usuarios, incluyendo a dueños y gerentes de las tiendas, jugueterías, restaurantes, bodegas, comercios, etc. del Lima Metropolitana y Callao, obteniendo un porcentaje de aceptación de 94,38%. Por otro lado, se pudo determinar que el proyecto es factible tanto operacional como financieramente, con una eficiencia del plan de *marketing* que bordea los 79.28%, además el proyecto se considera deseable luego de haber demostrado la veracidad de las hipótesis respectivas.

En relación con el criterio de sostenibilidad, *Gebler Lighting* se encuentra alineado a las ODS 7.2, 7.3 y 13.3 lo que implica un IRS del 50% con un VANS de S/. 70'685,759, mientras que, por el lado financiero, es un proyecto viable ya que parte como un emprendimiento corporativo con una inversión de S/2'425,850, incrementando el volumen de ventas con flujos financieros no exponenciales para los próximos 5 años, con una VAN de S/3'350,798 (US\$881,789) y una TIR del 56%.

Abstract

This document details the process regarding how a relevant social problem was identified and a specific solution was developed, taking into account the commercial activity within the parent company S.E. (identified only as S.E. considering aspects of business confidentiality), as well as group work tools that allows the raising of new proposed solution. In that sense, *Gebler Lighting* raise as a solution capable to integrate not only the import, sale and installation of electricity generating plants using solar panels, but also includes different services that allows to medium and small companies, have the guarantee of return on invested capital through savings in electricity rates, monitoring and optimization of consumption and sustainable image implicitly acquired by the use of this type of clean technology.

The proposed solution has been evaluated through validation processes with potential users, including owners and managers of stores, juice shops, restaurants, wineries, businesses, etc. in Lima and Callao, obtaining an acceptance rate of 94.38%. On the other hand, it was determined that the project is feasible both operationally and financially, with a marketing plan efficiency that borders on 79.28%, in addition the project is considered desirable after having demonstrated the veracity of the respective hypotheses.

Regarding sustainability criteria, *Gebler Lighting* is aligned with SDGs 7.2, 7.3 and 13.3, which implies an SRI of 50% with S/. 70'685,759 as Net Social Present Value. Additionally, on the financial side, it is a viable project since it starts as an intrapreneurship with an investment of S/2'070,029, increasing the volume of sales with non-exponential financial flows for the next 5 years, with a NPV of S/3'350,798 (US\$881,789) and an IRR of 56%.

Tabla de Contenidos

| | |
|---|------------|
| Lista de Tablas | x |
| Lista de Figuras..... | xii |
| Capítulo I: Definición del Problema | 1 |
| 1.1 Contexto del Problema por Resolver..... | 1 |
| 1.2 Presentación del Problema por Resolver | 3 |
| 1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver | 3 |
| Capítulo II: Análisis del Mercado | 5 |
| 2.1 Descripción del Mercado o Industria..... | 5 |
| 2.2 Análisis Competitivo Detallado..... | 7 |
| Capítulo III: Investigación del Usuario | 11 |
| 3.1 Perfil del Usuario..... | 11 |
| 3.2 Mapa de Experiencia de Usuario..... | 16 |
| 3.3 Identificación de la Necesidad..... | 16 |
| Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio..... | 18 |
| 4.1 Concepción del Producto o Servicio | 18 |
| 4.2 Desarrollo de la Narrativa..... | 19 |
| 4.3 Carácter Innovador o Novedoso del Producto o Servicio | 23 |
| 4.4 Propuesta de Valor..... | 26 |
| 4.5 Producto Mínimo Viable (PMV)..... | 26 |
| Capítulo V: Modelo de Negocio | 28 |
| 5.1 Lienzo del Modelo de Negocio | 28 |
| 5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio..... | 31 |
| 5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio | 32 |
| 5.4 Sostenibilidad del Modelo de Negocio..... | 35 |
| Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución | 37 |
| 6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución | 37 |
| 6.1.2 Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución | 37 |
| 6.2 Validación de la factibilidad de la solución..... | 39 |
| 6.2.1 Plan de mercadeo | 40 |
| 6.2.2 Plan de Operaciones..... | 43 |
| 6.2.3 Simulaciones empleadas para validar las hipótesis..... | 44 |
| 6.3 Validación de la viabilidad de la solución..... | 46 |
| 6.3.1. Presupuesto de inversión..... | 46 |
| 6.3.2. Análisis financiero..... | 48 |
| 6.3.3. Simulaciones empleadas para validar la hipótesis de viabilidad..... | 49 |
| Capítulo VII: Solución Sostenible | 50 |
| 7.1 Relevancia Social de la Solución..... | 50 |
| 7.2 Rentabilidad Social de la Solución..... | 52 |
| Capítulo VIII: Decisión e Implementación..... | 56 |
| 8.1 Plan de implementación y equipo de trabajo..... | 56 |
| 8.2 Conclusión..... | 56 |
| 8.3 Recomendación | 57 |
| Referencias..... | 59 |
| Apéndices | 63 |
| Apéndice A . Cálculo Estimado del Stock de Empresas Localizadas en Lima | |
| Metropolitana y Callao Distribuido por Actividad Económica para el | |
| 2023. | 63 |
| Apéndice B . Esquema de Entrevista, Metodología de investigación Aplicada | 64 |
| Apéndice C . Análisis Tarifario de Suministro Eléctrico Público en Perú, periodo | |
| 2015 – 2022 vs Índice de Inflación..... | 67 |

| | |
|--|-----------|
| Apéndice D . Lienzo 6x6 | 68 |
| Apéndice E . Fotografías de Zonas Superiores (Techos y Azoteas) de Emprendimientos ubicados en Lima Metropolitana, Jirón Carabaya y Jirón Santa Rosa, octubre 2022..... | 69 |
| Apéndice F . Plataforma Virtual de Gebler Lighting (Modelo Preliminar)..... | 71 |
| Apéndice G . Gastos Operativos Adicionales en Gebler Lighting..... | 72 |
| Apéndice H . Matriz de Priorización de Hipótesis..... | 73 |
| Apéndice I . Tarjeta de Prueba de Deseabilidad..... | 74 |
| Apéndice J . Encuestas y Resultados..... | 77 |
| Apéndice K . Simulación de Montecarlo VTVC/CAC | 84 |
| Apéndice L . Simulación de Montecarlo VAN | 85 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 <i>Análisis Estratégico de los Principales Competidores en Instalación de Paneles Solares Ubicados en Lima</i> | 9 |
| Tabla 2 <i>Análisis FODA del Mercado en la Comercialización de Paneles Solares</i> | 10 |
| Tabla 3 <i>Información Relevante por Categoría</i> | 13 |
| Tabla 4 <i>Patrones de Comportamiento</i> | 14 |
| Tabla 5 <i>Consumo Promedio Mensual de Empresas Encuestadas (kWh)</i> | 19 |
| Tabla 6 <i>Propuesta de Modelos de Paneles Solares Basado en los Requisitos de las Empresas Encuestadas</i> | 19 |
| Tabla 7 <i>Características Principales del Producto Diferencial Provisto por Gebler Lighting</i> | 24 |
| Tabla 8 <i>Gastos Administrativos según el Año de Operación (en Soles)</i> | 31 |
| Tabla 9 <i>Estado de Resultados en Base a Cuotas Mensuales de Clientes</i> | 32 |
| Tabla 10 <i>Proyección del Valor Actual Neto y Tasa de Retorno</i> | 32 |
| Tabla 11 <i>Análisis de los 11 Factores Exponenciales del Modelo del Negocio</i> | 34 |
| Tabla 12 <i>Análisis de ODS y sus Respective Indicadores</i> | 36 |
| Tabla 13 <i>Detalle de Hipótesis</i> | 39 |
| Tabla 14 <i>Gastos de Marketing estimados para los próximos 5 años</i> | 43 |
| Tabla 15 <i>Gastos administrativos de personal</i> | 44 |
| Tabla 16 <i>Gastos de soporte</i> | 44 |
| Tabla 17 <i>Escenarios de resultados del plan de marketing</i> | 45 |
| Tabla 18 <i>Simulación para eficiencia del plan de marketing</i> | 46 |
| Tabla 19 <i>Presupuesto de Inversión Propuesto</i> | 47 |
| Tabla 20 <i>Estructura del Costo de Capital y cálculo del WACC</i> | 47 |
| Tabla 21 <i>Proyección de ingresos anuales (Soles)</i> | 48 |

| | | |
|----------|--|----|
| Tabla 22 | <i>Evaluación financiera de Gebler Lighting en 5 años (Soles)</i> | 49 |
| Tabla 23 | <i>Simulación Montecarlo VAN</i> | 49 |
| Tabla 24 | <i>Estimación de la Reducción de CO2 por el Consumo de kWh Reemplazado por el Uso de Paneles Solares (En Soles)</i> | 53 |
| Tabla 25 | <i>Estimación de los Costos Sociales debido a las Emisiones de CO2 Generadas por las Visitas a Clientes en Transporte (en soles)</i> | 53 |
| Tabla 26 | <i>Estimación de los Costos Sociales Debido a las Emisiones de CO2 Generadas por la Importación de Paneles (En Soles)</i> | 54 |
| Tabla 27 | <i>Estimación de los Costos Sociales Debido a las Fabricación de Paneles Solares (S/.)</i> | 55 |
| Tabla 28 | <i>Valor Actual Neto Social (En Soles)</i> | 55 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Distribución de las Fuentes de Generación de Energía Eléctrica y Energía Total (Eléctrica, Transporte y Calefacción)</i> | 2 |
| Figura 2 <i>Incremento de la Participación de Fuentes Renovables y No Renovables en la Generación de Energía Eléctrica</i> | 3 |
| Figura 3 <i>Lienzo Meta Usuario</i> | 15 |
| Figura 4 <i>Mapa de la Experiencia de Usuario del Producto y Servicio</i> | 17 |
| Figura 5 <i>Lienzo de Dos Dimensiones</i> | 22 |
| Figura 6 <i>Matriz de Costo Impacto</i> | 25 |
| Figura 7 <i>Lienzo de Propuesta de Valor</i> | 27 |
| Figura 8 <i>Lienzo de Modelo de Negocio</i> | 30 |
| Figura 9 <i>Flourishing Business Canvas de Gebler Lighting</i> | 51 |
| Figura 10 <i>Plan de Trabajo Para Implementación de la Línea Gebler Lighting</i> | 58 |

Capítulo I: Definición del Problema

La emisión de gases de efecto invernadero producto de la quema de combustible para la generación de energía se ha convertido en una de las mayores preocupaciones de las naciones y ha motivado la firma de varios compromisos por más de 200 países en todo el mundo. En este capítulo se aborda la criticidad del problema y se plantea una solución sostenible que aporte en la lucha mundial por la mejora del medio ambiente.

1.1 Contexto del Problema por Resolver

Según Ritchie y Roser (2020), el calentamiento global producto de los gases de efecto invernadero se ha convertido en una de las mayores preocupaciones alrededor del mundo, generando que más de 200 países se reúnan en la Conferencia de las Partes COP26, que es la cumbre anual que realiza la Convención Marco de la Organización de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC), para generar acuerdos y acciones globales a fin de reducir los efectos de la quema de combustible fósil en el actual escenario de calentamiento global. Precisamente y como factor contribuyente de este terrible escenario, según Ritchie y Roser (2020), concluyen que en el año 2019 la generación de energía en el mundo – incluyendo la energía eléctrica, de transporte y de calefacción – fue producida en un 84.3% por la quema de combustibles fósiles como el diésel, carbón y gas; mientras que para la generación únicamente de energía eléctrica en el mundo, la quema de combustibles fósiles representó el 60.2% del total de la energía producida, como se muestra en la Figura 1. Esta figura muestra la gran cantidad de combustibles fósiles empleados para la generación de energía eléctrica, al mismo tiempo también denota la gran oportunidad que existe dando opciones que permitan incrementar la participación de energías renovables.

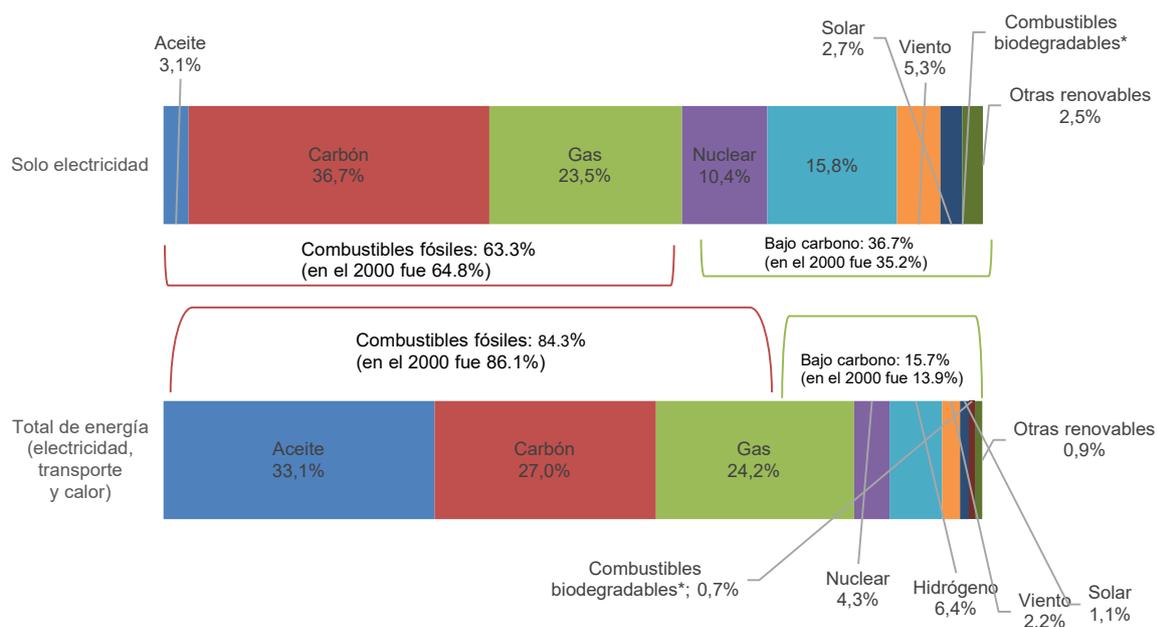
Por otro lado, en el Perú, la generación de energía eléctrica producto de la quema de combustibles fósiles se ha incrementado gradualmente desde el año 2000 (ver Figura 2)

producto de una mayor demanda, la cual casi se ha duplicado en el año 2021 respecto al 2010 (Ministerio de Energía y Minas [Minem], 2021).

En base a la información brindada previamente y considerando que los costos de la tarifa eléctrica en el Perú se han incrementado durante los últimos años (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin], 2016) el presente proyecto propone la independización eléctrica total o parcial de las empresas de Lima Metropolitana y Callao a través del uso de energía renovables y sostenibles.

Figura 1

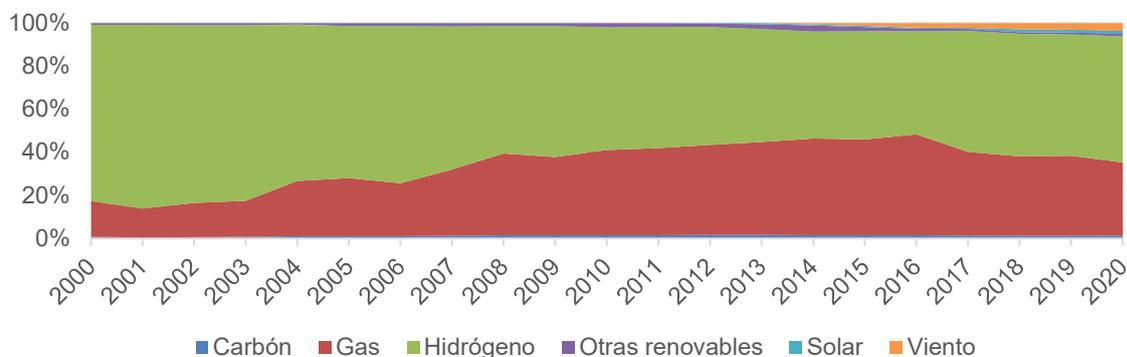
Distribución de las Fuentes de Generación de Energía Eléctrica y Energía Total (Eléctrica, Transporte y Calefacción)



Nota. Más de un tercio de la electricidad mundial proviene de fuentes bajas en carbono; pero mucha menos energía total. *Incluye geotermia, biomasa, oleaje y marea. No incluye la biomasa tradicional, que puede ser una fuente de energía clave en entornos de menores ingresos. Tomado de *Electricity Mix* [Mezcla de Electricidad], por H. Ritchie, y M. Roser, 2020. Our World in Data (<https://ourworldindata.org/electricity-mix>).

Figura 2

Incremento de la Participación de Fuentes Renovables y No Renovables en la Generación de Energía Eléctrica



Nota. Tomado de *Electricity Production by Source, Peru* [Producción de Electricidad por Fuente, Perú], por Our World in Data, 2020 (<https://ourworldindata.org/grapher/electricity-prod-source-stacked?stackMode=relative&country=~PER>).

1.2 Presentación del Problema por Resolver

Los efectos negativos del calentamiento global han afectado fuertemente al Perú en los últimos 15 años ocasionando mayor cantidad de fenómenos del niño que en años anteriores; al mismo tiempo este terrible escenario genera veranos más intensos y cambios bruscos de temperatura entre el invierno y verano (León, 2021).

El presente trabajo propone alternativas renovables, autónomas y sostenibles para la generación de energía eléctrica en las empresas ubicadas en Lima Metropolitana y el Callao, a fin de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero producto de la generación de energía por consumo de combustibles fósiles y reducir la dependencia del suministro eléctrico tradicional.

1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver

En la COP26 del 2021 más de 150 países han firmado un compromiso por reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero para el 2030 producto de la quema de combustibles fósiles para la generación de energía (Programa de las Naciones

Unidas para el Medio Ambiente [UNEP], 2020); esto demuestra la complejidad del problema que el mundo enfrenta y que los efectos del calentamiento global afectan a todos. Dicho lo cual, se considera que el problema a resolver es relevante y crucial en el Perú puesto la cantidad de clientes conectados en el 2019 a la red eléctrica nacional, que produce según Osinergmin (2019) más de 35% de ésta a través de la quema de combustibles fósiles, ha crecido en 11.3% con relación al año 2016 y que la cantidad de estos para los usos residencial (6.98 millones) y comercial (0.58 millones) representan el 99.4% del total de clientes.

Según Osinergmin (2019), la facturación total de energía en el Perú para baja tensión ascendió a 2.56 billones de dólares y este valor es considerado como el *Total Available Market* (TAM). Por otro lado, la facturación correspondiente al consumo de energía de baja tensión en el sector comercial representó 787 millones de dólares y el proyecto considera este valor como el *Serviceable Available Market* (SAM); finalmente, asumiendo que el 1% del SAM podría ser cubierto con energía renovable, el valor del *Serviceable Obtainable Market* (SOM) sería de 7.87 millones de dólares.

Capítulo II: Análisis del Mercado

Con la finalidad de encontrar una solución innovadora para la necesidad identificada, se analizará el mercado actual de distribución, venta, instalación y soporte de paneles solares para empresas de Lima Metropolitana y Callao. Este análisis parte del mercado global de importaciones de paneles solares, como principal energía renovable comercializada en el Perú, así como el crecimiento histórico de las empresas objetivo para desarrollar el análisis de los competidores, productos sustitutos, proveedores y clientes. Por otro lado, se evalúa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los paneles solares y cómo influyen en el análisis del mercado.

2.1 Descripción del Mercado o Industria

De acuerdo con el *Reporte Mercado de Energía Renovable de Perú: Crecimiento, Tendencias, Impacto de COVID-19 y Pronósticos 2023 – 2028 (Mordor Intelligence, 2020)*, se espera que el mercado de energías renovables en Perú crezca a una tasa de 5% anual para el período de pronóstico de 2020-2025. Este escenario favorable se debe principalmente a los siguientes factores: fomento de políticas estatales acorde a tendencias y necesidades globales; presión para cubrir la demanda energética mediante el uso de energías renovables; costos decrecientes de las tecnologías renovables volviéndose más competitivas versus fuentes de combustibles fósiles, y finalmente subsidios adicionales a las energías renovables. En 2018, se produjo un hito notable en la implementación de este tipo de energías, con la implementación de energía eólica en Perú y su crecimiento significativo desde 2014, con proyectos ambiciosos tales como Wayra I (capacidad de 132 MW), Cupisnique (81 MW), San Juan de Marcona (24 MW) y Tres Hermanas (78 MW). Con respecto a la energía solar, esta tecnología contribuyó, en conjunto con biomasa, más del 15 % de la capacidad de instalación renovable en 2019, sin embargo, esta primera tiene un tremendo potencial en

Perú, dada la ubicación geográfica y su elevada radiación solar de 5.5 hasta 6.5 kWh/m² (Senahmi, 2003).

En base a la realidad antes descrita, el mercado de importadores y distribuidores de equipos de paneles solares en el Perú está en expansión. Considerando los resultados de importaciones de los años comprendidos entre 2020 y 2021, se identificó 363 importadores de equipos solares por un valor total de US\$17'282,408 de los cuales destacan hasta ocho empresas especializadas. El nivel de importaciones de equipos de paneles solares estará directamente ligado a la cantidad de empresas que deseen cambiar sus fuentes de energía eléctrica convencional por una generada con recursos renovables no convencionales (Veritrade, s.f.).

Con respecto al mercado objetivo para esta propuesta, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021a), la tasa promedio de crecimiento de empresas en el Perú estaba en 7.5% hasta el 2019, pero debido a la pandemia esta tasa se redujo al 2.2% (INEI, 2021b). A pesar de este decrecimiento, al final del primer trimestre 2023, se registró un aumento en el número de empresas activas de 5.3% (3'190,661) en comparación al 2022 (INEI, 2023).

De acuerdo con el último informe técnico *Demografía empresarial en el Perú* emitido por el INEI (2023), el mayor número de emprendimientos se encuentran ubicados en Lima Metropolitana y Callao (1'436,640). Por otro lado, teniendo en cuenta el último estudio disponible *Perú: Estructura Empresarial, 2020* (INEI, 2022), se observa que las principales categorías de empresas que se encuentran en Lima Metropolitana y Callao son comercio y reparación de vehículos (557,614), otros servicios (233,301), servicios prestados a empresas (299,294) y manufactura (111,523). Sin embargo y considerando que un factor importante en la implementación de soluciones energéticas solares se da en sectores donde hay una demanda moderada de consumo (menor de 600 kWh / al mes) y toma de decisiones de forma

inmediata, se ha establecido los siguientes rubros como interesados en implementar dicha solución: comercio (624,938), otros servicios (261,468), servicio de comida y bebidas (90,508) y actividades de alojamiento (6,409), dando un total de 984,098 potenciales usuarios. Para más información acerca de la obtención y análisis de estas cifras, revisar el Apéndice A.

2.2 Análisis Competitivo Detallado

Es necesario destacar que el análisis competitivo estratégico ocurre a través de la evaluación de los siguientes factores intrínsecos a la operación de cada empresa: rivalidad competitiva, amenazas de nuevos competidores, amenazas de sustitutos, el poder de los proveedores y el poder de los compradores (Porter, 2017), por tal motivo, se debe analizar el grupo de competidores directos que podrían brindar algún tipo de solución energética renovable. Entre los competidores directos existen hasta ocho empresas que representan el 58% del mercado local y son especialistas en paneles solares. Todas estas empresas se ubican geográficamente en Lima y operan a nivel nacional; no solamente se encargan de la venta de equipos, sino que cuentan con un grupo de profesionales capacitados que se encargan de la instalación, configuración, mantenimiento y reparación de los equipos que comercializan. Entre las principales podemos destacar: Solarig Perú, Novum Solar, Sunshine Solar, Omp Servicios, Autosolar, Re&Ge Import, Tre Perú, Corporación Ocoshi. A continuación, se muestra el análisis estratégico para cada uno de los principales competidores (ver Tabla 1).

Basado en este análisis, se puede establecer como una constante amenaza la entrada de nuevos competidores debido a que la globalización ha logrado que la importación de productos del extranjero sea más fácil de coordinar con proveedores foráneos y principalmente de China. Los costos pueden variar dependiendo de las características técnicas que se requieran en la orden de compra e incluso por la cantidad de piezas que se soliciten, lo

que puede ser crucial cuando se desea ofrecer un buen producto a un precio competitivo. Sin embargo, un nuevo competidor que posea respaldo financiero y un equipo técnico que detalle las especificaciones mínimas de los equipos podría representar una amenaza. Por otro lado, los sustitutos pueden provenir de diversos flancos, considerando que existen algunas empresas que mantienen estándares elevados de calidad del servicio prestado; sin embargo, no son capaces aún de integrar todos los potenciales servicios que este tipo de soluciones conllevan. Por otro lado, el poder de los proveedores es relativamente bajo y dependerá de las alianzas que se puedan generar para distribuir ciertas marcas en el Perú. El 90% de las importaciones registradas en el periodo comprendido entre el 2020 y 2021 provinieron del China, registrándose hasta más de 15 proveedores (ComexPerú, 2021). En la misma línea con la barrera de entrada de nuevos competidores, un buen proveedor podría desplazar a marcas pequeñas si el producto cumple con los requisitos técnicos deseados. Por el contrario, el poder de las empresas de Lima Metropolitana y Callao es intermedio ya que la propuesta de valor del presente proyecto puede ser percibida como sustituible o no valorada al compararse con los precios de una competencia más económica.

