

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Modelo Prolab: AQuaUV, una Propuesta Sostenible para Mejorar el

Acceso al Agua Potable de Calidad en el Perú

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

QUE PRESENTA:

Edgar José, Mendoza Evangelista

Jesús Amado, Lindo Veliz

Jorge Octavio, De la Cruz Pacheco

Josué Israel, Montesdioca Cornejo

ASESORA

Luz Andrea Lazarte Aguirre

Surco, abril, 2026

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Luz Andrea Lazarte Aguirre, docente del Departamento Académico de Posgrado en Administración Estratégica de Empresas de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Modelo Prolab: AQuaUV, una Propuesta Sostenible para Mejorar el Acceso al Agua Potable de Calidad en el Perú” de los autores:

Edgar José Mendoza Evangelista

Jesús Amado Lindo Veliz

Jorge Octavio, De la Cruz Pacheco


Josué Israel, Montesdioca Cornejo

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 17%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 16/11/2025.
- 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, 16 de noviembre del 2025

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Lazarte Aguirre, Luz Andrea	
DNI: 46011910	Firma 
ORCID: 0000-0002-6312-7784	

Agradecimientos

A Dios por brindarme la fortaleza y sabiduría para culminar este importante desafío.

A mis padres, por su apoyo incondicional y aliento constante. Sin su apoyo este logro no habría sido posible.

Edgar José Mendoza Evangelista

Agradezco a Dios por la fortaleza para culminar este desafío, a mi familia por su apoyo incondicional, a mis profesores del MBA Centrum PUCP por su guía y enseñanza, y a mis compañeros y equipo de trabajo por su colaboración y motivación constante.

Jorge Octavio De La Cruz Pacheco

A Dios por ser mi fortaleza, a mi familia por ser mi soporte.

Jesús Amado Lindo Veliz

A Dios por ser mi guía en cada paso de este camino, a mi madre por su amor incondicional y fortaleza y a mi esposa por su apoyo constante, paciencia y fe en mí. Sin ellos, este logro no habría sido posible y un agradecimiento especial a mi tío Marco Cornejo cuya guía y apoyo fueron fundamentales para que pudiera avanzar en mi camino académico y profesional.

Josué Israel Montesdioca Cornejo

Dedicatorias

Dedico este trabajo a mis padres, por haberme inculcado el esfuerzo y responsabilidad como pilares del crecimiento personal, por ser el soporte y motivación que impulsan cada uno de mis logros.

Edgar José Mendoza Evangelista

A mi esposa Evelyn Hurtado e hijo Diego, por su amor incondicional, paciencia y constante apoyo en cada paso de este camino. Gracias por ser parte de mi vida y mi fuente de inspiración. a mi familia, por su cariño, comprensión y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

Y con especial amor, a mis angelitos que están en el cielo, que me acompañan desde la eternidad y me guían con su luz. Esta meta alcanzada también es para ustedes.

Jorge Octavio De La Cruz Pacheco

A mis hijas Cristina y Fabiana, que con su compromiso y dedicación son mi ejemplo y motivación.

Jesús Amado Lindo Veliz

A mi familia por su apoyo incondicional, especialmente a mi madre Rossana Cornejo quien estuvo a mi lado en cada momento, brindándome su apoyo incondicional a lo largo de todas las etapas de mi vida, tanto en lo personal como en lo profesional y a mi esposa Patricia Landeo por ser mi soporte en este arduo camino y mi inspiración para seguir adelante.

Josué Israel Montesdioca Cornejo

Resumen Ejecutivo

El acceso a agua potable de calidad continúa siendo un desafío estructural en el Perú. Aunque el país cuenta con abundantes recursos hídricos, persisten profundas desigualdades, especialmente en zonas rurales. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024), el 21.3 % de la población rural no tiene acceso a agua a través de una red pública, lo que obliga a muchas familias a depender de fuentes inseguras como cisternas, pozos y ríos, aumentando significativamente el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua. Esta realidad se traduce también en un impacto sanitario preocupante, reflejado en el aumento del 3.7 % de los casos de enfermedades diarreicas agudas en el último año (MINSA, 2024).