De acuerdo con la Tabla 1, se establece ciertas características determinantes en la oferta del mercado local de paneles solares, entre las que resalta: inclusión del servicio post venta (servicio técnico, mantenimiento, garantía), facilidades para el pago inicial y adquisición del producto (financiamiento), catálogos en línea para facilidad de búsqueda del usuario. Otra característica crucial que se puede observar es la evaluación de la idoneidad y adecuabilidad de los equipos a instalar considerando el consumo del cliente; sin embargo, ninguna empresa está brindando algún tipo de servicio de alquiler o simplemente una modalidad de pago que le permita al usuario evitar altas inversiones iniciales para disponer de este tipo de tecnología.

Tabla 1

Análisis Estratégico de los Principales Competidores en Instalación de Paneles Solares Ubicados en Lima

| Concepto | Competidor | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|--|---|---|
| | Solarig Perú ^a | Novum Solar ^b | Sunshine Solar ^c | Omp Servicios ^d | Autosolar ^e | Re&Ge Import ^f | Tre Perú ^g | Corporación Ocoshi ^h |
| Participación de mercado (%) | 26 | 8 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| Presencia internacional (países) | 14 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Experiencia (años) | 16 | 4 | 3 | 14 | 4 | 10 | 7 | 12 |
| Sitios totales enlazando | 5'197,586 | Sin información | Sin información | Sin información | 1'068,597 | Sin información | 3'411,664 | 1'574,896 |
| Tráfico de búsqueda (%) | 44.50 | Sin información | Sin información | Sin información | 19.70 | Sin información | 39.82 | 30.79 |
| Proyectos con el gobierno peruano | Si | No | No | No | No | No | Si | No |
| Servicio diferencial | <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad de la casa matriz • Garantía • Respaldo de un equipo humano conocedor | <ul style="list-style-type: none"> • Facilidades de pago que promueven la inversión del cliente | <ul style="list-style-type: none"> • Atención personalizada y asesoría en la compra. | <ul style="list-style-type: none"> • Atención personalizada y asesoría en la compra. | <ul style="list-style-type: none"> • Atención personalizada y asesoría en la compra. • Análisis de necesidad de requerimiento mediante el uso de la calculadora de watts requeridos | <ul style="list-style-type: none"> • Atención personalizada y asesoría en la compra. | <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad de la casa matriz • Garantía • Respaldo de un equipo humano conocedor | <ul style="list-style-type: none"> • Atención personalizada y asesoría en la compra |
| Propuesta de valor comercial | Ofrece asesoría e instalación garantizada de proyectos de energía solar a nivel mundial | Promueve la inversión en paneles solares mediante cuotas de pago de inversión inicial menores que el mercado | Brinda varias opciones de combinaciones de equipos solares y accesorios de acuerdo con la necesidad del cliente | Ofrece varias opciones de combinaciones de equipos solares y accesorios de acuerdo con la necesidad del cliente | Adecua el presupuesto del cliente a la necesidad de energía solar requerida | Ofrece equipos de marcas reconocidas en el exterior que avalen sus proyectos en el Perú | Ofrece asesoría e instalación garantizada de proyectos de energía solar a nivel mundial avalado por proyectos con el estado peruano | Ofrece varias opciones de combinaciones de equipos solares y accesorios de acuerdo con la necesidad del cliente |
| Canales de atención | Contacto con un asesor | Contacto con un asesor | <ul style="list-style-type: none"> • Catálogo incompleto en la página web • Contacto con un asesor | <ul style="list-style-type: none"> • Catálogo incompleto en la página web • Contacto con un asesor. | <ul style="list-style-type: none"> • Catálogo completo en la página web • Venta en línea y asesor virtual. | <ul style="list-style-type: none"> • Catálogo incompleto en la página web • Contacto con un asesor | Contacto con un asesor | <ul style="list-style-type: none"> • Catálogo completo en la página web • Venta en línea y asesor virtual |
| Inversión inicial compra equipos para de 260 kWh mensuales | Sin información | Sin información | Sin información | Sin información | S/9,613 más servicio de instalación | Sin información | Sin información | S/9,219 más servicio de instalación |

Nota. ^a <https://solarig.com>. ^b <https://novumsolar.com>. ^c <https://www.sunshinesolarsa.com>. ^d <https://ompsac.com>. ^e <https://autosolar.pe>. ^f <https://www.bateriasritarpower.com>. ^g <https://www.tozzigreen.com>. ^h

<https://www.panelsolarperu.com>

Los paneles solares y sus accesorios están en auge, es así como su uso viene siendo promovido por el estado, así como por el autoconsumo (Fernández, 2019). En tal sentido, se ha realizado un análisis del actual escenario local en la comercialización de paneles y accesorios, considerando los factores de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, para lo cual, el resultado de dicho análisis se muestra en la Tabla 2. Cabe resaltar que, a partir de este ejercicio, se ha encontrado que la principal fortaleza es el factor medioambiental como principal anclaje para optar por la utilización de energías renovables, seguido del ahorro monetario que representa el uso de paneles solares.

Tabla 2

Análisis FODA del Mercado en la Comercialización de Paneles Solares

| Tipo de factor | | Factor clave |
|----------------|--|--------------|
| | | Externo |
| Oportunidades | <ul style="list-style-type: none"> O1. Escalable a redes conectadas o microrredes donde se devuelva el sobrante de energía a la red eléctrica convencional. O2. Escalable a una independencia absoluta (según sea el caso) de la fuente de generación de energía eléctrica. O3. Se puede medir con Internet de las cosas (IdC) el ahorro obtenido por el uso de energía solar en comparación con la fuente energética convencional. O4. Irrumpir el modelo de negocio actual basado en venta y cambiarlo por un modelo de alquiler. | |
| Amenazas | <ul style="list-style-type: none"> A1. Constante cambio de tecnologías que pueden dejar desfasados a los paneles de menores características o funcionalidades. A2. Aumento de los costos indirectos como el transporte marítimo elevado puede llevar a aumentar el costo del producto puesto en destino. | |
| | | Interno |
| Fortalezas | <ul style="list-style-type: none"> F1. Excelente aceptación por el público meta en empresas de Lima Metropolitana y Callao. F2. Fácil entendimiento del concepto del producto. F3. Fácil almacenamiento, transporte de los equipos y accesorios. F4. Muy adaptable a las superficies con soportes o estructuras a medida. F5. Ahorro monetario al corto, mediano y largo plazo con relación a la facturación de electricidad de fuentes convencionales. F6. Reduce las emisiones de CO₂ de las empresas. F7. independencia parcial o absoluta (según sea el caso) de la fuente de generación de energía eléctrica tradicional. | |
| Debilidades | <ul style="list-style-type: none"> D1. Radiación solar por temporadas de invierno y verano varían la generación de energía solar. En verano se da la producción de 5.0kWh/día y en invierno de 1.6kWh/día (Ministerio del Ambiente [Minam], s.f.). D2. Desconocimiento del funcionamiento detallado de los equipos. D3. Desconocimiento de los costos asociados. D4. Productos extranjeros afectos a impuestos y costos de importación asociados. | |

Capítulo III: Investigación del Usuario

Para identificar los elementos claves y conocer más de cerca el perfil integral del usuario objetivo, se ha diseñado una guía de entrevista (ver Apéndice B), que ha permitido identificar las expectativas y preocupaciones relacionadas a un cambio de fuente de energía por medio de la venta de kWh a través del alquiler de paneles solares. Así mismo se ha buscado empresas con consumos de energía monofásica con sede en Lima Metropolitana y Callao, pertenecientes a las actividades económicas comercio, alimentación, hospedaje y otras actividades, a fin de conocer y empatizar con sus preocupaciones por el incremento de la tarifa eléctrica y su interés en el uso de energías autosostenibles a un menor precio.

3.1 Perfil del Usuario

Para explorar y definir el perfil usuario objetivo, se entrevistaron a propietarios, gerentes y jefes de varias empresas de los sectores detallados en la sección 2.1 con sede en Lima Metropolitana y Callao. Durante el mes de octubre 2022, se realizaron 13 entrevistas de exploración, aplicando el uso de la guía de entrevista, a fin de identificar los intereses, necesidades y conocimiento del perfil usuarios (ver Apéndice B). Los entrevistados están compuesto por nueve varones y cuatro mujeres (69% y 31% respectivamente), en un rango de edad de 30 a 50 años que laboran en empresas de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios., etc. Así mismo la mayoría de entrevistados cuenta con más de 5 años de experiencia profesional dentro de sus empresas y actualmente laboran de manera presencial; por temas de confidencialidad algunos entrevistados no permitieron grabar la entrevista y en algunos casos solo se ha colocado las iniciales del nombre de la empresa donde trabajan actualmente.

A través de este proceso se logró identificar los puntos más relevantes por cada categoría de la guía de entrevista (ver Tabla 3). El 100% de los entrevistados conoce y tiene

interés de los beneficios económicos por el uso de sistemas de energía solar y reemplazar parcial o totalmente el uso de la energía eléctrica convencional, debido al incremento gradual de la tarifa eléctrica al que se ven expuestos (ver Apéndice C). El 85% de ellos conoce los beneficios ambientales del uso de la energía solar y de estos, el 50% consideran que estos podrían tener un impacto positivo en sus respectivas empresas.

Como puntos desfavorables se identificó que el 53% de entrevistados tenía muy poco conocimiento sobre el uso de energía por medio de paneles solares o asumen que solo funciona en zonas con alta radiación solar. Además, el 75% no cuenta con los recursos económicos para asumir la inversión inicial por la compra e instalación de sistema de energía solar. Otro factor importante identificado es que estas empresas no tienen áreas especializadas que evalúen la eficiencia energética de las operaciones. Así mismo, el 100% de las empresas no cuentan con políticas o iniciativas relacionadas al cuidado del medio ambiente orientadas a reducir su huella de carbono, principalmente por ser empresas familiares de menos de 10 empleados sin obligaciones legales en materia ambiental. Finalmente, el 47% de los entrevistados conocen los retos de utilizar paneles solares como fuente de energía, siendo un común denominador la preocupación por la inversión inicial y por la cobertura del total de energía requerida diariamente.

En conclusión, el 100% de las empresas entrevistadas son conscientes directa o indirectamente del beneficio económica y ambiental del uso de energía solar y se encuentran interesadas en implementar esta alternativa a fin de reducir su tarifa eléctrica mensual, detener el incremento gradual del valor de sus recibos y aprovechar los beneficios ambientales respectivos; sin embargo, no están seguros si sus organizaciones puedan asumir la inversión de implementar dichas soluciones. Con la información descrita se ha determinado trabajar con empresas con los siguientes patrones de comportamiento que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 3*Información Relevante por Categoría*

| Categoría de la información | Información más relevante de la categoría |
|---|---|
| 1. Rubro principal en el que se desenvuelve la empresa. | Diferentes tipos de negocios familiares que consumen energía eléctrica. |
| 2. Tiempo de operación de la empresa. | Entre de 5 a 10 años en sus diferentes rubros. |
| 3. Estado actual de la empresa | Todas las empresas encuestadas indican que sus tarifas eléctricas mensuales se han incrementado en los últimos 5 años. |
| 4. Área o responsable de políticas del cuidado del medio ambiente. | Los mismos dueños o gerentes de cada empresa. |
| 5. Políticas internas de cuidados del medio ambiente. | No cuentan, pero están interesados en implementarlas. En orden de prioridad: |
| 6. Iniciativas del cuidado del medio ambiente en la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de energías renovables. • Reciclaje • Certificaciones y estandarización. • No disposición segregada de residuos. • Uso inadecuado de la cantidad de agua. |
| 7. Acciones que generan mayor impacto ambiental en la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • No disposición segregada de residuos. • Uso inadecuado de la cantidad de agua. |
| 8. Importancia del ahorro de energía eléctrica en la empresa. | Importancia alta como estrategia de reducción de costos. |
| 9. Acciones de ahorro de energía eléctrica. | Acciones aisladas, apelan al uso de luces led y desconexión de electrodomésticos. |
| 10. Creencias y anhelos del cuidado del medio ambiente. | Todos están de acuerdo con la importancia del cuidado del medio ambiente y el ahorro de energía |
| 11. Actividad más importante para proteger el medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Adopción de prácticas de reciclaje y reúso de materiales. • Optimizar el consumo de agua en las instalaciones de la empresa. |
| 12. Problema ambiental principal que afecta a su entorno personal. | <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire en Lima y Callao. • Contaminación acústica por el ruido de los vehículos. |
| 13. Conocimiento acerca del uso de energía solar. | Conocimiento pleno del beneficio económico de la energía solar, poca relación del beneficio ambiental con el core del negocio y poco conocimiento del costo de inversión e implementación de esta en sus empresas. |
| 14. Impresión inicial del uso de energía solar como fuente de electricidad. | Coincidencia del gran valor económico que podría generar este tipo de energía en sus negocios. |
| 15. Mejora de la imagen de la empresa a través del uso de energía solar. | Concuerdan que el uso de energía solar podría mejorar la imagen y el valor de la empresa. |
| 16. Interés de implementar en su empresa el uso de energía solar. | Existe interés de probar y evaluar el impacto económico de su implementación. |
| 17. Principal motivo para usar paneles solares. | Mayor rentabilidad, ahorro en costos y posibilidad de incrementar la cartera de clientes jóvenes comprometidos con el cuidado del medio ambiente. |
| 18. Razones para no usar nuestro producto. | Alta inversión de capital para la implementación y puesta en marcha, espacio insuficiente para instalación de paneles. |

Tabla 4*Patrones de Comportamiento*

| Categoría de la información | Patrones de comportamiento |
|---|---|
| 1. Estado actual de la empresa y posibilidades de expansión. | Empresas familiares con o sin planes de expansión, sin embargo, mantienen niveles de crecimiento aceptables dentro de cada rubro. |
| 2. Área o responsable de políticas del cuidado del medio ambiente. | Responsabilidad asumida por los dueños o gerentes. No es una prioridad el cuidado del medio ambiente. |
| 3. Políticas internas de cuidados del medio ambiente. | No cuentan. |
| 4. Iniciativas del cuidado del medio ambiente en la empresa. | Todas las empresas cuentan con algunas iniciativas aisladas o están evaluándolo. |
| 5. Operaciones que generan mayor impacto ambiental en la empresa. | Dueños/gerentes tienen poco conocimiento del impacto ambiental que sus empresas generan y no es parte de sus estrategias. |
| 6. Importancia del ahorro de energía eléctrica en la empresa. | Todos coinciden que el ahorro de energía eléctrica es fundamental debido al incremento constante de la tarifa mensual. |
| 7. Acciones de ahorro de energía eléctrica. | De manera general, no se cuenta con una cultura de ahorro energético en las empresas. |
| 8. Creencias y Anhelos del cuidado del medio ambiente. | Todos los dueños/gerentes están de acuerdo que el cuidado del medio ambiente es importante, ayuda la economía familiar; sin embargo, personalmente no hacen sus mejores esfuerzos para implementar medidas en favor del medio ambiente. |
| 9. Actividad más importante para proteger el medio ambiente. | Tres de los entrevistados reconocen el ahorro energético como una actividad importante para el cuidado del ambiente y la mejora en la rentabilidad de la empresa. |
| 10. Problema ambiental principal que afecta a su entorno. | Ninguno de los entrevistados menciona un problema ambiental en su entorno. |
| 11. Conocimiento acerca del uso de energía solar. | Todos los dueños/gerentes han escuchado acerca del uso de la energía eléctrica. 11 de 13 confirman un interés de implementar de este tipo de iniciativas en sus empresas. |
| 12. Impresión inicial del uso de energía solar como fuente de electricidad. | La mayoría establece una relación positiva de ahorro de costos. |
| 13. Mejora de la imagen de la empresa a través del uso de energía solar. | Casi todos indican que si tienen un efecto positivo en la imagen empresarial. |
| 14. Interés de implementar en su empresa el uso de energía solar. | Casi todos estarían interesados en la implementación de energía solar en sus empresas. |
| 15. Principal motivo para usar paneles solares. | Costos. |
| 16. Razones para no usar nuestro producto. | El espacio, la dificultad para la instalación, el periodo de vida de los paneles y también mencionaron por el costo de la inversión. |

3.2 Mapa de Experiencia de Usuario

En base a la información de las entrevistas y al lienzo del meta usuario (ver Figura 3), se desarrolla el mapa de la experiencia del usuario considerando las etapas actuales del proceso del uso de energía eléctrica tradicional. Este lienzo describe la experiencia y sentimientos del usuario desde la recepción mensual del recibo de energía eléctrica tradicional y la frustración de reconocer el incremento gradual de la tarifa eléctrica sin que esto represente un incremento en el consumo de energía (kWh), pasando por el primer momento crítico de decisión de cambio de fuente de energía. El cliente inicia con júbilo la búsqueda de soluciones alternativas para el reemplazo de la fuente de energía, consciente de que esta solución reducirá sus costos; sin embargo, en el mercado encuentra empresas peruanas que solo ofrecen opciones de venta de paneles solares con inversiones que superan en más de 40 veces la facturación mensual de energía. Esto ocasiona el segundo momento crítico de frustración y posible renuncia del plan de cambio de fuente de energía, recayendo en el malestar original de aceptar los incrementos tarifarios del sistema tradicional. Todas las etapas de la experiencia del usuario se detallan en la figura 4.

3.3 Identificación de la Necesidad

Teniendo como base el mapa de experiencia del usuario, se ha identificado que los clientes sienten frustración al encontrar únicamente soluciones de adquisición de energía solar con altos costos de inversión. Este momento crítico necesita una propuesta de valor que permita afianzar la decisión del cambio de matriz energética. Por tal motivo, es imprescindible desarrollar una propuesta de cambio de fuente de energía sin un costo exorbitante de inversión inicial, de fácil instalación, con una tarifa unitaria menor a la tarifa tradicional y que se incremente en el tiempo acorde a la inflación meta del país.

Figura 4

Mapa de la Experiencia de Usuario del Producto y Servicio

| Operación regular de la empresa | Llegaba del recibo de energía eléctrica | Comparación del recibo actual con los anteriores | Frustración por el incremento del recibo | Decisión de usar energías alternativas | Búsqueda de soluciones alternativas | Evaluación de las opciones en el mercado | Comparación de opciones de inversión de capital | Frustración por los altos costos de inversión | Renuncia al plan de cambio de fuente de energía | Operación regular de la empresa con energía tradicional |
|---|---|---|--|--|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo las actividades empresariales de manera regular. | No puedo conocer el consumo ni el valor a pagar en tiempo real. Tengo que esperar recibir el recibo de energía a fin de mes | Todos los meses vemos que el consumo en kWh no varía, pero el monto a pagar mensualmente se ha duplicado en los últimos 5 años. | Todos los meses se incrementan mis costos y no mis ventas y cada vez tengo mayores problemas para mantener mi empresa. | Necesito reducir mis costos de energía eléctrica que año a año se viene incrementando. | En el mercado hay varias opciones para cambiar la fuente de energía y la más adaptable a mis necesidades es la energía solar. | Existen varias opciones de adquisición e instalación de energía solar. ¿Por cuál me decidiré? | Todas las opciones requieren montos de inversión bastante altos. | No tengo el capital suficiente para invertir capital. Mi empresa podría irse a la quiebra de tomar esa decisión. | Decido no invertir ni cambiar la fuente de energía para mi negocio y me mantengo como siempre | Desarrollo las actividades empresariales de manera regular. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | | Primer momento crítico | | | | | Segundo momento crítico | | |

Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

El presente capítulo tiene como objetivo principal detallar el proceso creativo de la solución que *Gebler Lighting* brindará a las empresas para reducir sus gastos en consumo energético, sin afectar su operatividad y contribuyendo a la reducción del CO₂ como parte del cambio total o parcial de la fuente de energía.

4.1 Concepción del Producto o Servicio

A fin de conceptualizar y delimitar la solución energética, se llevó a cabo un proceso de evaluación de las respuestas obtenidas en las entrevistas realizadas a personas que aceptaban este tipo de solución para sus empresas, para ello se utilizó un lienzo 6x6 (Apéndice D). Luego de ello, se tomaron muestras del consumo de energía de empresas de diversos rubros para identificar el consumo de energía promedio que los clientes desearían reemplazar con energía solar (ver Tabla 5).

Los resultados de este análisis identificaron que los consumos mensuales de los últimos 6 meses fluctuaban entre 100 kWh a 700 kWh. Sin embargo, los valores con una distribución normal se encontraron entre 150 kWh a 500 kWh de consumo mensual, con un promedio de 393 kWh. Considerando los consumos promedio de las empresas y los consumos que desearían transferir a energía solar, se ha diseñado al menos 5 configuraciones (modelos) de paneles solares, basados en el espacio que ocupan (área requerida para instalación) y potencia generada (ver Tabla 6) considerando 5.5 horas pico de sol (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [Senamhi], 2003).

Tabla 5*Consumo Promedio Mensual de Empresas Encuestadas (kWh)*

| Tipo de empresa o giro | Consumo promedio mensual de 6 meses | Consumo mensual que desean transferir a energía solar |
|---|-------------------------------------|---|
| Hotel con 15 habitaciones | 350 | 350 |
| Áreas comunes de condominios multifamiliar | 100 | 100 |
| Comercio (pollería) más vivienda | 1,500 | 700 |
| Comercio (venta al paso) más vivienda | 250 | 250 |
| Juguería | 420 | 420 |
| Restaurante | 450 | 450 |
| Almacén y comercio (venta de equipos electrónicos) | 560 | 560 |
| Consultorios y oficinas de abogados | 320 | 320 |
| Consumo promedio que desean transferir a energía solar | | 393.75 |

Tabla 6

Propuesta de Modelos de Paneles Solares Basado en los Requisitos de las Empresas Encuestadas

| Cantidad de paneles | Área requerida para instalación (m ²) | Potencia generada (kWh) | |
|---|---|-------------------------|---------|
| | | Diaria | Mensual |
| Panel solar monocristalino de 500W con baterías de 24 voltios DC | | | |
| 1 | 1.80 | 2.0 | 60.0 |
| 2 | 3.40 | 4.0 | 120.0 |
| 5 | 9.36 | 10.0 | 300.0 |
| 11 | 18.72 | 20.0 | 600.0 |
| 15 | 25.52 | 30.0 | 900.0 |

4.2 Desarrollo de la Narrativa

Con la finalidad de definir y delimitar el problema identificado, se desarrolló una matriz de dos dimensiones (ver Figura 5), la cual establece y describe las necesidades de los potenciales clientes definidos en el lienzo meta-usuario (ver Figura 3).

Luego de ello y teniendo en cuenta que la disciplina de *design thinking* permite unificar conceptos surgidos en el diseño con las necesidades identificadas en el cliente, se propone emplear dicha técnica para generar un producto o servicio innovador (Brown, 2008). En la etapa *empatizar* se definió el perfil del usuario en base a entrevistas realizadas a dueños y gerentes de las tiendas, juguerías, restaurantes, bodegas y comercios de Lima Metropolitana y Callao. Al mismo tiempo se pudo identificar varios *insights* respecto a la normal operación de sus negocios. Uno de los más importantes es que estos negocios llevan operando en el centro de Lima desde hace más de 8 años, tiempo en el cual la cantidad de tickets de venta no se ha incrementado considerablemente y los consumos promedio mensuales de energía eléctrica se encuentran entre 150 y 500 kWh. Cabe mencionar que los pagos de energía eléctrica y consumo de agua, así como los permisos municipales de operación son asumidos por el responsable del negocio. El *insight* más importante fue visitar los techos de las edificaciones, percatar que existe mucho espacio libre desaprovechado y que en los pisos intermedios existen oficinas y consultorios (ver Apéndice E).

En la etapa *definir* se analizó la información recabada en las entrevistas a fin de identificar los patrones comunes de todas estas empresas. En base a ello se elaboró el lienzo del meta usuario (Figura 3) y luego de identificar los puntos comunes de dolor – principalmente en el incremento de sus costos - y los momentos críticos a los que se ven expuestos mensualmente, se terminó de definir el mapa de experiencia del usuario (Figura 4).

Con los puntos de dolor y los momentos críticos ya definidos, en la etapa *idear* se elaboraron diferentes alternativas de fuentes de energía que pudieran reemplazar a la energía eléctrica tradicional y a través de la matriz de costo-impacto se evaluaron los costos, beneficios y dificultades de importación, adquisición, instalación y mantenimiento de cada

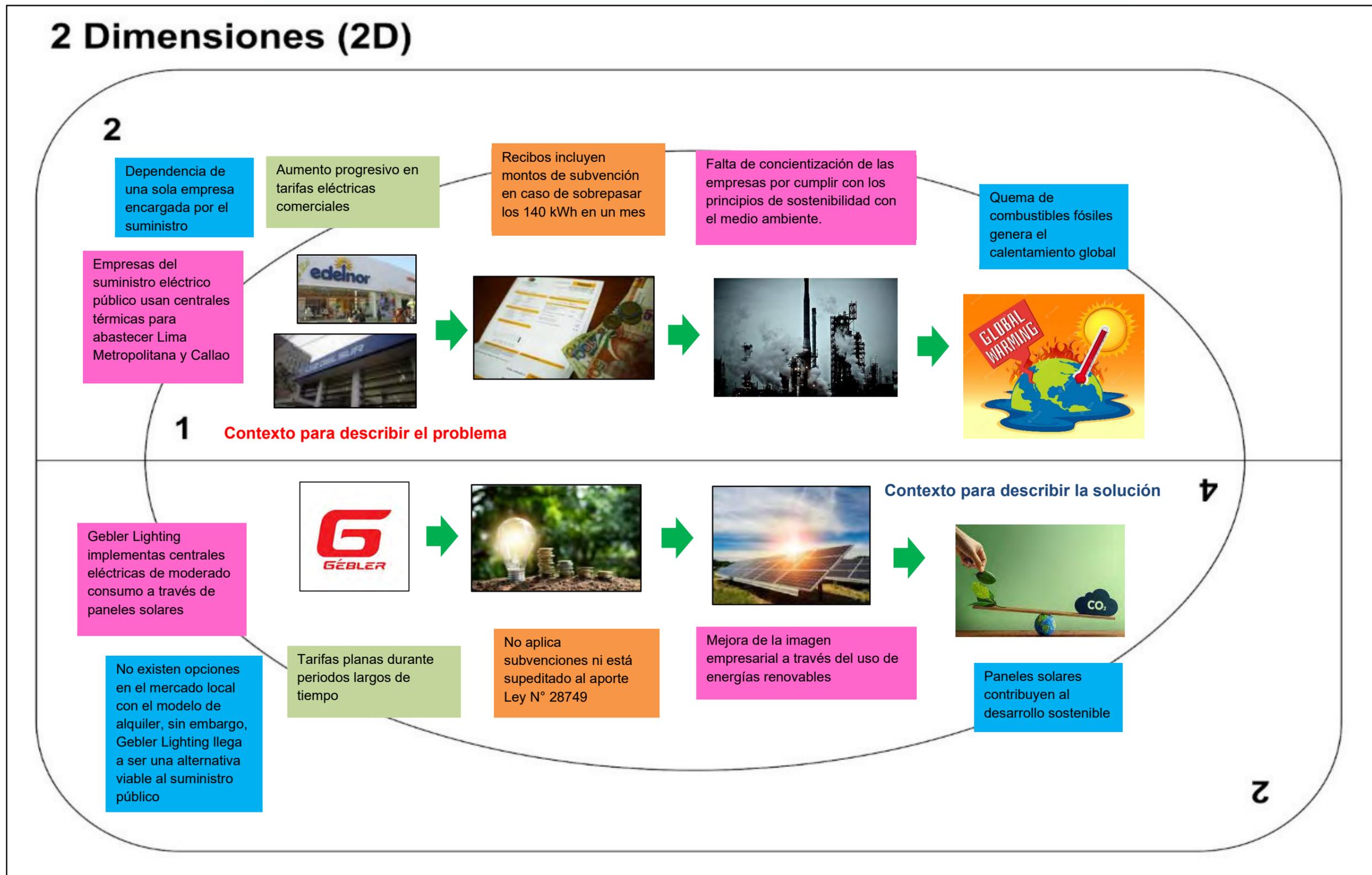
solución, eligiendo finalmente el uso de la energía solar como fuente capaz de reemplazar parcial o totalmente a la energía tradicional.

En la etapa *Prototipar* se hizo uso del portal *PV Watts Calculator* (INREL, 2022) a fin de identificar el nivel de radiación a considerar en Lima, las horas de sol aprovechables en los meses del año y la pérdida de energía por el factor de eficiencia. Además, se definió que se usarán paneles solares monocristalinos de 350 W debido a su mejor rendimiento, mejor precio y mayor captación de energía en zonas no tropicales como Lima Metropolitana y Callao. Con esta información sumado a los consumos regulares de los clientes, se ha elaborado la tabla 6 para identificar la cantidad de paneles a requerir, el área necesaria para la instalación y la potencia eléctrica a generar.

Finalmente, en la etapa *Evaluar* se realizaron nuevas entrevistas a las mismas personas con las que se desarrolló el lienzo del meta usuario a fin de garantizar la factibilidad y deseabilidad del producto. En esta etapa se obtuvo negación por parte de los posibles clientes debido al alto costo de inversión que esta implementación podría representar, afianzando así el hallazgo observado en el segundo momento crítico del mapa de experiencia del usuario. Sin embargo, al proponer una modalidad venta de kWh a través del alquiler de paneles solares con una tarifa menor a la tarifa tradicional, el producto fue aceptado por el 100% de los entrevistados y se obtuvo el soporte de ellos para gestionar los permisos de instalación con los propietarios del predio, según cada caso. Todas estas comparaciones se detallan en la matriz costo impacto (Figura 6). Así mismo, dicha solución permite a través una aplicación móvil visualizar el consumo en tiempo real por medio de un controlador de carga inteligente.

Figura 5

Lienzo de Dos Dimensiones



4.3 Carácter Innovador o Novedoso del Producto o Servicio

El carácter innovador del producto se basa en dos aspectos fundamentales. El primero es reducir las emisiones de CO₂ que genera el consumo de energía eléctrica tradicional de las empresas de Lima Metropolitana y Callao a través del reemplazo parcial o total de la fuente de energía tradicional por una fuente a base de energía solar. El segundo aspecto es que el modelo de negocio se fundamenta por la venta de kWh, a partir del alquiler de paneles solares instalados en los techos de los edificios donde se ubican las empresas a una tarifa mensual 15% menor a la tarifa tradicional por contratos cada 5 años y que se incrementa de acuerdo con la inflación país.

Las empresas no tendrán que realizar una alta inversión por la compra de los equipos al inicio del contrato, *Gebler Lighting* realizará un contrato de alquiler por los equipos de forma segura y confiable para las empresas que buscan reducir sus gastos mensuales empezando a utilizar la energía fotovoltaica para el funcionamiento de sus instalaciones, logrando reemplazar total o parcialmente su consumo kWh de la red eléctrica pública.

En el aspecto tecnológico e innovador, los clientes tendrán acceso en tiempo real al consumo en kWh y podrán analizar tendencias de consumo horario desde el aplicativo móvil y página web. Así mismo podrán visualizar reportes mensuales del consumo de energía por paneles solares y el ahorro obtenido en dicho periodo comparado con el consumo de la red eléctrica pública, además de mostrarle la cantidad de CO₂ que se ha dejado de emitir por el uso de energías limpias.

Finalmente, y teniendo en consideración la importancia de la imagen de las empresas que implementarían este tipo de soluciones y el potencial de atraer a nuevos clientes más comprometidos con el medio ambiente, *Gebler Lighting* podrá otorgar documentación y *branding* que registre y promocióne la iniciativa emprendida por el cliente, esto incluye: certificados de empresa con energía limpia, *branding* específico que pueda ser exhibidos por las empresas en sus distintas plataformas físicas y virtuales para poder certificar el ahorro de

energía bajo un estándar predeterminado. Todos estos aspectos se describen en la Tabla 7 y se incluye algunas empresas o herramientas referentes en el mercado.

Con todo lo expuesto, se considera que la solución es innovadora en Lima Metropolitana y Callao para empresas establecidas en las actividades económicas de comercio, alimentación y bebidas, alojamiento y otros servicios y en una posible expansión, en todo el Perú. Actualmente no existe oferta de alquiler de paneles solares para empresas y los techos de las edificaciones en donde existe mucho comercio no están siendo aprovechados. Además, la reducción de la emisión de CO₂ es una tarea que va generando mayor aceptación por parte de la sociedad. Las empresas que realizan sus actividades considerando esta tarea podrían lograr mayor margen de ventas en sus respectivos negocios.

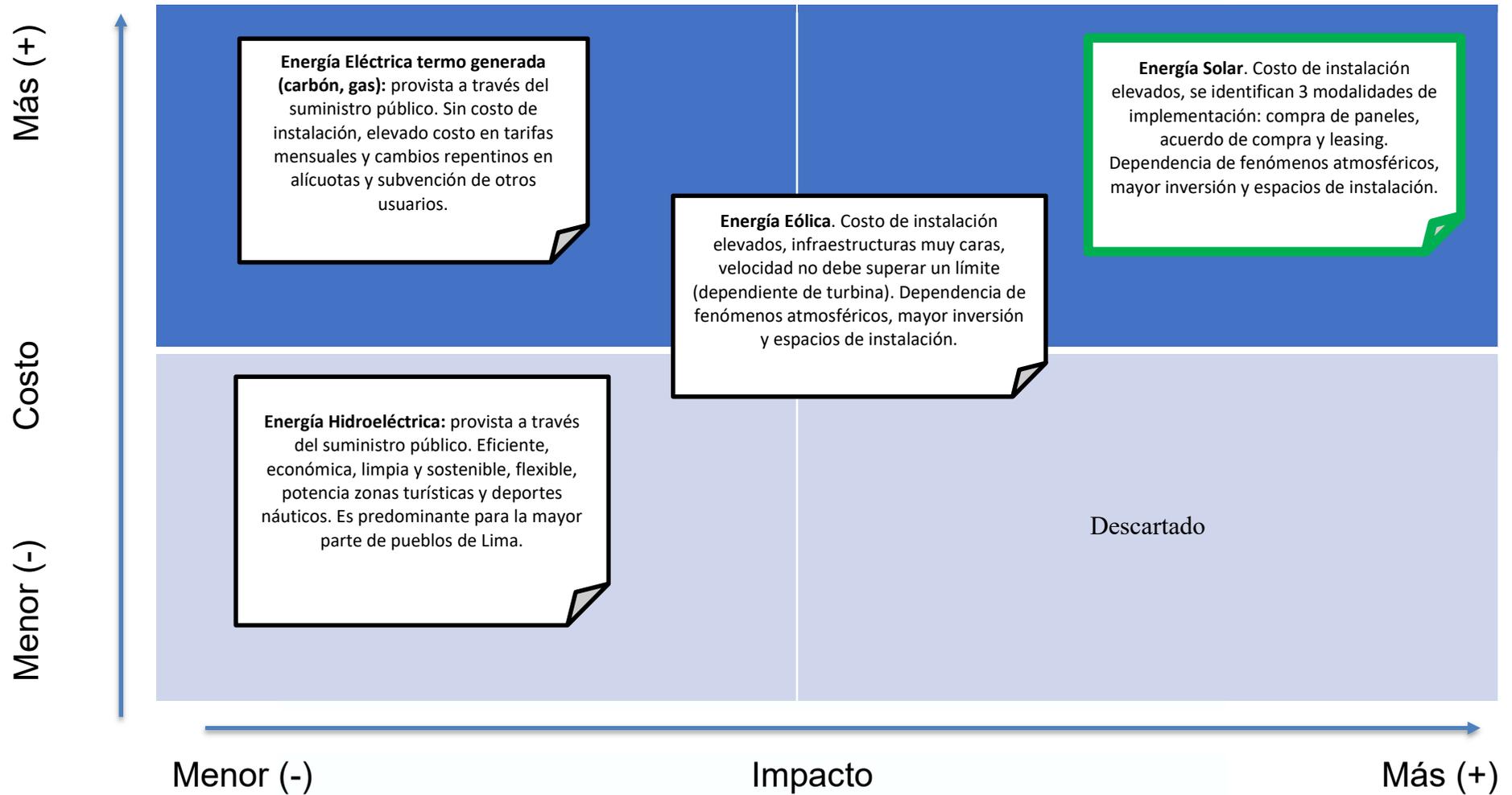
Tabla 7

Características Principales del Producto Diferencial Provisto por Gebler Lighting

| Características del Producto | Descripción | Empresa referente (locales y extranjeras) |
|--|---|---|
| Plataforma digital de <i>Gebler Lighting</i> | Plataforma web y móvil que permite: <ul style="list-style-type: none"> • Calcular la demanda inicial de paneles solares para clientes nuevos. • Emitir informes periódicos de consumo actual y ahorros obtenidos comparados con la energía eléctrica pública. | - <i>Solar Panel Calculator</i> - <i>SunWatts – Solar Calculator</i> |
| Alquiler mensual de potencia eléctrica adicional | <i>Gebler Lighting</i> propone alquilar los paneles solares instalados en los techos de las casas o edificios en donde operan las empresas de sus clientes a una tarifa unitaria mensual de soles por kWh consumido, incluyendo la demanda energética adicional de manera estacional con poca radiación. | - No existe empresa referente. |
| Monitoreo periódico del consumo de energía eléctrica | Como parte del proceso de mantenimiento, se emplearán lectores de consumo tipo IdC permitiendo analizar la data del cliente en tiempo real y alertar incidentes, fugas, fallas, etc. Adicionalmente el cliente podrá tener lecturas básicas empleando interfaz de usuarios propias de dichos equipos (Con interfaz de usuario <i>MagicHome Pro</i>). | - <i>QOS Energy Data Intelligent</i> |
| <i>Branding</i> y soporte, promoción en la adquisición de bonos de carbono | Emisión de certificados de empresa con energía limpia, <i>branding</i> personalizado, soporte técnico en certificaciones bajo estándares predeterminados, promocionar y apoyar en la adquisición de bonos de carbono. | - <i>Solarmodul</i> |

Figura 6

Matriz de Costo Impacto



4.4 Propuesta de Valor

Se analizó el lienzo de propuesta valor (ver Figura 7) y se identificó el perfil del cliente, el cual se preocupa por los costos de adquisición e instalación de los paneles solares y del mantenimiento de los equipos para que estos puedan seguir funcionando sin afectar su operatividad. La propuesta de valor nace para cubrir la demanda energética en kWh de los clientes en base a un contrato de alquiler de paneles solares que incluya el transporte, instalación y puesta en marcha del servicio contratado. Así mismo se brindará un acompañamiento durante y después de la instalación para asegurar los cuidados preventivos que requieren los equipos y el mantenimiento programado.

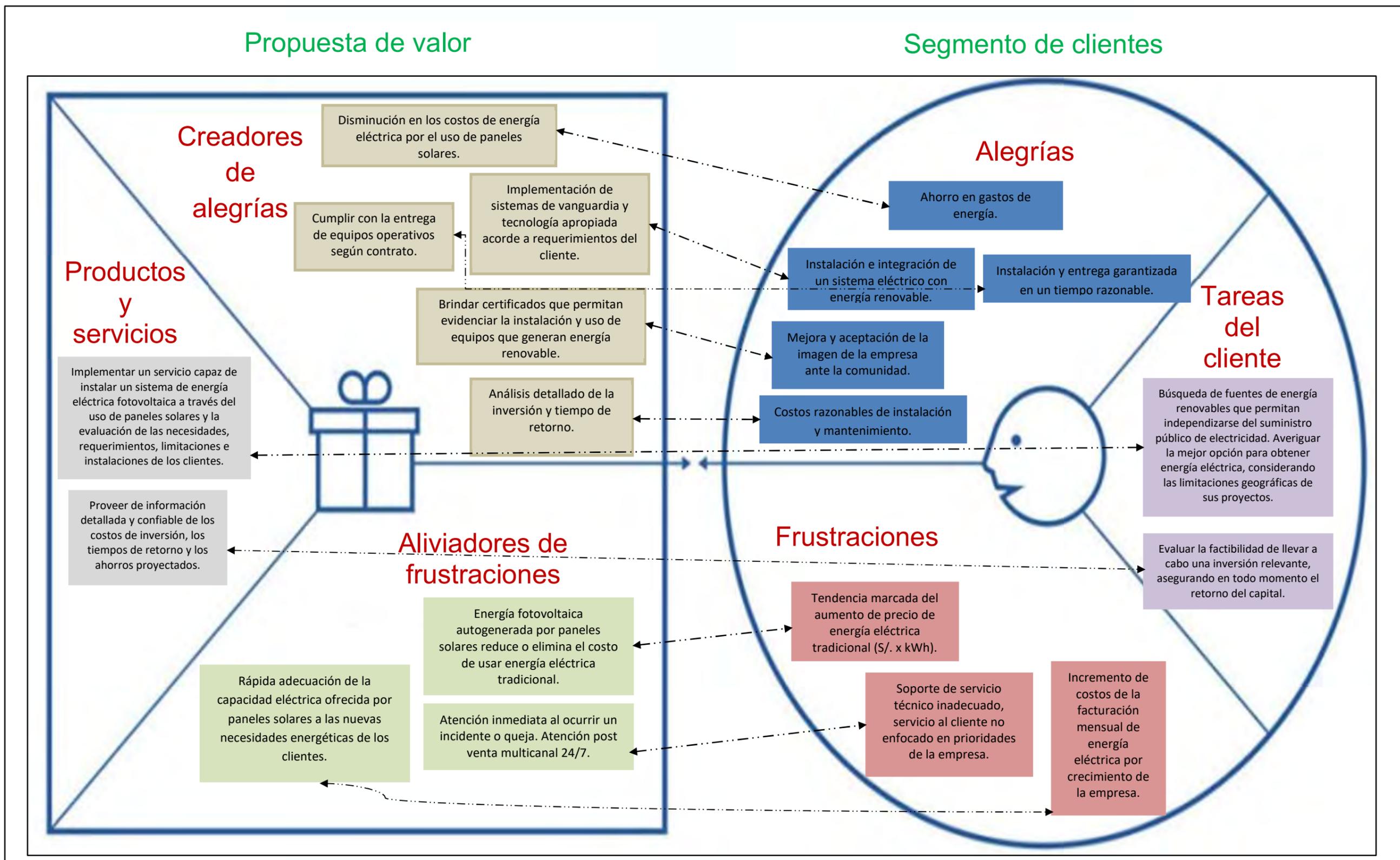
4.5 Producto Mínimo Viable (PMV)

Considerando metodologías ágiles en el modelado de productos (Rivadeneira, 2012) la solución definitiva ha sido diseñada a través de iteraciones con potenciales usuarios identificando las frustraciones y preocupaciones recolectadas a través de las distintas entrevistas. Todos estos hallazgos se muestran en el lienzo del meta usuario y mapa de experiencia, descritos previamente. Como primer *sprint* se desarrolló un prototipado ágil aplicando la herramienta seis sombreros con 13 participantes entre dueños, gerentes y personal clave de empresas potenciales. Esta herramienta permitió que cada participante presente un prototipo de solución para los clientes, resaltando los siguientes aspectos: Emplear una calculadora solar que determine los kWh a requerir, diseñar un *chatbot* interactivo 24/7 con respuestas de preguntas frecuentes, plataforma digital para visualizar los reportes de ahorros generados y consumos en tiempo real, visualización de facturas de consumo pasados y una pasarela de pagos.

El segundo *sprint* consistió en presentar visualizaciones en dos prototipos que contienen las mejores ideas obtenidas en el sprint anterior en la plataforma web y aplicativo de la empresa ubicada en www.geblerlighting.com, el cual fue presentado a 91 entrevistados. Ver Apéndice F.

Figura 7

Lienzo de Propuesta de Valor



Capítulo V: Modelo de Negocio

Para determinar nuestro modelo de negocio óptimo, se ha utilizado el modelo *Business Model Canvas*, a fin identificar las actividades claves que surgen en esta innovadora propuesta. Así mismo, se ha realizado una estimación de los indicadores de retorno de la inversión para la empresa *Gebler Lighting* en base a costos del mercado y políticas remunerativas de la empresa.

5.1 Lienzo del Modelo de Negocio

El lienzo del modelo de negocio para *Gebler Lighting*, muestra que la nueva unidad de negocio debe consistir en la venta de kWh por medio del alquiler de paneles solares, acompañado del servicio post venta que garantice la entrega de potencia comprometida inicialmente con el usuario (ver Figura 8). Este proyecto incluye las siguientes actividades claves que permiten la implementación de nuestro modelo de negocio:

La importación y almacenamiento de paneles solares y accesorios: estos serán importados aprovechando el conocimiento técnico y la experiencia de la corporación en importación de productos eléctricos, así como sus instalaciones en El Callao para almacenar los productos, preparar los kits programados a clientes potenciales y distribuirlos hacia el lugar de instalación final.

Captación de clientes a través de pedidos en línea (página web) y ejecutivos comerciales especializados: el modelo de captación de clientes y las propuestas económicas serán diferenciados por cada empresa de acuerdo con las actividades económicas ya referidas en la sección 2.1. Para ello se, se utilizará en una primera etapa, la cartera de clientes que la corporación tiene actualmente y serán ampliados a través de reuniones de negocio en ferias presenciales y virtuales, así como en visitas programadas a clientes potenciales.

Prefactibilidad y análisis de consumo: se realiza un diagnóstico de las necesidades energéticas del cliente y los acondicionamientos que se deben realizar en su infraestructura con la finalidad de poder brindar una representación gráfica de la instalación de paneles solares, junto a la propuesta de planes ofertados.

La instalación de los paneles solares y equipos se iniciará una vez aceptada la propuesta económica y se firma un contrato con los términos de la entrega e instalación. En esta etapa, se realiza la configuración del perfil del cliente en la plataforma digital de *Gebler Lighting* y se brinda acceso a reportes de consumo de energía a través de la recolección de información por medio de un controlador de carga inteligente.

Finalmente, para el monitoreo de quejas y reclamos se habilitará un *chatbot* 24/7 para preguntas frecuentes y soluciones rápidas. En caso se requiera soporte adicional, el ejecutivo de venta será el principal contacto con el cliente, dándole asistencia en conjunto con el equipo técnico el cual está disponible en horario de oficina.

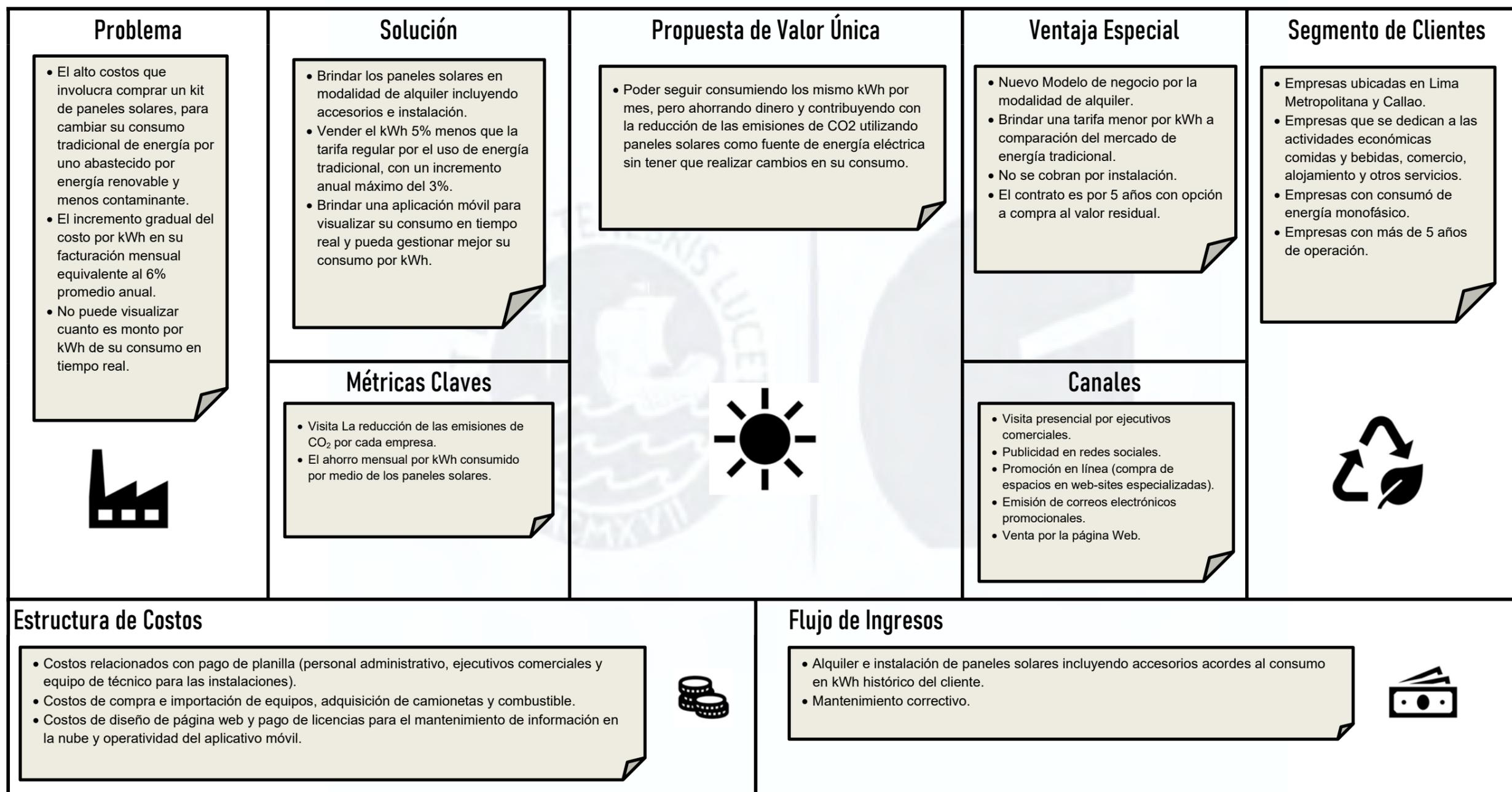
Respecto a los mantenimientos predictivo y correctivo, el contrato inicial detalla el periodo de funcionamiento y vida útil de los equipos, así como la cobertura de la garantía del fabricante. Los mantenimientos correctivos estarán sujetos a evaluación y aceptación de cotización. Basado en los productos y servicios detallados previamente, la propuesta de valor genera las siguientes hipótesis enfocada a evaluar la deseabilidad del producto:

Hipótesis 1 (H_1): las empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en reemplazar la matriz energética tradicional por una fuente de energía solar.