Frente a esta problemática, se desarrolló una solución tecnológica innovadora que consiste en un sistema portátil de purificación de agua que combina filtración mecánica, desinfección mediante rayos UV y energía solar. El diseño fue elaborado con enfoque centrado en el usuario, validado en comunidades de Ucayali y Piura, y responde a tres Objetivos de Desarrollo Sostenible: salud y bienestar (ODS 3), agua limpia y saneamiento (ODS 6), y reducción de desigualdades (ODS 10). El prototipo fue bien recibido por los usuarios, destacando su facilidad de instalación (80 %) y portabilidad (100%). Desde el enfoque de negocio, el proyecto demuestra viabilidad financiera. La inversión inicial se estima en S/ 459,127 y proyecta ingresos por S/ 6,226,426 al quinto año. El análisis financiero arroja un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 1,562,074 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 248 %, superando ampliamente el costo de oportunidad estimado en 13.13 %. Además, se ha elaborado un plan de operaciones escalable, con inicio en Pucallpa y proyección hacia otras regiones con alta demanda insatisfecha como la ciudad de Piura.

Abstract

Access to quality drinking water continues to be a structural challenge in Peru. Although the country has abundant water resources, deep inequalities persist, especially in rural areas. According to the National Institute of Statistics and Informatics (INEI, 2024), 21.3% of the rural population lacks access to water through a public network, forcing many families to rely on unsafe sources such as cisterns, wells, and rivers, significantly increasing the risk of waterborne diseases. This reality also translates into a worrying health impact, reflected in the 3.7% increase in cases of acute diarrheal diseases in the last year (MINSA, 2024).

In response to this problem, an innovative technological solution was developed consisting of a portable water purification system that combines mechanical filtration, UV disinfection, and solar energy. The design was developed with a user-centered approach, validated in communities in Ucayali and Piura, and addresses three Sustainable Development Goals: good health and well-being (SDG 3), clean water and sanitation (SDG 6), and reduction of inequalities (SDG 10). The prototype was well received by users, highlighting its ease of installation (80%) and portability (100%). From a business perspective, the project demonstrates financial viability. The initial investment is estimated at S/ 459,127 and projects revenues of S/ 6,226,426 in the fifth year. The financial analysis shows a Net Present Value (NPV) of S/ 1,562,074 and an Internal Rate of Return (IRR) of 248%, far exceeding the estimated opportunity cost of 13.13%. In addition, a scalable operations plan has been developed, starting in Pucallpa and expanding to other regions with high unmet demand, such as the city of Piura.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	x
Lista de Figuras.....	xii
Capítulo I: Definición del Problema	1
1.1. Contexto del Problema	1
1.2. Presentación del Problema	7
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema.....	12
Capítulo II: Análisis del Mercado	15
2.1. Descripción del Mercado o Industria	15
2.2. Análisis Competitivo.....	16
2.2.1. <i>Productos Sustitutos</i>	19
2.2.2. <i>Rivalidad entre competidores</i>	19
2.2.3. <i>Ingreso Promedio proveniente del trabajo en las ciudades de Piura y Pucallpa</i>	20
Capítulo III: Investigación del Usuario	22
3.1. Perfil del Cliente	22
3.2. Mapa de Experiencia del Usuario	26
3.3. Identificación de la Necesidad	28
Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio.....	30
4.1. Concepción del Producto o Servicio	30
4.2. Desarrollo de la Narrativa	35
4.3. Tipo de Innovación del Producto o Servicio	40
4.3.1. <i>Análisis de la Revisión de Patentes o Estudios de Casos Similares</i>	43
4.3.2. <i>Sustento del Carácter Innovador del Producto o Servicio</i>	44
4.3.3. <i>Sustento de que el producto es disruptivo</i>	44
4.4. Propuesta de Valor	44