Hipótesis 2 (H_2): las empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en pagar una tarifa mensual por kWh por el alquiler de paneles solares.

Figura 8

Lienzo de Modelo de Negocio



Nota. Elaborado por los autores.

5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio

El modelo de negocio se considera viable debido a que con una inversión de S/. 2'425,850, provenientes de patrimonio de la casa matriz (S/. 1'000,000) y de un préstamo bancario (S/.1'425,850), y con gastos anuales de administración (ver Tabla 8), gastos de soporte y marketing se obtiene un VAN de S/. 3'350,798 y un TIR de 56% para un periodo de 5 años de evaluación. El detalle del estado de resultado se muestra en la Tabla 9.

El plan de inversión considera la compra de kits de energía solar para el primer año, así como los costos de marketing, el desarrollo de la plataforma *web* y aplicativo móvil así como los gastos de planillas iniciales. Los ingresos se obtienen por el pago mensual de cada cliente proporcional al consumo registrado en el controlador de carga inteligente previamente instalado.

Tabla 8

Gastos Administrativos según el Año de Operación (en Soles)

| Gastos administrativos | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Subgerente de nueva unidad de negocio | 112,000 | 112,000 | 112,000 | 112,000 | 112,000 |
| Sueldo de los vendedores | 42,000 | 63,000 | 105,000 | 147,000 | 210,000 |
| Comisión por venta | 3,474 | 5,211 | 7,817 | 11,813 | 17,719 |
| Sueldo de técnicos | 50,400 | 100,800 | 100,800 | 151,200 | 252,000 |
| Total gastos administrativos (planilla) | 207,874 | 281,011 | 325,617 | 422,013 | 591,719 |

Nota: Otros gastos operativos relevantes se detallan en el Apéndice G.

Se proyectaron los estados de resultados basados en expectativas de ventas mensuales de 20 clientes por mes en el primer año, 30, 45, 68 y 102 clientes mensuales en el segundo, tercer, cuarto y quinto año, respectivamente considerando la cartera de clientes de la casa matriz y los nuevos clientes captados por los ejecutivos comerciales y se realizó el cálculo del VAN y TIR mostrados en la Tabla 10.

Tabla 9*Estado de Resultados en Base a Cuotas Mensuales de Clientes*

| <i>Clientes mensuales</i> | 20 | 30 | 45 | 68 | 102 | |
|--|------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ventas | | 870,991 | 2,242,803 | 4,389,165 | 7,756,810 | 12,989,088 |
| Inversión inicial | (332,880) | | | | | |
| Costo de ventas | | (1'737,148) | (2'605,723) | (3'908,584) | (5'906,305) | (8'859,457) |
| Utilidad Bruta | (332,880) | (866,157) | (362,920) | 480,581 | 1'850,505 | 4'129,631 |
| Gastos administrativos | | (207,874) | (281,011) | (325,617) | (422,013) | (591,719) |
| Gastos de Marketing | | (115,478) | (136,665) | (170,392) | (219,330) | (295,271) |
| Gastos de Soporte | | (32,470) | (63,490) | (64,120) | (95,456) | (157,812) |
| EBITDA | (332,880) | (1'221,979) | (844,086) | (79,548) | 1'113,707 | 3'084,829 |
| Depreciación & Amortización | | 173,715 | 434,287 | 825,145 | 1'415,776 | 2'301,722 |
| EBIT | (332,880) | (1'048,264) | (409,799) | 745,597 | 2'529,483 | 5'386,550 |
| Gastos Financieros | | (230,699) | (230,699) | (230,699) | (230,699) | (230,699) |
| Ut. Antes de Impuestos y participación | (332,880) | (817,564) | (179,100) | 976,297 | 2'760,182 | 5'617,250 |
| -Impuesto a la renta | | | | (292,889) | (828,055) | (1'685,175) |
| Utilidad Neta | (332,880) | (817,564) | (179,100) | 683,408 | 1'932,127 | 3'932,075 |
| Margen de Ventas | | -94% | -8% | 16% | 25% | 30% |

Tabla 10*Proyección del Valor Actual Neto y Tasa de Retorno*

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Flujo de caja neto | (332,880) | (817,564) | (179,100) | 683,408 | 1'932,127 | 3'932,075 |
| WACC | 8.2% | | | | | |
| VAN (S/.) | 3'350,798 | | | | | |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | 56% | | | | | |
| Periodo de retorno (Payback) | 3.01 | | | | | |

5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

Realizando la evaluación en base a los 11 factores de una empresa exponencial o EXoS denominado por Ismail (2019), se obtiene como resultado la Tabla 11, donde se demuestra que la propuesta de modelo de negocio es escalable pero no es exponencial, debido a que nuestro crecimiento anual será solo en Lima y Callao durante la etapa inicial.

La escalabilidad de este modelo también puede ser enfocada en la cantidad de empresas que estarían dentro del mercado objetivo. De acuerdo con el INEI (2023), en Lima Metropolitana y Callao existen 1'436,640 empresas en todos los rubros; sin embargo, considerando actividades económicas específicas para este proyecto, el *stock market* planeado es de 984,098. En consecuencia, *Gebler Lighting* espera ingresar al mercado local con una participación de 1%, llegando hasta el séptimo año de funcionamiento con un total de 11,916 clientes, brindándonos un largo margen de crecimiento en el mercado seleccionado.

Por otro lado, un referente en la escalabilidad de este modelo de negocio es la empresa norteamericana ADT Solar (previamente conocida como SunPro Solar), la cual cuenta con 17,000 profesionales asignados en más de 200 locaciones a nivel mundial, atendiendo a casi de 6 millones de usuarios en todo el mundo (Forbes Home, 2023).

Otro caso de éxito específico en el mundo con un modelo de negocio similar es la compañía CGB. En respuesta a la demanda de opciones de arrendamiento solar, CGB desarrolló un nuevo producto de arrendamiento: *CT Solar Lease 2*, el cual fue diseñado para financiar todos los costos iniciales de instalación solar y brindar a los clientes de Connecticut un precio de energía más bajo que la red con ahorros constantes durante 20 años de arrendamiento. CGB reunió muchos arrendamientos residenciales y estableció una sociedad con un inversor de capital fiscal para aprovechar el crédito fiscal de entrada.

Tabla 11

Análisis de los 11 Factores Exponenciales del Modelo del Negocio

| Atributo | Análisis |
|--------------------------------|---|
| Propósito transformador masivo | Buscar facilitar el acceso de energías renovables para empresas que buscan reducir su consumo de energía eléctrica, contribuyendo al cambio en la matriz energética alineado al objetivo de incrementar el consumo de energía renovable en el país. |
| Personal bajo demanda | Por la magnitud y temporalidad de los proyectos, la demanda de personal a contratar será bajo la modalidad de tercerización, para generar eficiencias en los costos de planilla y mejor uso y asignación de las horas hombre por proyecto. |
| Comunidad y multitud | Los paneles solares son una fuente de generación de energías renovables por lo que permitirá a las empresas acceder a energías no contaminantes sin afectar la operatividad de su negocio y aportando al cuidado del medio ambiente. |
| Algoritmo | Se emplea un algoritmo para la estimación de energía en kWh que desea el cliente, se predice una sobredemanda y ofrece alternativas al cliente dependiendo del nivel de autonomía que desearía obtener de los paneles solares para un consumo eficiente y monitoreo de su consumo por medio de una aplicación móvil conectada a red eléctrica. |
| Activos apalancados | Gebler Lighting brindará las instalaciones, el material de oficina donde se desarrollarán las operaciones. Adicionalmente, la inversión inicial será en equipos de cómputo e inventario inicial de los kits de paneles solares. |
| Compromiso | Se genera un compromiso con el cliente para el aseguramiento de la capacidad contratada en kWh y nivel de autonomía ofrecidos a través de un sistema conectado a la nube, con los datos de nuestros clientes en línea. |
| Interfaces | Se contará con una página web que podrá aterrizar el requerimiento inicial y potencial del cliente en kWh diarios y kWh mensuales. Esta página web será el primer paso para identificar la necesidad del cliente y ofrecer una solución a medida. La página web contará con un diseño de navegación ágil para evaluación inicial, realizar pedidos y contacto postventa. Como servicio post venta, se le brindará acceso al sistema en línea para el control y seguimiento de sus consumos en la nube. |
| Cuadros de mando | Con la información obtenida a través de la página web y la aplicación nos permitirán obtener generar <i>Big Data</i> de información sobre las necesidades y consumos de nuestros clientes, para construir indicadores de seguimiento para el cuadro de mando, tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Estimación de costos por proyecto y de tiempo de implementación y abastecimiento. • Tiempo de resolución de consultas y de atención al cliente. • Ventas realizadas por zonas geográficas y tipo de empresa. • Perfil de clientes, áreas con mayor consumo de energía, hora pico de consumo. |
| Experimentación | El servicio contratado brinda el análisis de ahorro generado por la instalación de paneles solares en los clientes. Esto implica que el cliente experimenta la materialización del objetivo principal del proyecto a través de la reducción de costos. |
| Autonomía | El equipo de Gebler Lighting es una nueva línea de negocio de la empresa por lo que contará con autonomía dentro de la empresa matriz para poder ofrecer los equipos y servicios. Contamos con oficinas dentro de las instalaciones de la empresa que nos permite tener una comunicación directa con los clientes y atender sus requerimientos sin intermediarios. |
| Tecnologías sociales | La plataforma digital de coordinación de actividades y reporte de avances inmediatos será vía WhatsApp. La página web será la principal herramienta para evaluar la capacidad de kWh según consumo requerido, o metraje disponible para los paneles solares. Para la facturación y almacenamiento de la información de clientes se utilizará el sistema corporativo de la empresa ERP. |

5.4 Sostenibilidad del Modelo de Negocio

En el Perú desde el 2019, el 100% de la población que vive en las zonas urbanas cuentan con acceso a la energía eléctrica y más del 92% cuenta con este acceso en las zonas rurales (Banco Mundial, 2021); sin embargo, solo el 28% de esta energía es renovable. Considerando esto, se establece que el modelo propuesto es sostenible y socialmente relevante puesto que está alineado a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU ODS 7: energía asequible y no contaminante, debido a que busca cambiar parte de la fuente de energía eléctrica en las empresas y a la ODS 13: Acción por el clima, buscando sensibilizar a las personas e instituciones en la necesidad de mejorar las prácticas de eficiencia energética y en la mitigación de cambio climático producto de la generación de energía. Las principales metas de cada ODS (ONU, 2018) serán cubiertas por el modelo de negocio propuesto y se encuentran: 7.2 Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas, 7.3 Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética y 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

La Tabla 12 muestra como el modelo se relacionará con cada ODS y los indicadores claves de performance (KPI, por sus siglas en inglés) que serán medidos como compromiso de la sostenibilidad.

Tabla 12

Análisis de ODS y sus Respectivos Indicadores

| ODS | Meta | Impacto | KPI |
|--|---|---|--|
| 7. Energía asequible y no contaminante | 7.2 Aumentar la proporción de energía renovable | <i>Gebler Lighting</i> busca cambiar la fuente de energía eléctrica proveniente de la red eléctrica nacional, a una compuesta al 100% por celdas fotovoltaicas, aumentando así la proporción de energía renovable. | Incrementar en 50% anual la cantidad de clientes de <i>Gebler Lighting</i> |
| | 7.3 Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética | <i>Gebler Lighting</i> brindará, como parte de la propuesta de valor, análisis de consumos de energía eléctrica y propondrá buenas prácticas para reducir el consumo innecesario de energía para cada cliente. | Entrega de informe de análisis y buenas prácticas de eficiencia energética luego del 1er mes de la instalación de nuestro producto. |
| 13. Acción por el clima | 13.3 Educar y sensibilizar a la sociedad sobre el cambio climático. | Internamente, cada trabajador de <i>Gebler Lighting</i> recibirá capacitaciones respecto al efecto de la generación de energía eléctrica en el cambio climático. A nivel de cliente, se entregará información periódica sobre noticias del impacto del cambio climático y las mejores prácticas para mitigarlo. | Informe anual a cada socio con el cálculo de la reducción de emisión de CO ₂ producto de la instalación de nuestros productos |

Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable

A través de este capítulo, demostraremos la deseabilidad de la solución por parte de los clientes en base a hipótesis formuladas y validadas a través de encuestas, entrevistas y estudios de mercado. Además, demostraremos la factibilidad técnica mediante los indicadores del plan de marketing y el plan operativo. Finalmente se presentarán los resultados financieros para demostrar la viabilidad económica de la solución.

6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución

Con el fin de validar que tan deseable es la solución a los clientes de los sectores comerciales previamente definidos en el capítulo 3 de Lima Metropolitana y Callao, se han desarrollado encuestas mediante *Google Form* y análisis de mercado que identifique que tan relevante es la propuesta para el cliente y si esta aportará a sus beneficios económicos.

6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Se han planteado dos hipótesis enfocadas a la deseabilidad del producto / servicio propuesto empleando la matriz de priorización de hipótesis diseñada por Osterwalder et al, 2015. Para más detalle, revisar el Apéndice E.

Hipótesis 1 (H₁): Las empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en reemplazar la matriz energética tradicional por una fuente de energía solar.

Hipótesis 2 (H₂): Las empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en pagar una tarifa mensual por kWh por el alquiler de paneles solares.

Para la validación de estas hipótesis se desarrollaron fichas de prueba *Stratagyzer* (Apéndice F) y los resultados se exponen en la sección 6.1.2.

6.1.2 Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para validar la primera hipótesis (H₁), se plantearon encuestas a través de *Google Form* a dueños y gerentes de empresas sobre su interés en reemplazar la matriz energética

tradicional por una fuente de energía solar. En total se realizaron 91 encuestas (ver Apéndice G para obtener mayor detalle acerca de la obtención de muestra), las cuales fueron enviadas a diferentes empresas (ver Tabla 13) obteniendo el siguiente resultado: ante la pregunta ¿Qué energía renovable cree que podría implementar su empresa? El 87.74% consideró la energía solar como la fuente de energía renovable para reemplazar parcial y totalmente la energía tradicional. Ante la pregunta: ¿Qué tan importante es para su organización contribuir con energía que no contamine el medio ambiente?, el 67% consideró que este es un aspecto muy importante para su organización.

En el caso de la segunda hipótesis (H_2), también se emplearon encuestas al mismo grupo descrito en el anterior párrafo. Basado en dichos resultados, se pudo establecer que un grupo mayoritario (93.10%) estaría dispuesto a pagar una tarifa mensual por kWh menor o igual a la tarifa tradicional. Esto se debe principalmente a que el 66.67% de los encuestados ha experimentado un incremento de su tarifa de hasta el 50% y un 25% de estos ha experimentado un incremento de hasta el 100% en los últimos 5 años. Para corroborar esta información se ha elaborado el gráfico “Análisis tarifario del suministro eléctrico público del Perú 2015-2022 vs. Índice de inflación” en el apéndice C en base la información de la Gerencia Adjunta Regulación Tarifaria (GART) de Osinergmin, 2022. Los resultados de las encuestas y la comparación con las matrices elaboradas se detallan en la tabla 13 y con ello podemos validar que la solución planteada es deseable.

Tabla 13*Detalle de Hipótesis*

| Descripción | Hipótesis 1 | Hipótesis 2 |
|-------------|--|--|
| Hipótesis | Las empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en reemplazar la matriz energética tradicional por una fuente de energía solar. | Las empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en pagar una tarifa mensual por kWh por el alquiler de paneles solares. |
| Prueba | Se encuestó a 91 empresarios y empleados en Lima y Callao con la finalidad de determinar su interés en reemplazar su matriz energética. | Se encuestó a 91 empresarios y empleados en Lima y Callao con la finalidad de conocer su interés en pagar una tarifa mensual en kWh por el alquiler de paneles solares. |
| Métrica | Porcentaje de aceptación de la pregunta 7 y pregunta 12. | Porcentaje de aceptación de la pregunta 10. |
| Criterio | Se considera válida la hipótesis si el 80% de respuestas de las preguntas mencionadas son afirmaciones de aceptación. | Se considera válida la hipótesis si el 40% está de acuerdo en pagar una tarifa por kWh igual a la fuente tradicional y el 90% está de acuerdo en pagar una tarifa 15% menor. |
| Resultado | El 94.38% está dispuesto a implementar una solución de energía renovable y el 87.7% estaría dispuesto a instalar energía solar. | El 50% está dispuesto a pagar una tarifa similar y el 93.10% estaría dispuesto a pagar una tarifa 5% menor. |

6.2 Validación de la factibilidad de la solución

Con la finalidad de validar la propuesta de *Gebler Lighting* como solución idónea para reducir los gastos en el pago de tarifa eléctrica del suministro público o según sea el caso, implementar un sistema de independencia eléctrica según las condiciones del usuario, se ha elaborado un plan de mercadeo que permita dar a conocer los productos y servicios ofrecidos en el lanzamiento de este modelo a los empresarios y los consumidores finales. Al mismo tiempo, se ha definido un plan de operaciones controlado y eficiente que permite conocer los aspectos claves y cruciales en dicha operación.

6.2.1 Plan de mercadeo

El proyecto propone la independización eléctrica total o parcial para las empresas de Lima Metropolitana y el Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios, promocionando el alquiler de kits de energía solar y cobrando una tarifa unitaria de kWh 5% menor a la tarifa eléctrica tradicional, además de ofrecer un incremento tarifario anual máximo del 3% durante la vigencia del contrato, 50% menor al incremento anual que han establecido las empresas de energía tradicional en los últimos 8 años (Apéndice C). Además, los costos de instalación están cubiertos dentro de la tarifa mensual por lo que el cliente no verá un desbalance en sus egresos en el periodo que realice el cambio de matriz energética. Finalmente, la propuesta de valor incluye un controlador de carga inteligente conectado a internet que permitirá al cliente conocer en tiempo real el consumo actual del mes así como la variabilidad del consumo

Es muy importante iniciar las actividades de *marketing* con un carácter informativo, dado que los kits de energía solar son productos de poca penetración en el mercado peruano y se ha identificado que existe desconocimiento sobre su uso. El modelo de negocio será B2B por lo que es vital la comunicación clara y oportuna con la finalidad de captar potenciales clientes provistos por la casa matriz S.E. desde el inicio de las operaciones, a través de visitas de ejecutivos de venta expertos en energía solar y los beneficios financieros, económicos y ambientales que estas proporcionan.

6.2.1.1 Objetivos

- ✓ Posicionar la marca como un proveedor de energía en base al alquiler de kits de paneles solares en Lima Metropolitana y Callao.
- ✓ Llegar a tener 11,916 clientes afiliados al octavo año (1.0% del SOM).
- ✓ Mantener un crecimiento anual del 50% de nuevos clientes.

6.2.1.2 Estrategia General

La estrategia general es hacer conocido el producto y la propuesta de valor a las empresas de Lima Metropolitana y Callao. Para lograr afiliar a 240 clientes en el primer año y que esta cartera incremente en 50% anual, se elaborará una lista de potenciales clientes provistos por los ejecutivos comerciales a contratar. Además, esta lista se nutrirá de los clientes actuales que tiene la casa matriz S.E. que se encuentren dentro de las actividades económicas previamente descritas. Con los ejecutivos comerciales, se iniciará una campaña de visitas personalizadas y reparto de publicidad impresa a cada posible cliente a fin de mostrar los beneficios de instalar un sistema de energía solar.

Así mismo, mediante un *community manager* se desarrollarán anuncios en redes sociales y talleres con grupos cerrados de emprendedores de Lima Metropolitana y Callao. A medida que la cartera de clientes vaya incrementándose, los contenidos digitales con casos de éxito serán material audiovisual valioso para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

6.2.1.3 Descripción de Segmentos y Buyer Persona

De acuerdo con lo descrito en la sección 2.1 del presente trabajo, esta iniciativa está dirigida a un segmento de clientes conformado por 984,098 empresas de Lima Metropolitana y Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios. Estas empresas, en su mayoría emprendedores con más de 5 años en sus negocios, buscan reducir sus costos para hacer más rentable su negocio.

6.2.1.4 Análisis de competidores

Se ha realizado un análisis detallado de todos los principales competidores para este tipo de negocio, así como las características diferenciales en cada uno de ellos. Toda esta información se detalla en la Tabla 1. Ninguno de estas empresas proporciona los kits de energía solar en modo de alquiler, ni ofrece una tarifa unitaria por kWh de consumo ni agrega en su propuesta de valor un controlador de carga inteligente que permita monitorear el consumo en tiempo real con gráficos de tendencia históricas por hora.

6.2.1.5 Marketing Mix

6.2.1.5.1 Producto

La propuesta de valor considera el cobro por el consumo de energía eléctrica producida por el alquiler de paneles solares a una tarifa menor a la tarifa eléctrica tradicional. Asimismo, la solución incluye un controlador de carga inteligente y un aplicativo móvil que permita alertar, monitorear y controlar el consumo en tiempo y a través de gráficos de tendencia.

6.2.1.5.2 Precios

Considerando el crecimiento histórico de la tarifa eléctrica tradicional (Apéndice C), se ha establecido la tarifa del mes de octubre 2022 de (S/. 0.79 / kWh) como el patrón para calcular la tarifa unitaria por kWh a ofrecer en el año 1. Esta tarifa unitaria será 15% menor a la tarifa patrón (S/. 0.67 / kWh) y se mantendrá estable durante el primer año. Para los años siguientes, la tarifa unitaria propuesta se incrementará a raíz de 3% en base al límite máximo de inflación establecida en el Perú, valor menor al incremento promedio anual registrado por el GART de 6.5%.

6.2.1.5.3 Plaza

Durante los 5 primeros años de operación, la propuesta de valor se centrará solo en clientes de Lima Metropolitana y Callao. Además, usará las instalaciones de la casa matriz S.E. como almacén de las materias primas, oficinas para *Gebler Lighting* y punto de recojo de los kits vendidos. Se deja abierta la posibilidad de iniciar este modelo de negocio en lugares fuera de Lima.

6.2.1.5.4 Promoción

La principal promoción de la empresa se lleva a cabo en redes sociales y a través de plataforma web con una estrategia SEO para un mejor posicionamiento de la marca. En todas estas plataformas se deberá emitir videos con los casos de éxitos con los clientes actuales. Así

mismo, un segundo canal de promoción son los ejecutivos de ventas, publicidad impresa y otro tipo de interacciones presenciales con clientes (visitas).

6.2.1.5.5 Presupuesto de marketing

Presupuesto de *marketing*: Para mantener el 50% de crecimiento anual de las ventas hasta el quinto año, el presupuesto de marketing proyectado se muestra en la Tabla 14.

Además de ello, se considera una planilla de vendedores que participarán en la captación de clientes de manera presencial.

Tabla 14

Gastos de Marketing estimados para los próximos 5 años

| Gastos De Marketing | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Community manager</i> | 96,000 | 96,000 | 96,000 | 96,000 | 96,000 |
| Publicidad impresa y en ferias | 1,568 | 4,037 | 7,900 | 13,962 | 23,380 |
| Plan de marketing online redes y SEO | 8,710 | 22,428 | 43,892 | 77,568 | 129,891 |
| Reserva para atención post/venta | 8,400 | 12,600 | 21,000 | 29,400 | 42,000 |
| Uniformes | 800 | 1,600 | 1,600 | 2,400 | 4,000 |
| Total de gastos en Marketing | 115,478 | 136,665 | 170,392 | 219,330 | 295,271 |

6.2.2 Plan de Operaciones

Debido a que *Gebler Lighting* es una nueva unidad de negocio de la empresa matriz S.E., el desarrollo de la operación utilizará las infraestructuras y almacenes de la matriz para su correcto funcionamiento. Además, las áreas que darán soporte a la operación, tales como recursos humanos, compras locales e importaciones, planificación, etc. Serán provisto por la casa matriz. Esto permitirá reducir los costos fijos de planilla directa y los costos de soporte de esta planilla original.

El flujo de contacto del cliente, realizado por el área comercial de *Gebler Lighting* a través de las redes sociales, página web o contacto directo producto de visitas realizadas, genera un contrato de alquiler con el registro de información necesaria para estimar la cantidad de paneles que cubran el 10% adicional a la demanda máxima histórica de los últimos 3 años. 07 días después del contrato, un equipo de dos técnicos realiza la instalación

del kit de energía solar y habilita la cuenta y las credenciales del nuevo cliente en el aplicativo de control de consumo. A través de este aplicativo el cliente podrá revisar el historial de sus recibos, así como generar gráficos de tendencia de consumo histórica agrupados por horas y días y activar alertas de consumo inusuales calculados a través del registro histórico. Los costos asociados para la operación mensual de esta nueva unidad de negocio se detallan en las tablas 15 y tabla 16.

Tabla 15

Gastos administrativos de personal

| Gastos administrativos | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Subgerente de nueva unidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cantidad de vendedores | 2 | 3 | 5 | 7 | 10 |
| Cantidad de técnicos | 2 | 4 | 4 | 6 | 10 |
| Total personal | 5 | 8 | 10 | 14 | 21 |
| Subgerente de nueva unidad | 112,000 | 112,000 | 112,000 | 112,000 | 112,000 |
| Sueldo de los vendedores | 42,000 | 63,000 | 105,000 | 147,000 | 210,000 |
| Comisión por venta (0.2%) | 3,474 | 5,211 | 7,817 | 11,813 | 17,719 |
| Sueldo de técnicos | 50,400 | 100,800 | 100,800 | 151,200 | 252,000 |
| Total gastos administrativos (S/.) | 207,874 | 281,011 | 325,617 | 422,013 | 591,719 |

Nota. Elaborado por los autores.

Tabla 16

Gastos de soporte

| <i>Gastos Soporte</i> | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Útiles de Oficina | 1,022 | 1,379 | 1,589 | 2,051 | 2,870 |
| Renting de Camionetas | 30,000 | 60,000 | 60,000 | 90,000 | 150,000 |
| Licencia Office 365 | 630 | 1,008 | 1,260 | 1,764 | 2,646 |
| Costos indirectos de infraestructura y servicios | 818 | 1,103 | 1,271 | 1,641 | 2,296 |
| Total gastos de soporte (S/.) | 32,470 | 63,490 | 64,120 | 95,456 | 157,812 |

Nota. Elaborado por los autores.

6.2.3 Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

A través de este apartado, se analiza los resultados de las distintas simulaciones realizadas para demostrar la viabilidad de las hipótesis indicadas en el plan de *marketing* y plan operativo.

6.2.3.1 Hipótesis sobre el desempeño del plan de marketing

Se ha empleado la simulación de Montecarlo con la finalidad de establecer la eficiencia del plan de marketing previamente detallado en la sección 6.2.1. Precisamente, este análisis estuvo basado en la distribución normal, en función al promedio esperado y desviación estándar del VTVC/CAC. Para conseguir estos valores, se plantearon cinco escenarios, el más optimista describe en un contexto de reactivación económica que asegura más clientes nuevos con el mismo presupuesto de marketing. Por otro lado, el escenario más pesimista está caracterizado por resultados muy desfavorables como producto de la inestabilidad política, economía paralizada y conflictos sociales propios del contexto nacional (ver Tabla 17).

Tabla 17

Escenarios de resultados del plan de marketing

| | LTV | CAC | VTVC/CAC |
|----------------------------------|--------|-----|----------|
| Escenario muy pesimista (-Δ 10%) | 14,291 | 389 | 37 |
| Escenario pesimista (-Δ 10%) | 17,864 | 324 | 55 |
| Escenario esperado | 19,849 | 295 | 67 |
| Escenario optimista (Δ 10%) | 21,834 | 265 | 82 |
| Escenario muy optimista (Δ 20%) | 26,200 | 212 | 123 |
| Promedio | 20,008 | 297 | 73 |

Nota. Elaborado por los autores.

De forma general podemos establecer que la relación entre VTVC/CAC es de 67, lo que implica que el plan de marketing propuesto genera ganancias durante el primer año, a pesar de contar con escenarios muy adversos. Por otro lado, según la simulación, se observa que la eficiencia es mayor al 79.28%, correspondiente a una alta eficiencia del plan de marketing.

Tabla 18*Simulación para eficiencia del plan de marketing*

| | VTVC/CAC | CAC | VTVC |
|---------------------|----------|-------|--------|
| Promedio esperado | 73.0 | 297.1 | 20,008 |
| Desviación estándar | 85.6 | 66.0 | 4,444 |
| Primera simulación | 123 | 249 | 21,062 |
| Promedio | 69.70 | | |
| Desviación estándar | 83.46 | | |
| Mínimo | (128.69) | | |
| Máximo | 353.69 | | |
| Alta eficiencia | 79.28 % | | |

Nota. Elaborado por los autores.

6.3 Validación de la viabilidad de la solución

6.3.1. Presupuesto de inversión

Establecer un adecuado presupuesto de inversión permite sustentar mucho mejor cualquier decisión que se tome en la inversión a largo plazo para este emprendimiento corporativo. Por tal motivo y tomando en cuenta una actitud conservadora, se plantea que la empresa matriz S.E. participe con una única inversión inicial de S/. 1,000,000 en el primer año y se solicite un préstamo bancario de S/. 1,425,850 a fin de asegurar un flujo de caja que permita la continua operación del negocio. Dichos montos permitirán la adquisición de paneles solares y equipos básicos para cubrir las primeras ventas realizadas, así como para poner en marcha el plan de *marketing* y el plan operativo previamente descritos. La tabla 19 muestra el presupuesto de inversión propuesto, así como la estructura de capital definido y la tabla 20 muestra la estructura del costo del capital y el cálculo del *Weighted Average Cost of Capital* (WACC).

Tabla 19*Presupuesto de Inversión Propuesto*

| <i>Categoría</i> | <i>Descripción</i> | <i>Año 0</i> | <i>Año 1</i> |
|--------------------|--|--------------|--------------|
| Activos fijos | Mobiliario e instalación | 18,240 | |
| | Impresora Multifuncional | 31,521 | |
| | Desarrollo de Página Web e infraestructura | 38,000 | |
| Gastos operativos | Registro de dominios de página web | 38 | |
| | Microsoft® Azure Official Site | 4,864 | |
| | Uniformes | 4,617 | |
| | Plan de Marketing | 7,600 | |
| | Publicidad Tradicional | 228,000 | |
| Inventario inicial | Kits fotovoltaicos | 1'737,148 | - |
| | Gastos administrativos | | 207,874 |
| | Gastos de Marketing | | 115,478 |
| | Otros gastos administrativos | | 32,470 |
| | Total | | 2'070,029 |

Nota. Elaborado por los autores

Tabla 20*Estructura del Costo de Capital y cálculo del WACC*

| <i>Estructura de capital</i> | <i>Valor (S/.)</i> | <i>Costo de la deuda (Kd/Ks)</i> | <i>Uno menos la tasa de impuesto (1-t)</i> | <i>Peso de la deuda y patrimonio (W)</i> | <i>Costo de la deuda por peso WACC= Wd [Kd(1-t)] + Ws Ks</i> |
|------------------------------|--------------------|----------------------------------|--|--|--|
| Deuda (Kd) | 1,425,850 | 11.20% | 0.7 | 59% | 4.61% |
| Patrimonio (Ks) | 1,000,000 | 8.83% | 1 | 41% | 3.64% |
| Total deuda y patrimonio | 2,425,850 | --- | --- | 100 % | 8.25% |

Nota. Elaborado por los autore

6.3.2. Análisis financiero

Para la proyección de estados financieros se ha considerado que las ventas estarán vinculadas a la cantidad de clientes con contratos de 5 años, los cuales incrementarán en 50% anualmente. Además, la tarifa unitaria por kWh para el primer año será 15% menor a la tarifa máxima registrada en el 2022 según el GART (Osinermin, 2022) y esta incrementará a razón del 3% anual según el límite máximo del rango de inflación meta del gobierno establecido por el BCRP, 2022. Finalmente se ha considerado que el consumo promedio de las empresas de Lima Metropolitana y el Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios es de 450 kWh por mes según las encuestas realizadas. La tabla 21 muestra la proyección de ingresos a considerar por el alquiler de energía solar.

El costo de venta es calculado en base a la cantidad de kits a vender. Cada kit tiene un precio de USD 1,950 e incluye 10 paneles solares monocristalinos de 355 W, 3 baterías de 250Ah, 1 controlador de carga Smart, 1 kit de instalación y un inversor de corriente DC/AC. Este kit tiene la capacidad de generar hasta 600 kWh por mes. Además, se ha considera el costo de la importación por cada kit al por mayor, aprovechando la capacidad importadora desde China que tiene la casa matriz.

Tabla 21

Proyección de ingresos anuales (Soles)

| | Unidad | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Cantidad total de clientes | | 240 | 600 | 1,140 | 1,956 | 3,180 |
| Tarifa única por kWh (85% de la tarifa calculada en octubre 2022) | S/. / kWh | 0.67 | 0.69 | 0.71 | 0.73 | 0.76 |
| Consumo promedio mensual | kWh | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |
| Total de Ingresos | S/. | 870,991 | 2'242,803 | 4'389,165 | 7'756,810 | 12'989,088 |

Nota. La tarifa se incrementa 3% anual producto de la inflación meta del BCRP.

Finalmente, considerando los costos administrativos, marketing y de soporte establecidos en las tablas 15, tabla 14 y tabla 16 respectivamente, la Tabla 22 muestra el estado de resultados de un horizonte de 5 años y un VAN de S/. 3'350,798 y un TIR de 56%.

Tabla 22

Evaluación financiera de Gebler Lighting en 5 años (Soles)

| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Flujo de caja neto | (332,880) | (817,564) | (179,100) | 683,408 | 1'932,127 | 3'932,075 |
| WACC | 8.2% | | | | | |
| VAN (S/.) | 3'350,798 | | | | | |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | 56% | | | | | |
| Periodo de retorno (Payback) | 3.01 | | | | | |

6.3.3. Simulaciones empleadas para validar la hipótesis de viabilidad

A fin de validar la hipótesis de la viabilidad financiera de la propuesta, se ha generado una simulación de Montecarlo con 500 escenarios del VAN que varíen en un rango entre $\pm 20\%$ del valor calculado. Los resultados obtenidos demuestran que para un escenario optimista el VAN sería de S/. 5'420,494. Además, considerando un VAN y riesgo de pérdida esperado de S/. 2'000,000 y 5% respectivamente, las simulaciones han demostrado que el riesgo es de 3.5% menor al rango establecido. Finalmente, el VAN promedio simulado es de S/. 3'352,822. Mayor detalle en la tabla 23

Tabla 23

Simulación Montecarlo VAN

| | VAN (S/.) | VAN (USD) |
|-----------------------------|--------------|-----------|
| Promedio esperado | 3'350,798 | 881,789 |
| Primera simulación | 3'792,664.21 | 998,070 |
| Promedio Simulado | 3'352,822 | 882,322 |
| Desviación estándar | 789,433 | 207,746 |
| Mínimo | 1'009,568 | 265,676 |
| Máximo | 5'420,494 | 1'426,446 |
| Riesgo de pérdida: VAN < 2M | 3.5 % | |

Capítulo VII: Solución Sostenible

Este capítulo permite analizar el modelo de negocio propuesto desde una perspectiva enfocada en la sostenibilidad social y ambiental.

7.1 Relevancia Social de la Solución

Con la finalidad de establecer la relevancia social de la solución, se ha empleado la herramienta *flourishing business model canvas* (FBC) (ver figura 09). Según los resultados al análisis realizado, se establece que uno de los principales valores que aporta esta propuesta de negocio es generar que las empresas de Lima Metropolitana y Callao puedan acceder a sistemas generadores de electricidad autosostenible a través de la venta del kWh que contribuyen a la reducción de las emisiones de CO₂ sin afectar su consumo mensual y operatividad de la empresa. Así mismo, se emitirán certificados a los clientes que cumplan con las siguientes directrices: IEC 61215, IEC 61646, IEC 61730-1/2, ISO 9000 o ISO 14001 con el fin de sumar a los beneficios reputacionales que pueda acceder en el mercado económico.

Otro valor importante es el tratamiento sostenible que se le dará a los paneles solares y accesorios al término de su vida útil, a través de las empresas o instituciones alianzas que tengan implementado los principios de economía circular, así como el uso de materiales reciclados o que hayan sido usados. Como cualquier otra empresa que trata de generar un cambio en la mentalidad del usuario a través de principios de sostenibilidad, se debe buscar soporte de instituciones que se encarguen de promocionar y sensibilizar al público con este tipo de iniciativas, brindando beneficios a las empresas de Lima Metropolitana y Callao como el Ministerio de Energía y Minas o el Ministerio del Ambiente.

Figura 9

Flourishing Business Canvas de Gebler Lighting

| | | | |
|---|--|--|---|
| Medio ambiente | Contexto global, las naciones están preocupadas por los efectos de la quema de combustibles fósiles y su impacto en el calentamiento global | | |
| | Sociedad | Empresas de Lima Metropolitana y Callao perteneciente a las actividades económicas de comercio, a menudo impactadas por el incremento en su tarifa por kWh en su consumo eléctrico mensual Economía: Mayor consumo de energía generada por combustibles fósiles incrementa el costo unitario | |
| Existencias biofísicas | Procesos | | Valor |
| Silicio Cristalino Vidrio Cobre Aluminio Insumos de baterías (plomo, cadmio, litio) Recursos hídricos | Recursos Empresa matriz S.E. Provedores de paneles solares Provedores de componentes de instalación Distribuidores de los sistemas de paneles Colaboradores | Alianzas OSINERGMIN MINEM FONAM Compañías recicladoras Instituciones financieras | Co-creación del valor Sistemas generadores de electricidad autosostenible Ahorro en el consumo eléctrico Concientizar y sensibilizar el uso de energía renovables |
| Servicios ecológicos | Actividades | Gobernanza | Relaciones |
| Yacimientos mineros Fábricas de paneles solares | Importación de paneles y equipos Análisis de factibilidad Cotización Instalación Reducción de gastos operativos Servicio técnico Asesoramiento | Sostenibilidad Uso responsable y adecuado de recursos Acceso al uso de energía limpia Inclusión social | Comunicaciones a través de ejecutivos comerciales Acceso a las plataformas digitales de <i>Gebler Lighting</i> (web y aplicación móvil) |
| | | | Canales Ejecutivos comerciales Visitas a clientes potencia Publicidad en redes sociales buscadores web Emisión de correos electrónicos |
| Costos: Polución indirecta Falta de reciclaje del silicio en el panel solar Costos ambientales generados por las emisiones de CO ₂ de equipos tecnológicos (servidores, laptops, celulares). Transporte de equipo directivo y comercial | Metas Crecimiento en cantidad de clientes a razón de 50% adicional al año anterior. Expandir nuestra cartera de clientes en el interior de todo el Perú a partir del segundo año de operación Disminución de las emisiones de CO ₂ en un valor no menor al 96.768 durante el primer año | Beneficios: Implementación de fuentes de energía renovables Fomentar el conocimiento | |
| RESULTADOS | | | |

Nota: Elaborado por los autores

Finalmente, para calcular el índice de relevancia social (IRS) se analiza el impacto del presente proyecto en los objetivos de desarrollo sostenible (ver Tabla 12). En ese sentido, considerando que la ODS 7 y la ODS 13 cuentan con 3 metas cada una y que el proyecto impacta en dos metas de la ODS 7 y una meta de la ODS 13, el IRS alcanzado es de 50%.

7.2 Rentabilidad Social de la Solución

Para cuantificar los beneficios sociales y ambientales del presente proyecto, se considera que las empresas de Lima Metropolitana y Callao pertenecientes a las actividades económicas de comercio, alimentación y bebidas, alojamiento y otros servicios optarán por contratar un rango mínimo de 300 W a 600 W mensuales como máximo, suponiendo una media anual de 5 horas de sol al día, de acuerdo con las condiciones climáticas y ubicación geográfica para garantizar su operatividad. Por tanto, el mayor beneficio social y ambiental será la reducción de CO₂, por cada kWh consumido por las empresas de Lima Metropolitana y Callao que contraten el uso de los paneles solares bajo la modalidad de Alquiler para su consumo mensual energético. Para la estimación de este valor se considera que el 45% de empresas de Lima Metropolitana y Callao consumen 600 kWh / mensuales equivalentes a 0.28 toneladas de CO₂ y el 55% contrata 300 kWh / mensual equivalente a 0.14 toneladas de CO₂. En ambos casos se utiliza el equivalente del precio social del carbono por tonelada de USD 7.70, establecido por el Ministerio de Economía (ver Tabla 24).

Por otro lado, es importante estimar los costos sociales por el traslado de la fuerza de ventas que demanda visitar a los clientes en Lima Metropolitana y Callao y estimar cuanto CO₂ emiten por cada traslado. En este sentido, se van a considerar 3 visitas al mes desde la presentación del producto, hasta la instalación final de los paneles. El recorrido por cliente será de un estimado de 90 Km considerando que cada auto emite 210 gramos de CO₂ por kilómetro. Así mismo también se considerarán 1 visita cada tres meses por instalación, revisiones técnicas o de mantenimiento (ver Tabla 25).

Tabla 24

Estimación de la Reducción de CO2 por el Consumo de kWh Reemplazado por el Uso de Paneles Solares (En Soles)

| Criterio | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Cantidad de clientes | 240 | 360 | 540 | 816 | 1,224 |
| Cantidad de clientes promedio que contratarán 300 kWh de potencia mensual | 132 | 198 | 297 | 449 | 673 |
| kWh promedio anual por cliente | 3,600 | 3,600 | 3,600 | 3,600 | 3,600 |
| Valor de toneladas de CO2 por 300 kWh mensual | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| Cantidad de clientes promedio que contratarán 600 kWh de potencia mensual | 108 | 162 | 243 | 367 | 551 |
| kWh promedio anual por cliente | 7,200 | 7,200 | 7,200 | 7,200 | 7,200 |
| Valor de toneladas de CO2 por 600 kWh mensual | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| Valor total anual del CO2 no emitido por kWh consumido por paneles solares | 241,920 | 362,880 | 544,320 | 822,528 | 1'233,792 |
| Valor de la tonelada de emisión de CO2 en soles | 30.80 | 30.80 | 30.80 | 30.80 | 30.80 |
| Valor total de los beneficios sociales | 7'451,136 | 11'176,704 | 16'765,056 | 25'333,862 | 38'000,794 |

Tabla 25

Estimación de los Costos Sociales debido a las Emisiones de CO2 Generadas por las Visitas a Clientes en Transporte (en soles)

| Criterio | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Cantidad de clientes | 240 | 360 | 540 | 816 | 1,224 |
| Número de visitas de los vendedores al año (3 visitas x cliente) | 720 | 1080 | 1620 | 2448 | 3672 |
| Km recorridos ida/vuelta en promedio por 3 visitas (Lima) | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Km recorridos ida/vuelta en promedio anual por visita técnica | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Total Km recorridos ida/vuelta x visita | 15'580,800 | 35'035,200 | 78'796,800 | 179'879,040 | 404'654,400 |
| Emisiones de CO2 (gr/km) por auto | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 |
| Emisiones de CO2 (gr/km) por auto x visita x año | 3'271'968,000 | 7'357,392,000 | 16'547'328,000 | 37'774'598,400 | 84'977'424,000 |
| Valor del gramo de emisión de CO2 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 |
| Valor de emisiones CO2 por visitas anuales | 98,159 | 220,722 | 496,420 | 1'133,238 | 2'549,323 |

También consideraremos el costo social de la emisión de CO₂ que impactan al medio ambiente por la importación de los paneles solares desde China en un plazo de 40 días promedio, considerando el precio social del carbono por tonelada de USD 7.70, con una frecuencia de importación de 2 veces por mes de contenedores completos de 68 metros cúbicos y 28 toneladas de capacidad. Además, se considera la ruta de puerto destino a nuestros almacenes. Se emplea el valor de tonelada de CO₂ por litro de gasolina por el valor de 2.39 kg/CO₂.

Tabla 26

Estimación de los Costos Sociales Debido a las Emisiones de CO₂ Generadas por la Importación de Paneles (En Soles)

| Criterio | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Combustible de buque x 40 días (Litros /hora) anual | 2'592,000 | 2'592,000 | 2'592,000 | 2'592,000 | 2'592,000 |
| Frecuencia de importación anual | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Total de combustible consumido para la importación de paneles | 62'208,000 | 62'208,000 | 62'208,000 | 62'208,000 | 62'208,000 |
| Valor de la Tonelada de CO ₂ por litro de gasolina | 2.39 | 2.39 | 2.39 | 2.39 | 2.39 |
| Total anual de CO ₂ emitido por el combustible de la importación | 148'677,120 | 148'677,120 | 148'677,120 | 148'677,120 | 148'677,120 |
| Km recorridos del puerto al almacén anual | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| Emisiones de CO ₂ (gr/km) por auto del puerto al almacén | 210 | 210 | 210 | 210 | 210 |
| Total anual de CO ₂ emitido por traslado al almacén | 100,800 | 100,800 | 100,800 | 100,800 | 100,800 |
| Valor del gramo de emisión de CO ₂ | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 |
| Valor de emisiones CO ₂ por importaciones anuales | 4,463 | 4,463 | 4,463 | 4,463 | 4,463 |

Finalmente, también es importante considerar el CO₂ emitido por la fabricación de cada panel que las empresas de Lima Metropolitana y Callao adquirirán anualmente. El cálculo se realiza en base a la cantidad anual de clientes que adquieren como mínimo 8 paneles solares de 350 kWh, para garantizar una potencia mínima de 300 kWh mensual que representa el 55% de nuestra demanda estimada y el 45% adquiere 11 paneles solares de 500 kWh para

garantizar una potencia de 600 kWh promedio mensual. Para establecer el equivalente del CO₂ emitido en la fabricación de un panel solar se utilizará el valor publicado en artículo “Evaluación del ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía solar fotovoltaica y eólica: una meta encuesta crítica” (Nugent y K. Sovacool, 2014) de 489 Kg CO₂ y el equivalente del precio social del carbono por tonelada de USD 7.70, establecido por el Ministerio de Economía (ver Tabla 27).

Tabla 27

Estimación de los Costos Sociales Debido a las Fabricación de Paneles Solares (S/.)

| Criterio | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Cantidad de clientes | 240 | 360 | 540 | 816 | 1,224 |
| Potencia de 300 kWh con 8 paneles por cliente | 1056 | 1584 | 2376 | 3590.4 | 5385.6 |
| Potencia de 600 kWh con 11 paneles por cliente | 1188 | 1782 | 2673 | 4039.2 | 6058.8 |
| Total de paneles fabricados para la venta anual | 2,244 | 3,366 | 5,049 | 7,630 | 11,444 |
| Emisiones de CO ₂ (kgeCO ₂) por panel fabricado | 489 | 489 | 489 | 489 | 489 |
| Valor del gramo de emisión de CO ₂ | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 | 0.00003 |
| Valor de emisiones CO ₂ por visitas anuales | 32'919.48 | 49'379.22 | 74'068.83 | 111'926.23 | 167'889.35 |

Con la estimación de beneficios y costos, restamos a los beneficios sociales los costos ambientales, aplicando la tasa social de descuento del 8% establecida por el Ministerio de Economía, obtenemos una VANS de S/ 70,685,759 equivalente a US\$ 18'601,516, un valor superior al monto invertido por los accionistas (ver Tabla 19).

Tabla 28

Valor Actual Neto Social (En Soles)

| Descripción | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|-----------|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| Beneficio Social - Ahorro de reforzamiento | No aplica | 7'315,594 | 10'902,140 | 16'190,104 | 24'084,235 | 35'279,118 |
| Utilidades Sociales totales | No aplica | 7'315,594 | 10'902,140 | 16'190,104 | 24'084,235 | 35'279,118 |
| Tasa de descuento social (%) | 8% | | | | | |
| VAN Social | | 70'685,759 | | | | |

Capítulo VIII: Decisión e Implementación

En este capítulo se presenta los tiempos y etapas para la implementación de la nueva unidad de negocio de *Gebler Lighting* desde la asignación de responsables, importación de paneles solares y terminar con las primeras visitas a los socios potenciales. Así mismo, se presentan las conclusiones y recomendaciones sobre este nuevo modelo de negocio que consiste en la venta de kWh por el alquiler de paneles solares para reducir las emisiones de CO₂ del medio ambiente.

8.1 Plan de implementación y equipo de trabajo

Se ha previsto que el plan de implementación del negocio se realice en 3 etapas: la de inicio, preparación y operación, por un periodo de cuatro (04) meses y medio. En la Figura 10 se puede observar el inicio y fin de cada fase, que facilitara a la Subgerencia de nueva unidad de negocio llevar un seguimiento del cumplimiento de cada hito hasta el lanzamiento del producto al mercado, previa campaña de selección de proveedores, importación, desaduanaje, almacenamiento y campaña de mercadeo, así como el desarrollo de las plataformas digitales.

8.2 Conclusión

El presente trabajo, ha comprobado que existe una gran oportunidad de negocio con alto impacto ambiental y social que *Gebler Lighting* implementará con esta nueva unidad de negocio de forma disruptiva al modelo de comercialización actual de los paneles solares en el Perú, iniciando por las empresas de Lima Metropolitana y Callao dedicadas a las actividades económicas comercio, comidas y bebidas, alojamiento y otros servicios.

Así, mismo se ha demostrado a través de las prueba de deseabilidad y funcionalidad realizadas en el presente trabajo un ratio de eficiencia de plan de marketing de 79.28% , concluyendo que las empresas de Lima Metropolitana y Callao, tienen gran interés por implementar este nuevo de sistema de abastecimiento de energía por medio de los paneles solares, pero los altos costos para acceder a la compra son una limitante al ser negocios

pequeños en la mayoría de los entrevistados, por tanto nuestra propuesta de valor ha considerado la importancia del impacto ambiental a través de las tecnologías sostenibles para la venta de kWh por el alquiler de paneles solares generando un ahorro del 15% de su consumo en relación al suministro público y contribuir con las reducciones de CO2 en el Perú y el mundo.

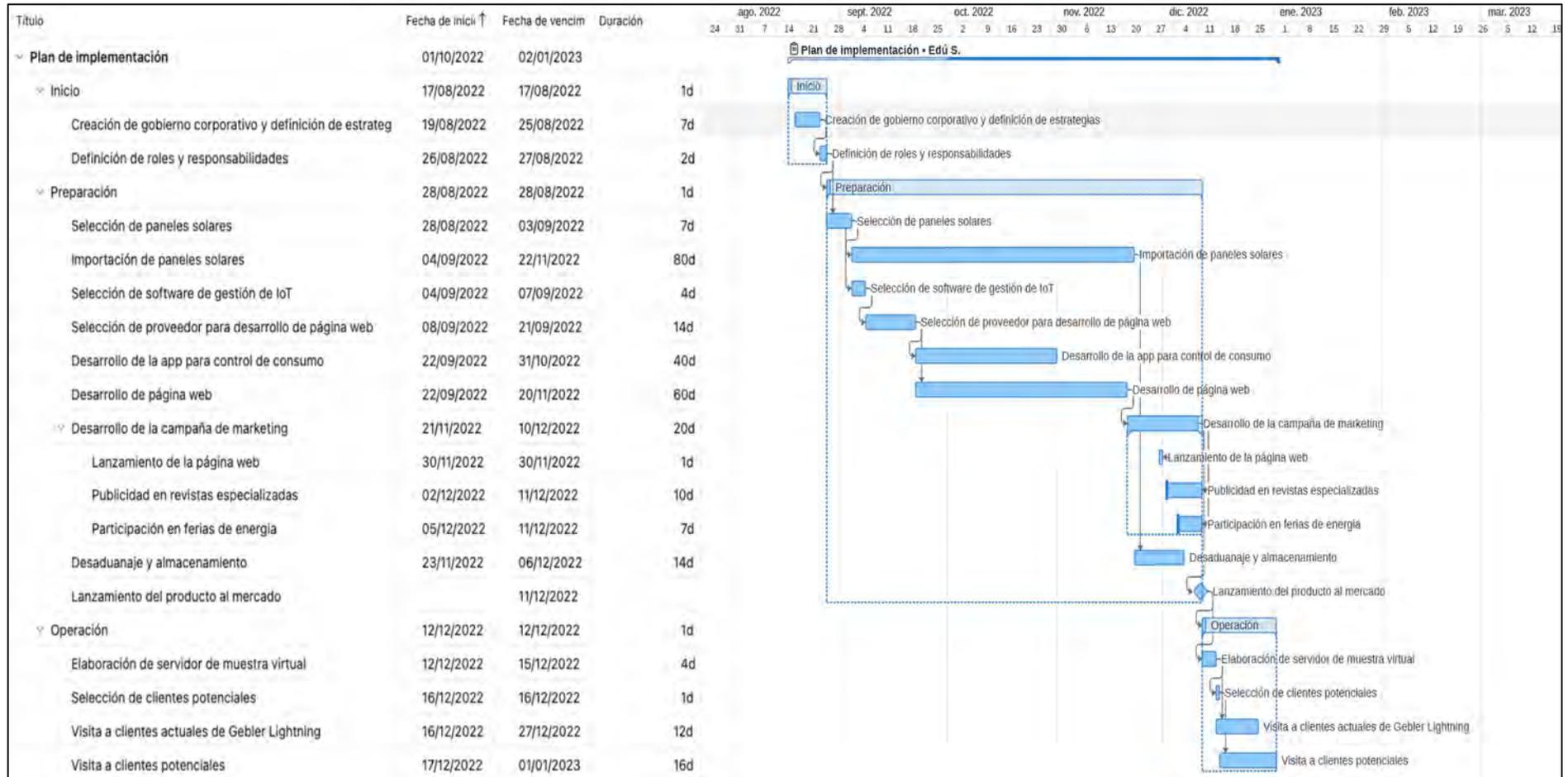
Financieramente la solución es viable en los primeros cinco (05) años con un VAN de S/. 3'350,798 (US\$ 881,789) y el VANS de S/ 70'685,759 (US\$ 18'601,516).

8.3 Recomendación

Las nuevas tecnologías mundiales están enfocando todos sus esfuerzos por generar energía más limpia y de menor impacto ambiental comparadas con las energías provenientes de la quema de combustibles fósiles. En Perú, debido a su cercanía a la línea ecuatorial, se puede incrementar el aprovechamiento de la energía solar como fuente alternativa de energía para el consumo regular, tal como y lo hacen los países de Europa.

Figura 10

Plan de Trabajo Para Implementación de la Línea Gebler Lighting



Referencias

- Banco Mundial. (2021). *Tracking SDG 07: The energy progress report 2021* [Seguimiento del ODS 07: Informe de progreso energético 2021].
<https://trackingsdg7.esmap.org/country/peru>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
- ComexPerú. (2021, 7 de octubre). *Las importaciones peruanas crecieron un 44.1% en el periodo enero-agosto*. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/las-importaciones-peruanas-crecieron-un-441-en-el-periodo-enero-agosto>
- Decreto Legislativo No 1002. Promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables. Presidencia de la República del Perú. (2008).
- Fernández, J. P. (2019, 13 de noviembre). (2019). Minem: Energía solar, fuente para cerrar brechas en poblaciones aisladas y alejadas. *Energiminas*.
<https://energiminas.com/minem-energia-solar-fuente-para-cerrar-brechas-en-poblaciones-aisladas-y-alejadas/>
- Durrani, A. (2023, 10 de mayo). ADT Solar Previously SunPro Solar Review. *Forbes Home Magazine*. <https://www.forbes.com/home-improvement/solar/sunpro-solar-review/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021a). *Perú: Estructura empresarial, 2019*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1817/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021a, junio). *Perú: Estructura empresarial, 2019*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1817/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021b, diciembre). *Demografía empresarial en el Perú* (Informe técnico No 04, III trimestre).

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_demografia_empresarial_5.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023, junio). *Demografía empresarial en el Perú* (Informe técnico No 02, I trimestre).

<https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-demografia-empresarial-i-trimestre-2023.pdf>

Ismail, S. (2019, 24 de febrero). *Los 11 atributos que conforman a las organizaciones exponenciales: Empresas del hoy y mañana*. Growth Institute.

<https://blog.growthinstitute.com/es/los-11-atributos-que-conforman-a-las-organizaciones>

León, P. (2021). *Influencia del calentamiento global en los ecosistemas terrestres del Perú* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].

<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/4036>

Ministerio de Energía y Minas. (2013). *Plan energético nacional 2014-2-25 (Documento de trabajo)*.

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/institucional/publicaciones/InformePlanEnerg%C3%ADa2025-%20281114.pdf>

Ministerio de Energía y Minas. (2021, setiembre). *Principales indicadores del sector eléctrico a nivel nacional (Cifras preliminares al mes de agosto 2021)*.

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/2%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Agosto%202021a%20-%20Rev1.pdf>

Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Energía renovable en cifras*.

<https://www.minam.gob.pe/energia/energia-renovable-en-cifras/>

- Mordor Intelligence. (2020). *Reporte Mercado de Energía Renovable de Perú: Crecimiento, Tendencias, Impacto de COVID-19 y Pronósticos 2023 – 2028*.
<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/peru-renewable-energy-market>
- Nugent, D. & K. Sovacool, B. (2014). Evaluación del ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía solar fotovoltaica y eólica: una metaencuesta crítica *Energy Policy* 65, 229-244. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.048>.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país*.
<https://www.gob.pe/qu/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/483410-la-industria-de-la-electricidad-en-el-peru-25-anos-de-aportes-al-crecimiento-economico-del-pais>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2019). *Anuario estadístico 2019*. <http://www2.osinerg.gob.pe/Publicaciones/pdf/Anuario/Anuario2019.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Our World in Data. (2020). *Electricity production by source, Peru* [Producción de electricidad por fuente, Perú]. <https://ourworldindata.org/grapher/electricity-production-source-stacked?stackMode=relative&country=~PER>
- Porter, M. E. (2017). *Ser competitivo* (9a ed. actualizada y aumentada). Deusto.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2020, 2 de diciembre). *Gobiernos del mundo deben reducir la producción de combustibles fósiles 6% anual para evitar un calentamiento catastrófico* [Comunicado de prensa].
<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/gobiernos-del-mundo-deben-reducir-la-produccion-de>

Renny, J. & Malpani, S. (2017). Case Study CT Solar Lease 2. *Yale Center for Business and the Environment*. <https://cbey.yale.edu/sites/default/files/2019-08/CT%20Solar%20Lease%202.pdf>

Ritchie, H., & Roser, M. (2020). *Electricity mix* [Mezcla de electricidad]. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/electricity-mix>

Rivadeneira, S. G. (2012). *Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos*. (Tesis de maestría). Recuperada de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123612.pdf>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2003). *Atlas de energía solar del Perú*. <https://hdl.handle.net/20.500.12542/343>

Veritrade. (s.f.). *Perú*. Recuperado el 1 de enero de 2022, de <https://www.veritradecorp.com/es/paises/PER#paises>

Apéndices

Apéndice A. Cálculo Estimado del Stock de Empresas Localizadas en Lima Metropolitana y Callao Distribuido por Actividad Económica para el 2023.

| Actividad Económica | Stock Total de Empresas Lima / Callao | | Distribución porcentajes (en 2020) | Stock por rubro | |
|--|--|-----------|--|-----------------|---------|
| | 2020 | 2023 | | 2020 | 2023 |
| Comercio, reparación de vehículos | 1'281,871 | 1'436,640 | 43.5 | 557,614 | 624,938 |
| Otros servicios* | 1'281,871 | 1'436,640 | 18.2 | 233,301 | 261,468 |
| Servicios profesionales, técnicos y de apoyo | 1'281,871 | 1'436,640 | 10.6 | 135,878 | 152,284 |
| Industrias manufactureras | 1'281,871 | 1'436,640 | 8.7 | 111,523 | 124,988 |
| Actividades de servicio de comidas y bebidas | 1'281,871 | 1'436,640 | 6.3 | 80,758 | 90,508 |
| Transporte y almacenamiento | 1'281,871 | 1'436,640 | 6.1 | 78,194 | 87,635 |
| Construcción | 1'281,871 | 1'436,640 | 2.6 | 33,329 | 37,353 |
| Información y comunicaciones | 1'281,871 | 1'436,640 | 2.4 | 30,765 | 34,479 |
| Actividades de alojamiento | 1'281,871 | 1'436,640 | 0.5 | 6,409 | 7,183 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 1'281,871 | 1'436,640 | 0.4 | 5,127 | 5,747 |
| Explotación de minas y canteras | 1'281,871 | 1'436,640 | 0.4 | 5,127 | 5,747 |
| Electricidad, gas y agua | 1'281,871 | 1'436,640 | 0.3 | 3,846 | 4,310 |

Nota. Elaborado por los autores

Apéndice B. Esquema de Entrevista, Metodología de investigación Aplicada

Preguntas de Sondeo – Establecer un diálogo abierto con el entrevistado

1. ¿Actualmente cuál es el rubro principal en el que se desenvuelve la empresa donde laboras?
2. ¿Hace cuánto tiempo tu empresa viene operando de manera constante e ininterrumpida?
3. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa? ¿Hay posibilidad de expansión de operaciones?
4. ¿Su empresa tiene algún área encargada o relacionada a evaluar e implementar medidas para el cuidado del ambiente? *Si la respuesta es NO, ir a la pregunta 7.*
Si la respuesta es SI, ir a la pregunta 5.
5. ¿El área responsable del cuidado ambiental, que actividades lleva a cabo principalmente? De acuerdo con tu conocimiento actual, ¿sabes si dicha área cuenta con algún programa o plan para el cuidado ambiental y qué áreas se encargan de la implementación y seguimiento?
6. ¿Qué iniciativas de cuidado ambiental se han implementado en tu empresa y por qué?
7. En base a las operaciones que lleva a cabo tu empresa, ¿qué actividades son las que generan mayor impacto ambiental?
8. Considerando el tiempo que vienes trabajando en la empresa ¿Qué tan importante consideras que es para tu empresa el ahorro de energía eléctrica y que actividades o cuidados realizan para el ahorro de energía eléctrica?
9. ¿Con qué frecuencia realizan las siguientes acciones dentro de tu empresa?

| Acción | Frecuencia | | | |
|---|------------|----------------|-----------|---------|
| | Nunca | Poco frecuente | Frecuente | Siempre |
| Desenchufo los electrodomésticos cuando no los estoy usando | | | | |
| Uso de Smart-Switches para cortar el flujo de energía en equipos que no se empleen fuera del horario de oficina | | | | |
| Uso o instalación de luminarias con sensor de movimiento | | | | |
| Simplemente desconectar todos los artefactos que se emplean en una reunión | | | | |

10. Del 1 al 5, siendo 1 completamente en desacuerdo y siendo 5 completamente de acuerdo, favor de responder las siguientes frases con una cifra

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| La protección del medio ambiente permite mejorar la calidad de vida de la población | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| La protección del medio ambiente estimula el crecimiento económico del país | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Las empresas que conoces están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Es importante que las empresas hagan su mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

11. ¿En su opinión, cual es la acción más importante que usted puede hacer día a día para proteger el medio ambiente? Describir las opciones que se mencionan y luego preguntar ¿por qué?

- Reciclar, que todos reciclen (1) (Crear tu conciencia en el hogar)
- No botar basura (4)
- Educar a los niños/jóvenes respecto al cuidado del medio ambiente (2) (crecer con esa idea)
- Plantar árboles (5)
- Cuidar el agua (6)
- Ahorrar la luz eléctrica (3)

12. ¿Cuál es el principal problema ambiental afecta tu vida personal?

Preguntas de Validación del Producto Mínimo Viables – Preguntas específicas y respuestas precisas

13. ¿Conoces o has escuchado acerca de un posible proyecto o iniciativa de uso de energía solar que se puede implementar en tu empresa?

- Si
- No

- Si la respuesta a la pregunta 13 es NO. Explicar:

La generación de energía solar es una forma de obtener electricidad usando unos dispositivos llamados paneles solares que toman los rayos del sol, los aprovechan y los convierten en electricidad.

Pasar a la pregunta 14.

- Si la respuesta a la pregunta 13 es SI pasar a la pregunta 14.

14. ¿Qué opinas del uso de la energía solar como fuente electricidad?

- Cuida el medio ambiente

- b) Es una forma de obtener electricidad más barata
- c) Es una fuente de electricidad de más fácil acceso
- d) Es una forma de obtener electricidad de una manera más difícil

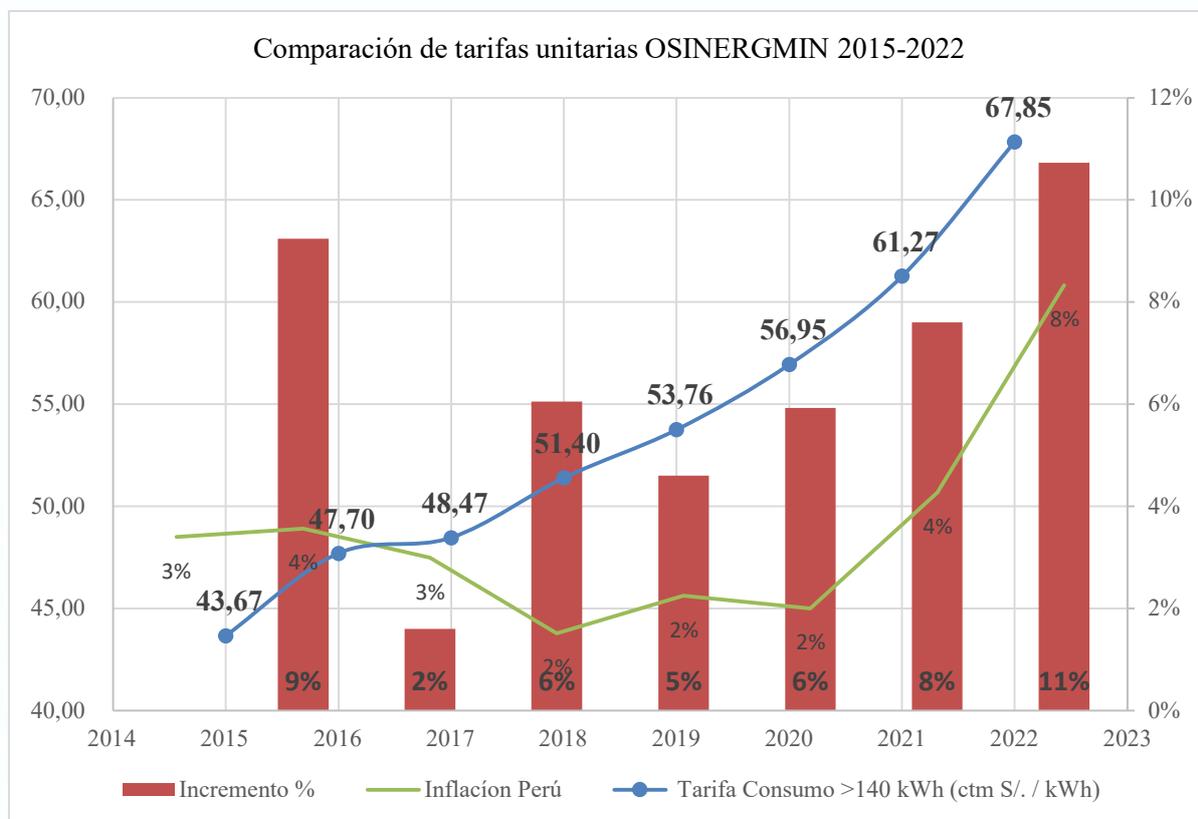
15. ¿Como crees que la energía solar puede mejorar la operación o sostenibilidad de tu empresa? La inversión en fuentes de energía solar puede mejorar y reforzar la imagen de tu empresa.
16. Si bien con el uso de los paneles solares no puede independizarse del servicio de energía eléctrica convencional, puedes reducir su consumo drásticamente. Por ejemplo, si considera que luego de 5 años de uso la inversión es recuperada y que estos paneles tienen una vida útil de aproximadamente 20 años. ¿Te interesaría implementar esta tecnología?

Si la respuesta a la pregunta 16 es SI, pasar a la pregunta 17.

Si la respuesta a la pregunta 16 es NO, pasar a la pregunta 18.

17. En su opinión la razón de mayor peso para aceptar la instalación de paneles solares y el uso de energía solar para obtener energía eléctrica es:
- a) Cuidar el medio ambiente
 - b) En mi percepción podría ser más barata
 - c) Considero que el servicio puede ser de mejor calidad
 - d) Todas las anteriores
18. ¿Por qué no aceptaría la instalación de paneles solares o el uso de energía solar para obtener energía eléctrica?

Apéndice C. Análisis Tarifario de Suministro Eléctrico Público en Perú, periodo 2015 – 2022 vs Índice de Inflación.



Nota. Elaborado por los autores

Apéndice D. Lienzo 6x6

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| <p>1. Objetivos: ¿Cuál es el problema más relevante que queremos solucionar? Empresas necesitan implementar nuevas alternativas para reducir el consumo de energía eléctrica en espacios determinados</p> | | <p>2. Necesidades: ¿Cuáles son las necesidades específicas del usuario? Utilizar el siguiente esquema:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las empresas necesitan soluciones que se ajusten a su presupuesto evitando o diluyendo los costos de ingreso en la implementación de este tipo de tecnologías. Las empresas necesitan que la instalación de los equipos se lleve a cabo de manera profesional, teniendo en cuenta su infraestructura, características operacionales y aprendizaje en el uso de la tecnología de paneles solares. Las empresas necesitan asegurar que los costos de generar energía solar no sean afectados por las temporadas de alta o baja radiación solar. Las empresas necesitan reducir sus costos de energía considerando la tendencia al alza de las tarifas eléctricas. Así mismo, necesitan monitorizar el consumo de energía eléctrica a través de herramientas intuitivas, fáciles de entender y sobre todo que tengan información en tiempo real 24/7. Esto les permitirá tomar decisiones para poder gestionar mejor su consumo eléctrico. Las empresas necesitan que sus clientes las identifiquen por su compromiso con el medio ambiente y reducción de huella de carbono. | | | |
| <p>Preguntas Generadoras</p> | | <p>A partir de las necesidades identificadas, escriba en las celdas azules, 6 preguntas generadoras utilizando el siguiente esquema: "¿Cómo podríamos...?" Evite que las respuestas sean muy cerradas (solución evidente) o muy abiertas (solución fuera del objetivo)</p> | | | |
| <p>¿Cómo podríamos brindar soluciones que se ajusten al presupuesto tratando de maximizar la inversión realizada y evitar el elevado costo de implementación?</p> | <p>¿Cómo podríamos llevar a cabo instalaciones de manera profesional, teniendo en cuenta su infraestructura, características operacionales y asegurar el aprendizaje en el uso de la tecnología de paneles solares por parte del usuario?</p> | <p>¿Cómo podríamos asegurar a nuestros clientes que los costos de generación de energía solar no se verán afectados por las temporadas de alta y baja radiación solar?</p> | <p>¿Cómo podríamos ayudar a las empresas a reducir sus costos de energía eléctrica considerando la tendencia al alza de las tarifas eléctricas?</p> | <p>¿Cómo podríamos brindar una mejora en la imagen de las empresas para que sus clientes las identifiquen por su compromiso con el medio ambiente y reducción de huella de carbono?</p> | <p>¿Cómo podríamos brindar la garantía del funcionamiento adecuado y óptimo de los equipos durante el periodo pactado de operatividad?</p> |
| <p>Crear una plataforma que permita ingresar y automatizar las decisiones de instalación de los equipos</p> | <p>Asegurar la capacitación y especialización de técnicos que cuenten con una experiencia relevante en el rubro</p> | <p>Alquiler de paneles solares por la demanda estacional, en clientes con contratos vigentes.</p> | <p>Evaluar sus costos operacionales sólo en el uso de energía eléctrica y proyectar como este disminuiría con el uso de paneles solares.</p> | <p>Alianza con ONG (AIDER, CIMA) para poder solicitar la asignación de bonos de carbono.</p> | <p>Servicio técnico especializado en el manejo de los modelos / marcas adquiridas</p> |
| <p>Importación de distintos tipos de equipos que generen una mayor cobertura de demanda</p> | <p>Establecer planes de trabajo específicos para cada cliente, evaluando todos los aspectos principales y brindándole opciones customizadas para que ellos puedan elegir.</p> | <p>Descuento en paneles solares que son requeridos en estaciones con alta intensidad solar.</p> | <p>Software especializado que monitoree en tiempo real la cantidad de kW ahorrados diariamente.</p> | <p>Otorgar certificados de Proveedores de Energía Limpia para que puedan ser exhibidos por las empresas en sus distintas plataformas físicas y virtuales</p> | <p>Soporte técnico para el mantenimiento preventivo y reparaciones de acuerdo con un programa y plan de monitoreo establecido por cada cliente</p> |
| <p>Modalidades de implementación: compra de paneles (pago completo de equipos), acuerdo de compra y leasing (alquiler - venta)</p> | <p>Contratar personal que ya cuenta con experiencia y empoderarlos a que lleven a cabo dicho análisis, así como la instalación del panel y demás accesorios</p> | <p>Pagos mensuales por la capacidad adicional de paneles requeridos para la temporada de menor radiación</p> | <p>Carta compromiso en el que se estipule la cantidad mínima de kWh generado en un periodo de tiempo, bajo ciertos requisitos.</p> | <p>Asesoramiento adicional para campañas de promoción en energía limpia</p> | |
| <p>Equipo técnico evalúa la factibilidad y uso de los equipos ofertados al cliente</p> | <p>Implementar una hoja de requerimiento que aterrice las necesidades del cliente, asegurando la adecuación óptima del servicio.</p> | | | <p>Creación de <i>branding</i> específico para la empresa a través de un proveedor para inclusión de la iniciativa en su imagen corporativa</p> | |
| | <p>Identificación de riesgos en la implementación, proponiendo requerimientos iniciales para la instalación.</p> | | | | |
| Ideas Seleccionadas | | | | | |
| <p>Creación de una plataforma que permita ingresar información preliminar del cliente, así mismo generaría resultados preliminares que serán analizados en conjunto con el equipo técnico asignado.</p> | <p>Uso de herramientas propias de la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoja de requerimiento. Diseño renderizado de la instalación de equipos. Reporte de Factibilidad basado en la infraestructura e instalaciones del cliente. Planes de Trabajo que detalle fecha / hora y tiempo de duración de la instalación. | <p>Brindar facilidades de financiamiento mensual para la adquisición de paneles solares por la demanda estacional, en clientes con contratos vigentes.</p> | <p>Evaluar sus costos operacionales en el uso de energía eléctrica y proyectar como este disminuiría con el uso de paneles solares. De manera periódica se emitirán informes de ahorro de energía eléctrica de manera gráfica y amigable con un lector IdC.</p> | <p>Otorgar documentación y <i>branding</i> que registre la iniciativa emprendida por el cliente, esto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> Certificados de empresa con energía limpia. <i>Branding</i> específico que pueda ser exhibidos por las empresas en sus distintas plataformas físicas y virtuales. Soporte técnico para poder certificar el ahorro de energía bajo un estándar predeterminado (ISO, OHSAS). | <p>Soporte técnico para el mantenimiento preventivo y reparaciones de acuerdo con un programa y plan de monitoreo establecido por cada cliente. Adicionalmente se llevará a cabo la revisión periódica del tiempo de vida de baterías.</p> |

Nota. ONG = Organización no gubernamental. AIDER = Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral. CIMA = Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales. ISO = Organización Internacional de Normalización. OHSAS = Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Apéndice E. Fotografías de Zonas Superiores (Techos y Azoteas) de Emprendimientos ubicados en Lima Metropolitana, Jirón Carabaya y Jirón Santa Rosa, octubre 2022



Fotografía 1: Techos de locales ubicados en Jirón Carabaya y Jirón Santa Rosa, octubre 2022



Fotografía 2: Frontis de la Edificación “Jesús María”, Centro de Lima, octubre 2022



Fotografía 3: Techos de locales ubicados en Jirón Camaná y Jirón Ocoña, octubre 2022

Apéndice F. Plataforma Virtual de Gebler Lighting (Modelo Preliminar)

The screenshot shows the 'ENERGÍA SOLAR' section of the Gebler Lighting website. The main heading is 'Calcula tu instalación solar' with a sub-heading 'Empieza a ahorrar con una instalación de autoconsumo'. Below this is a search bar for 'CÓDIGO POSTAL O COMUNIDAD' and a 'CALCULAR AHORRO' button. The interface displays the following information:

- En tu tejado se pueden instalar hasta 36 paneles de 405Wp, generando 14,33 kWh al día. Obtendrás un ahorro anual aproximado de \$/ 2.166,58**
- Tus resultados:**
 - Instala 36 paneles
 - Genera 14,33 kWh al día
 - Ahorra \$/ 2.166,58 anuales
- Recibe tu oferta detallada:** Completa el formulario para que un asesor pueda ayudarte.
 - Nombre y apellido
 - Correo electrónico
 - Teléfono
 - Acepto la Política de Privacidad para consultar sobre sus productos y servicios con un asesor comercial. [Leer Política de Privacidad](#)
 - Buttons: 'Volver' and 'Enviar'
- Beneficios:**
 - REDUCCIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA:** Evacuaciones de tensión, medidores híbridos energéticos simplificados para el cliente, optimiza el consumo.
 - MEJORA DEL RENDIMIENTO EN LAS INSTALACIONES:** La optimización operacional, desde elegir el soporte fijas a 100% de potencia de apoyo solar, un sistema de telemetría para automatizar el sistema.
 - INSTALACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES:** Ofrecemos un análisis del potencial de generación fotovoltaica de tu perfil de actividad de rentabilidad y seguridad del mismo.
 - AJUSTES DE HÁBITOS DE CONSUMO Y HORARIOS DE ACTIVIDAD:** Automatización de horarios, apagados, modo día, ahorro de consumo eléctrico, para y generación de reportes de muy bajo consumo de energía.

Prototipo 1: Vista inicial para requerimiento de información

The screenshot shows a dashboard for 'ENERGÍA SOLAR' with various data visualization and management tools. The top navigation includes 'Blog', 'Cursos Paneles Solares', 'Contacto', and 'Inicio sesión'. The dashboard features:

- ANÁLISIS DE DATOS ENERGÉTICOS:**
 - Análisis de líneas de carga bases.
 - Análisis de perfiles de consumo.
 - Análisis de periodicidad estacional.
 - Análisis del ciclo de consumo energético.
 - Desagregación del consumo de Energía.
- CUADROS DE MANDO / DASHBOARDS:** Integración con fuentes de datos externas.
- GESTIÓN DE SERVICIOS ENERGÉTICOS:**
 - Elaboración de Facturas.
 - Gestión del portafolio de clientes.
 - Gestión del portafolio de instalaciones.
 - Integración con fuentes de datos externas.
 - Segmentación de clientes.
 - Implantación de ISO 50.001.
- MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL:**
 - Acceso a monitorización vía aplicaciones móviles.
 - Alertas automatizadas.
 - Análisis de anomalías en el consumo.
 - Monitorización energética.
- REPORTES AUTOMÁTICOS Y PERSONALIZADOS:**
 - Informe de Facturas Simuladas.
 - Informe Gestión 360.
 - Informe Potencial de Autoconsumo.
- ALERTAS AUTOMATIZADAS:**
 - Detección de Anomalías.
 - Consumo de Reactiva.
 - Renovación del Contrato Energético.
 - Etc.

Prototipo 2: Vista para reporte y gestión remota de clientes con plan inteligente

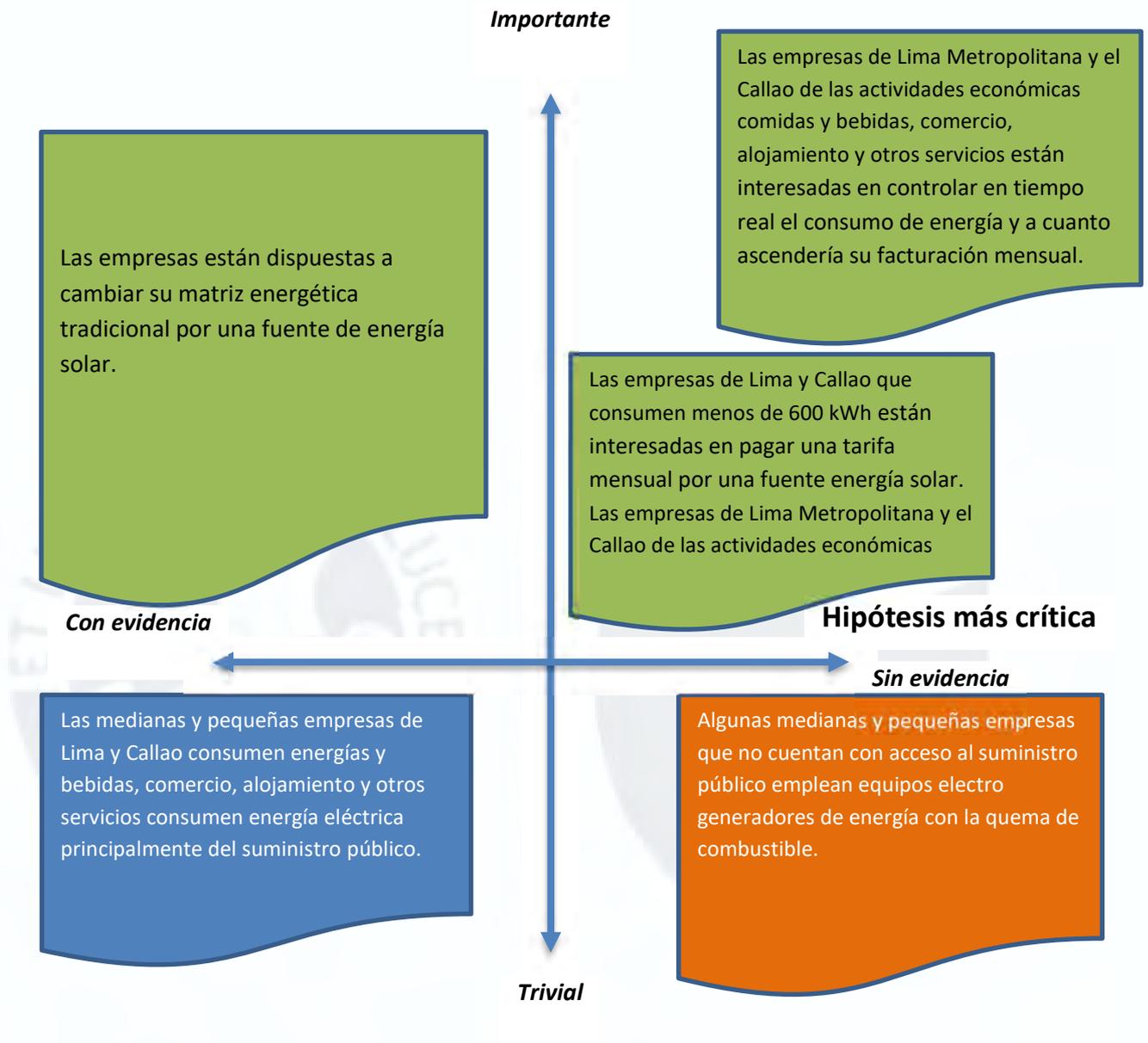
Apéndice G. Gastos Operativos Adicionales en Gebler Lighting

| Otros gastos Soporte | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Útiles de Oficina</i> | 896 | 896 | 1,316 | 2,492 | 5,600 | 12,992 |
| <i>Renting de Camionetas</i> | 30,000 | 30,000 | 60,000 | 150,000 | 390,000 | 960,000 |
| <i>Licencia Office 365</i> | 504 | 504 | 1,008 | 2,394 | 6,048 | 14,742 |
| <i>Costos indirectos de infraestructura y servicios</i> | 717 | 717 | 1,053 | 1,994 | 4,480 | 10,394 |
| Total otros gastos administrativos | 32,117 | 32,117 | 63,377 | 156,880 | 406,128 | 998,128 |

Nota. Elaborado por los autores.



Apéndice H. Matriz de Priorización de Hipótesis



Nota. Adaptado de Diseñando la propuesta de valor, Osterwalder et al., 2015

Apéndice I. Tarjeta de Prueba de Deseabilidad

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Deseabilidad del negocio

Responsable Grupo 02

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que

Las empresas de Lima Metropolitana y el Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en reemplazar la matriz energética tradicional por una fuente de energía solar.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)

Para verificarlo, nosotros

Aplicaremos encuestas a los dueños y gerentes de empresas

Paso 3: Métrica (% aceptación 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos El porcentaje de aceptación
De los encuestados por reemplazar su matriz energética.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El 80% de los encuestados
Confirma su interés en reemplazar su matriz energética tradicional.

Nota. Elaborado por los autores adaptado *Strategyzer*.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Deseabilidad del negocio

Responsable Grupo 02

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que

Las empresas de Lima Metropolitana y el Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en pagar una tarifa mensual por kWh por el alquiler de paneles solares.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)

Para verificarlo, nosotros

Aplicaremos encuestas a los dueños y gerentes de empresas

Paso 3: Métrica (% aceptación 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos

El porcentaje de aceptación de los encuestados por pagar tarifas diferentes por kWh generada por paneles solares.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si

El 40% de los encuestados está de acuerdo en pagar una tarifa por kWh igual a la fuente tradicional y el 80% está de acuerdo en pagar una tarifa 5% menor.

Nota. Elaborado por los autores adaptado *Strategyzer*

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Deseabilidad del negocio

Responsable Grupo 02

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que

Las empresas de Lima Metropolitana y el Callao de las actividades económicas comidas y bebidas, comercio, alojamiento y otros servicios están interesadas en controlar en tiempo real el consumo de energía y a cuanto ascendería su facturación mensual.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍 👍 👍)

Para verificarlo, nosotros

Aplicaremos encuestas a los dueños y gerentes de empresas

Paso 3: Métrica (% aceptación 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos El porcentaje de aceptación

De los encuestados por tener el control del consumo mensual actual en tiempo real.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El 80% de los encuestados

Confirma que desea recibir alertas de consumo diario y acumulado a través de una aplicación.

Nota. Elaborado por los autores adaptado *Strategyzer*.

Apéndice J. Encuestas y Resultados

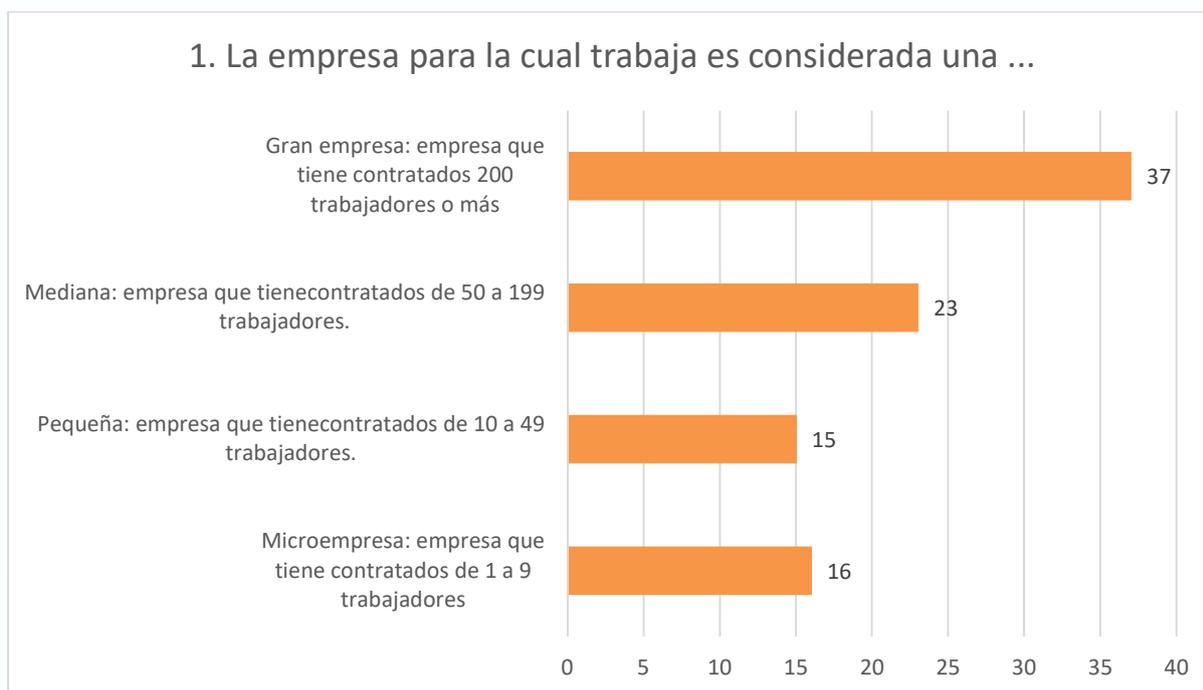


Figura J1: Clasificación de las empresas encuestadas según la cantidad de trabajadores.

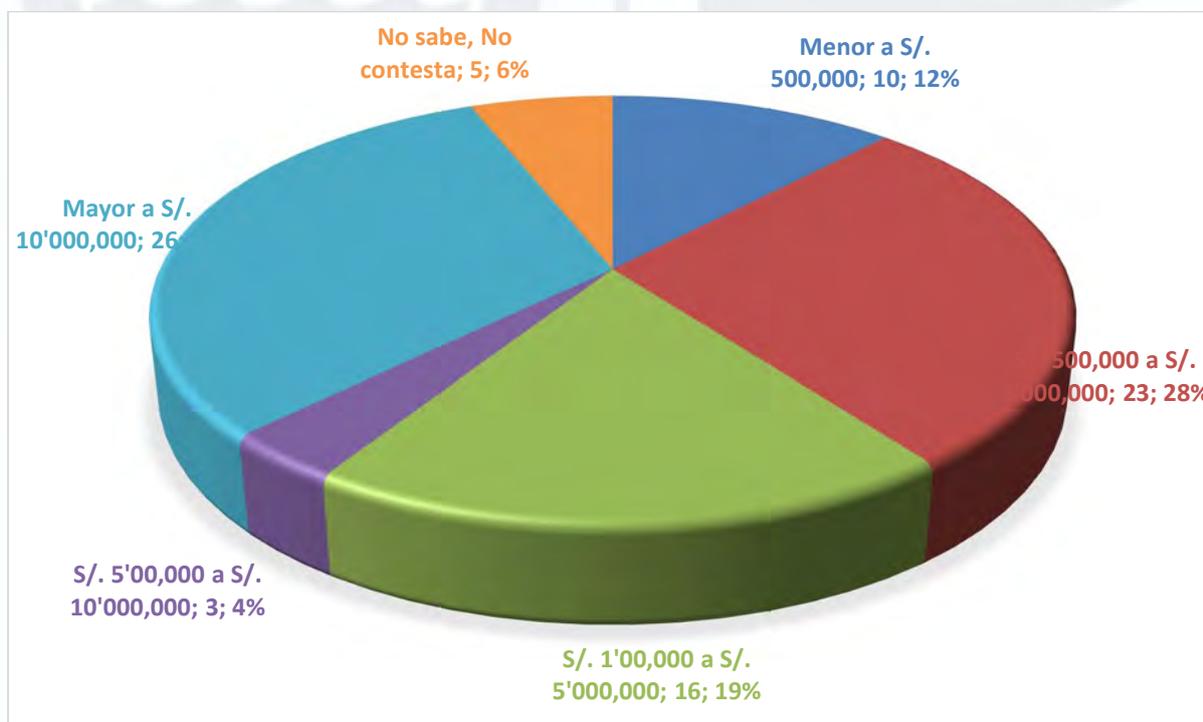


Figura J2: Volumen de Venta Anual en 2021 de las Empresas Encuestadas

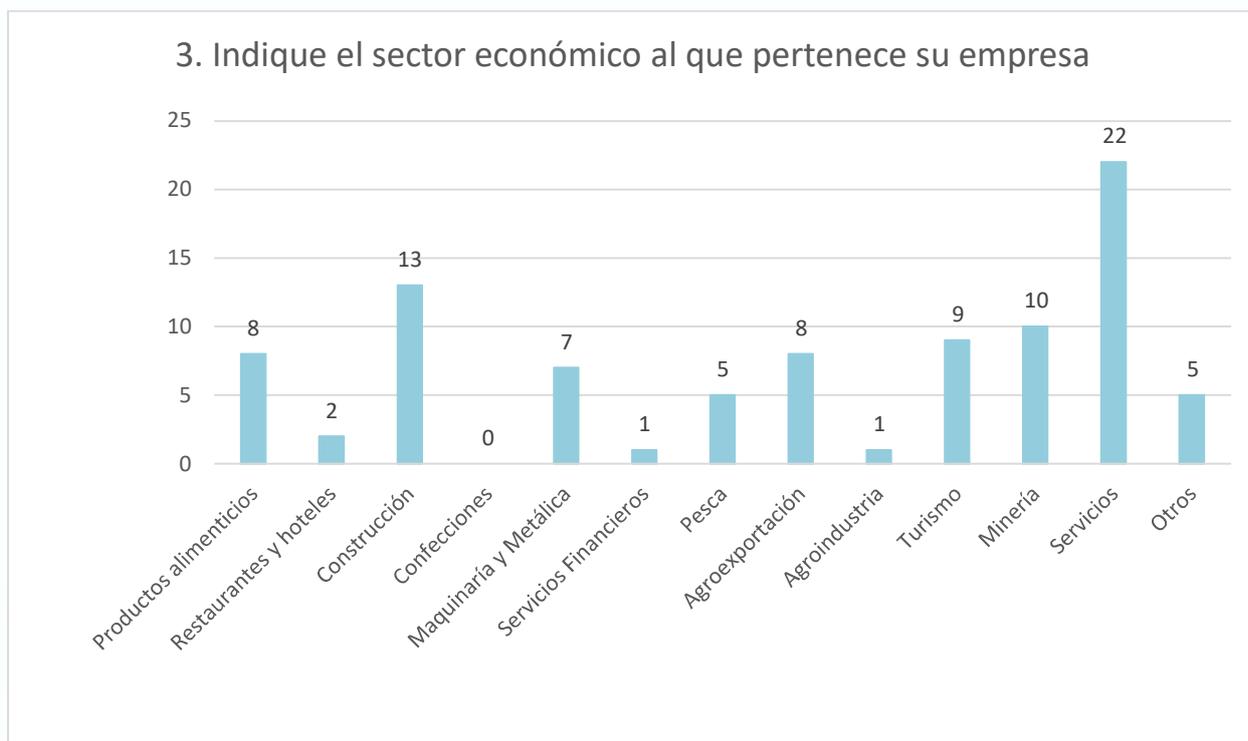


Figura J3: Sector Económico de la Empresa

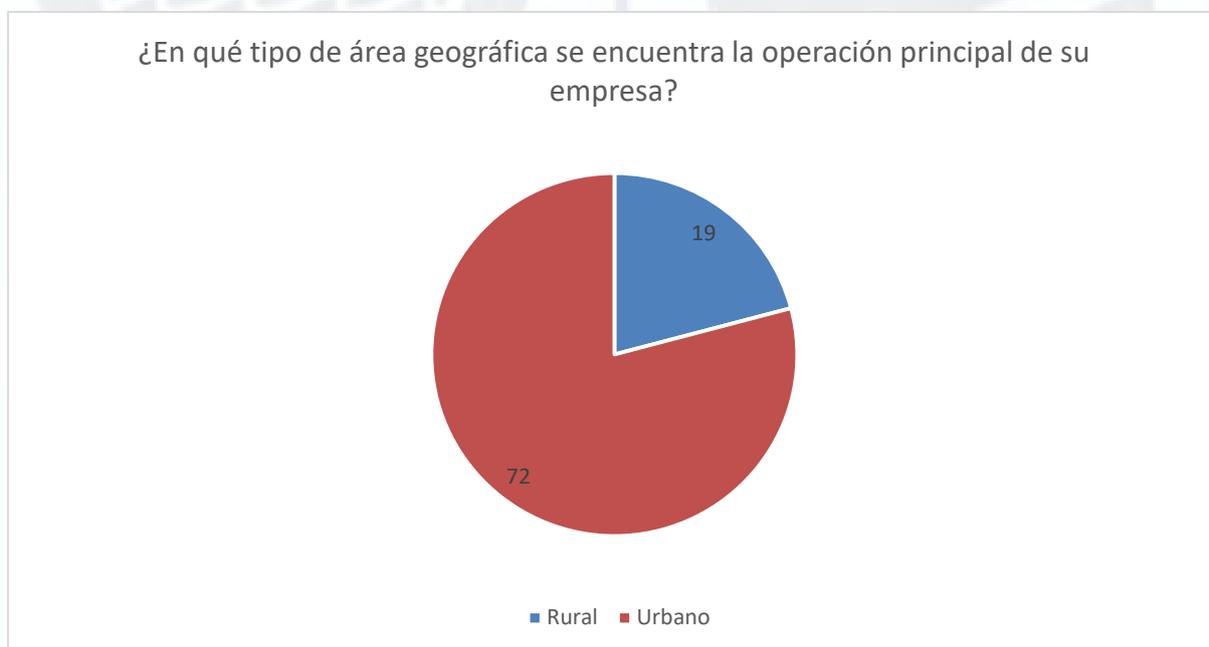


Figura J4: Área Geográfica en la que se Encuentra la Empresa Encuestada

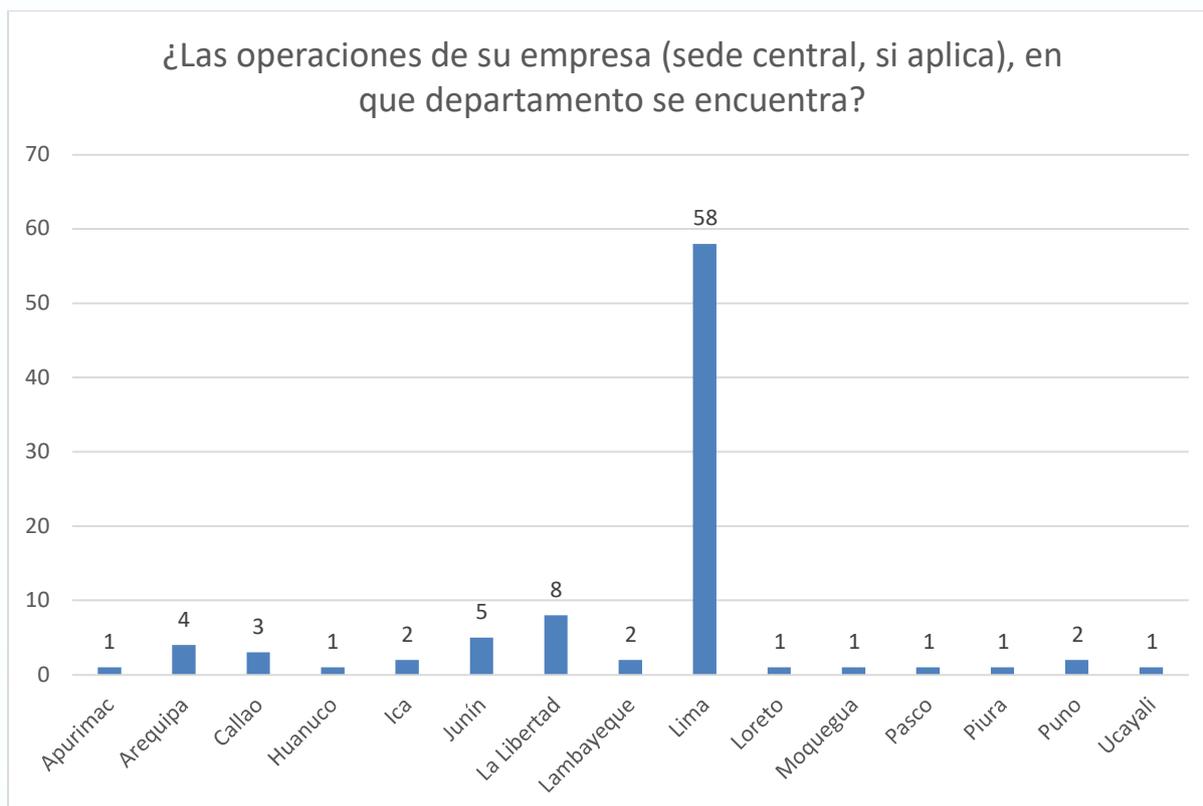


Figura J5: Ubicación de la sede central de la empresa

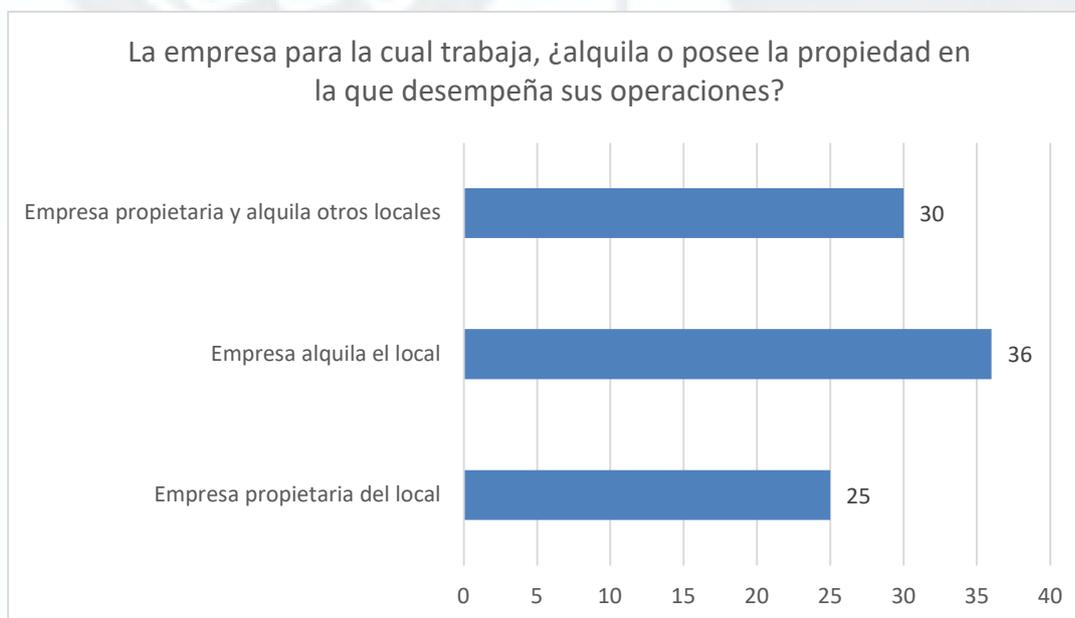


Figura J6: Nivel de empresas propietarias de los locales de operaciones

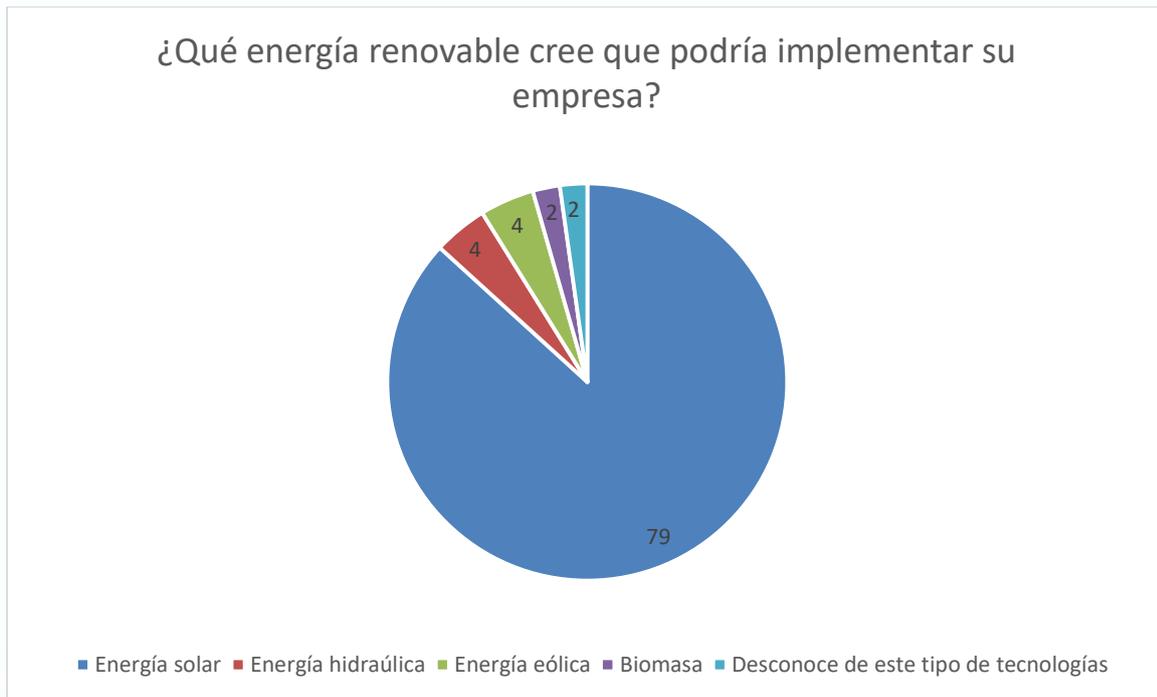


Figura J7: Energías renovables a implementar según propuesta



Figura J8: Nivel de importancia en empresas peruanas para para el cuidado del ambiente

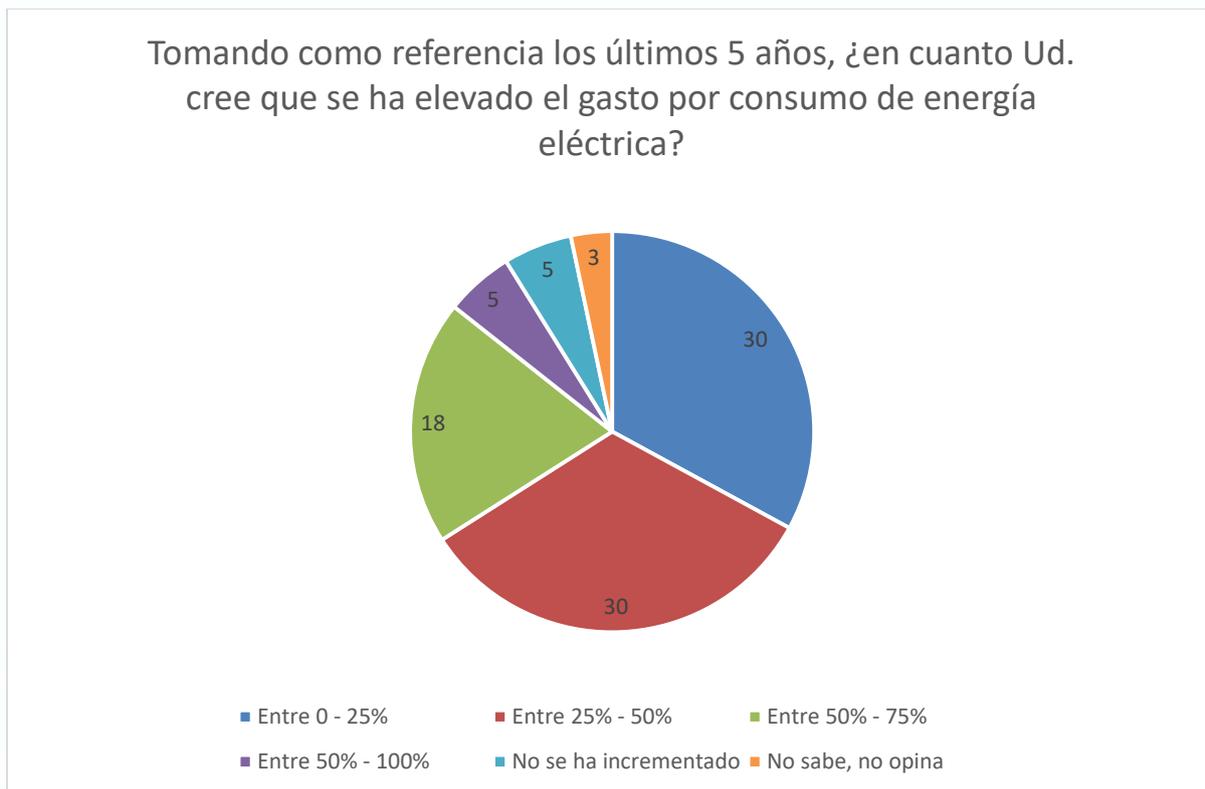


Figura J9: Percepción en el incremento de gasto energético en las empresas

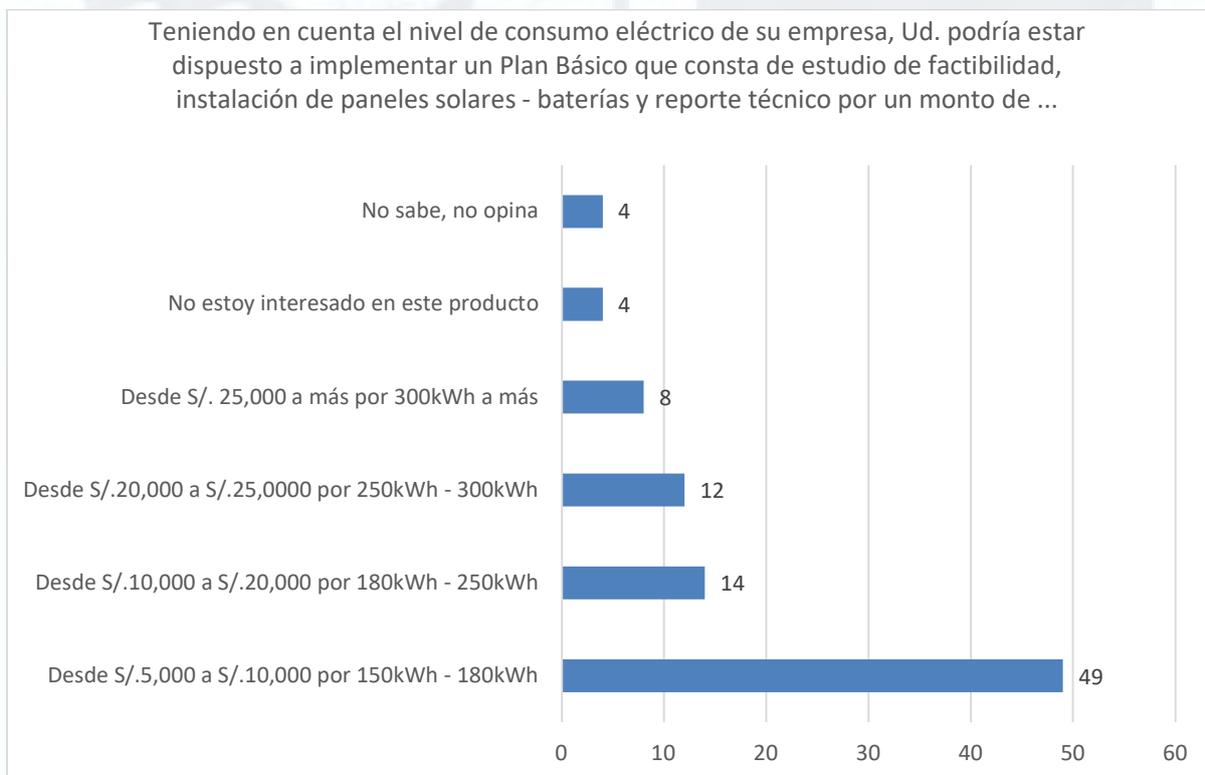


Figura J10: Nivel de aceptación del Plan Básico

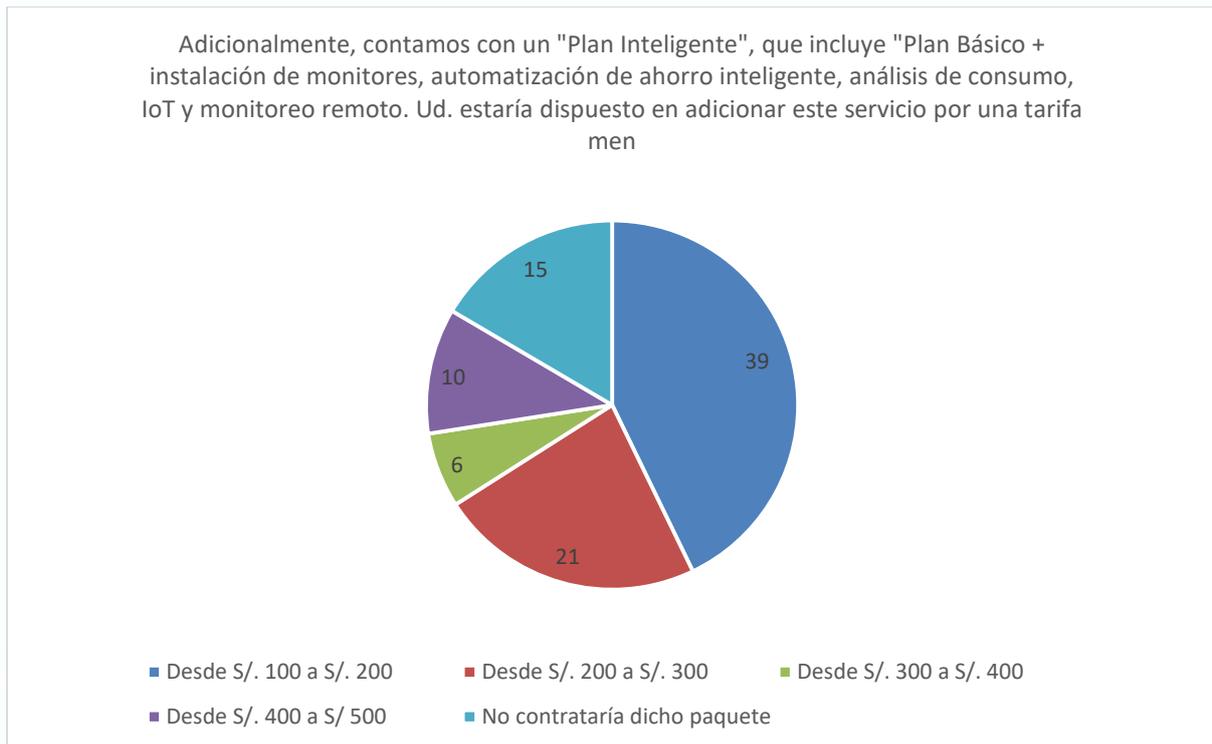


Figura J11: Nivel de aceptación del Plan Inteligente

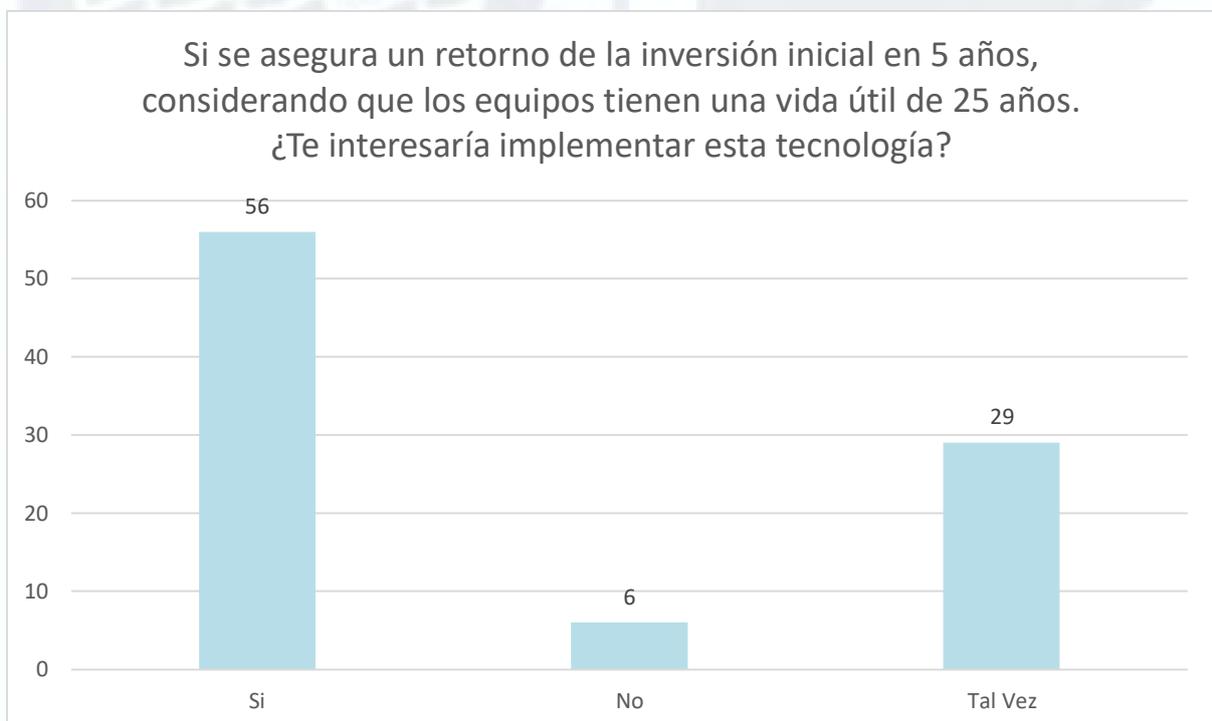


Figura J12: Aceptación de la propuesta de *Gebler Lighting*

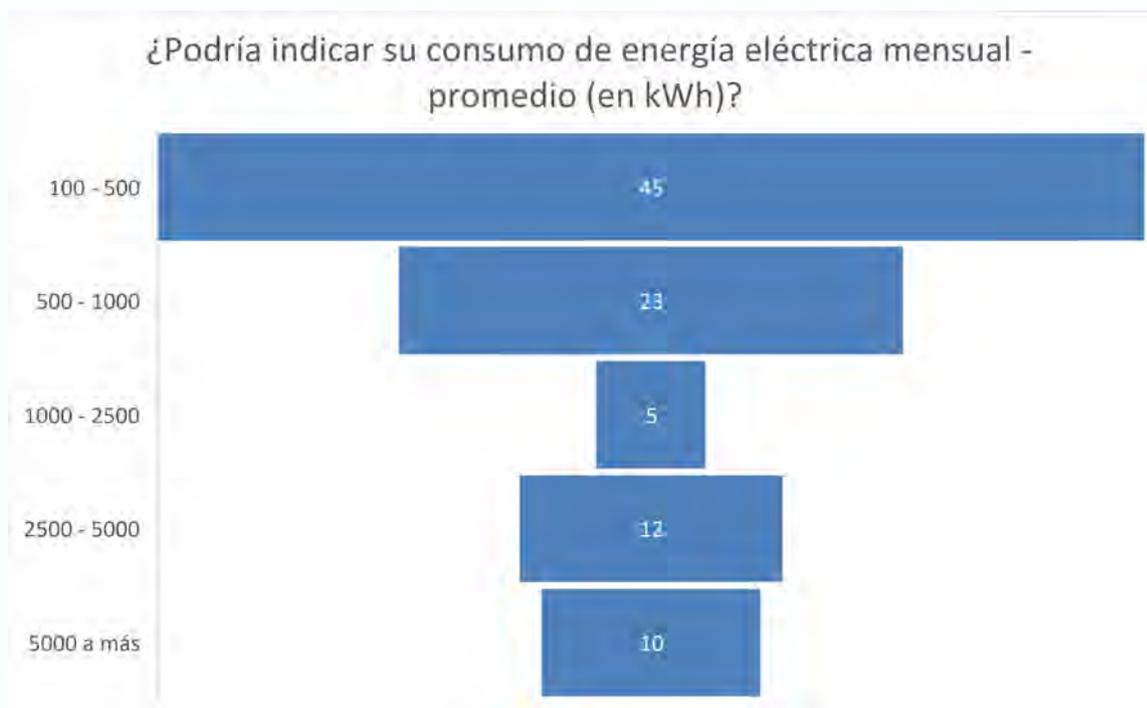


Figura J13: Principales intervalos de consumo eléctrico de las empresas encuestadas (kWh/mes)

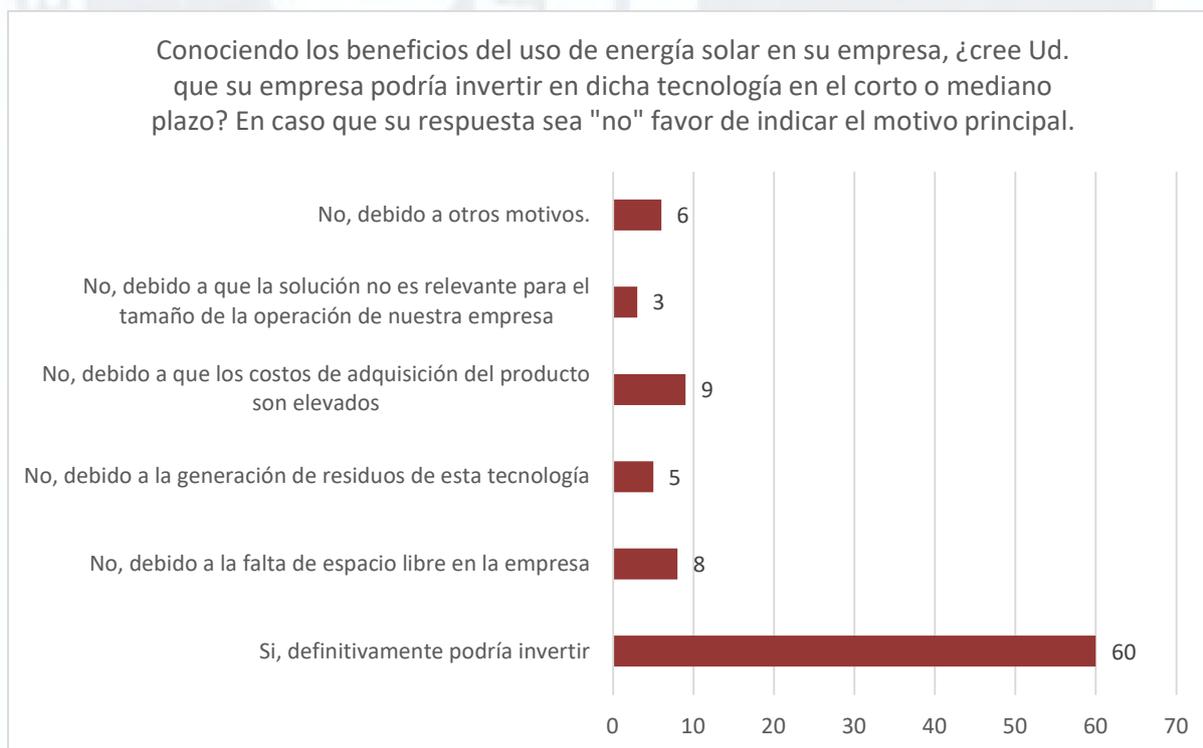


Figura J14: Principales motivos por los que no se implementaría la propuesta de *Gebler Lighting*

Apéndice K. Simulación de Montecarlo VTVC/CAC

| Simulación Monte Carlo usando análisis de hipótesis | | | | Pruebas | Eficiencia del marketing |
|---|----------|-------|--------|---------|--------------------------|
| | VTVC/CAC | CAC | VTVC | 1 | 249,395 |
| Promedio esperado | 73,0 | 297,1 | 20.008 | 2 | 82,833 |
| Desviación estándar | 85,6 | 66,0 | 4.444 | 3 | 60,100 |
| Primera simulación | 249 | 283 | 14.820 | 4 | -0,783 |
| | | | | 5 | 436,876 |
| Promedio | 71,05 | | | 6 | 88,871 |
| Desviación estándar | 89,21 | | | 7 | 156,702 |
| Mínimo | (257,54) | | | 8 | 64,339 |
| Máximo | 436,88 | | | 9 | 92,112 |
| | | | | 10 | 74,929 |
| Alta eficiencia: > 3.00 | 79,28% | | | 11 | 96,938 |
| | | | | 12 | 44,794 |
| | | | | 13 | -2,584 |
| | | | | 14 | 82,731 |
| | | | | 15 | 2,561 |
| | | | | 16 | 125,025 |
| | | | | 17 | 32,134 |
| | | | | 18 | 183,951 |
| | | | | 19 | 226,310 |
| | | | | 20 | 70,652 |
| | | | | 21 | 200,664 |
| | | | | 22 | 29,021 |
| | | | | 23 | 115,239 |
| | | | | 24 | 80,317 |
| | | | | 25 | 144,866 |
| | | | | 26 | 31,606 |
| | | | | 27 | 26,638 |
| | | | | 28 | 83,785 |
| | | | | 29 | -9,224 |
| | | | | 30 | -102,686 |
| | | | | 31 | -114,875 |
| | | | | 32 | 130,996 |
| | | | | 33 | 61,657 |
| | | | | 34 | 25,878 |
| | | | | 35 | 0,515 |
| | | | | 36 | 39,194 |
| | | | | 37 | -113,440 |
| | | | | 38 | -80,385 |
| | | | | 39 | 181,867 |
| | | | | 40 | 115,881 |
| | | | | 41 | -5,581 |
| | | | | 42 | 152,779 |
| | | | | 43 | 81,960 |
| | | | | 44 | 122,895 |
| | | | | 45 | 62,199 |

Llenar celdas C21 y D21

Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente

| Análisis de sensibilidad crecimiento | VTVC | CAC |
|--------------------------------------|--------|-----|
| (0,20) | 14.291 | 389 |
| (0,10) | 17.864 | 324 |
| - | 19.849 | 295 |
| 0,10 | 21.834 | 265 |
| 0,20 | 26.200 | 212 |
| Promedio | 20.008 | 297 |
| DesvEstand | 4.444 | 66 |

Histograma VTVC / CAC

The histogram displays the distribution of VTVC/CAC ratios. The x-axis represents the ratio values, and the y-axis represents the frequency. The distribution is roughly bell-shaped, centered around 100. A single bar at the peak of the distribution is highlighted in red.

Apéndice L. Simulación de Montecarlo VAN