4.5. Producto Mínimo Viable.....	46
4.3.2. <i>Filtros</i>	47
4.3.3. <i>Panel Solar</i>	48
Capítulo V: Modelo de Negocio	51
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio	51
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio	56
5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio.....	57
5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio	61
Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable	65
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	65
6.1.1. <i>Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.</i>	65
6.1.2. <i>Hipótesis para Validar la Usabilidad de la Solución.</i>	66
6.2. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	72
6.2.1. <i>Plan de Mercadeo</i>	72
6.2.2. <i>Plan de Operaciones</i>	88
6.2.3. <i>Actividades Primarias y Actividades de Soporte de Acuerdo con la Cadena de Valor de Porter</i>	90
6.2.4. <i>Diseño de Procesos</i>	92
6.2.5. <i>Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis</i>	99
6.3. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	102
6.3.1. <i>Presupuesto de Inversión</i>	102
6.3.2. <i>Análisis Financiero</i>	104
6.3.3. <i>Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis</i>	111
Capítulo VII: Solución Sostenible	114
7.1. Relevancia Social de la Solución	114

7.2. Rentabilidad Social de la Solución	115
7.3. Flourishing Business Model Canvas	120
Capítulo VIII: Decisión e Implementación.....	126
8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo	126
8.2. Conclusiones	127
8.3. Recomendaciones.....	128
Referencias.....	130
Apéndices	134
Apéndice A: Pensamiento Visual, Abductivo y Creativo	135
Apéndice B: Acceso a Agua por Red Pública según Departamento	137
Apéndice C: Guía de la Entrevista a Usuario	138
Apéndice D: Resultado de las Entrevistas	139
Apéndice E: Lienzo 6x6	141
Apéndice F: Lienzo Costo - Impacto	142
Apéndice G: Valoración Impacto Vs Complejidad/Costo	143
Apéndice H: Lienzo Blanco de Relevancia	144
Apéndice I: Irradiación para Inactivar Microorganismos	145
Apéndice J: Población con Red Pública y Niveles de Cloro	146
Apéndice K: Lienzo Propuesta de Valor	147
Apéndice L: Calendario de Amortización Préstamo Bancario	148
Apéndice M: Costos de Fabricación Sistema Purificador de Agua, en Soles.....	149
Apéndice N: Creación de Chatbot con Inteligencia Artificial	150
Apéndice Ñ: Tarjetas de Prueba y Cuestionario para las Encuestas.....	151

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Perú: Viviendas Particulares con Ocupantes Presentes, Según Abastecimiento de Agua, 1993, 2007 y 2017 (Valores Absolutos y Porcentajes).....</i>	2
Tabla 2	<i>Perú: Población sin Acceso con a Agua de Red Pública, por Tipos de Abastecimiento Año Móvil: Octubre 2023 – Septiembre 2024 (Porcentaje)</i>	4
Tabla 3	<i>Cantidad de Familias en 2017 y 2024.....</i>	6
Tabla 4	<i>Estructura Tarifaria de Agua Potable Emapacop S.A.</i>	18
Tabla 5	<i>Estructura Tarifaria de Agua Potable EPS SIERRA CENTRAL S.R.L.</i>	18
Tabla 6	<i>Cuadro Comparativo de Competidores Directos</i>	20
Tabla 7	<i>Resultados de Entrevista</i>	24
Tabla 8	<i>Especificaciones del Tubo UV.....</i>	37
Tabla 9	<i>Especificaciones de Filtro de Carbón</i>	37
Tabla 10	<i>TAM, SAM, SOM</i>	57
Tabla 11	<i>Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico, 2024.....</i>	57
Tabla 12	<i>Cobertura de Agua en la Red Pública.....</i>	58
Tabla 13	<i>Indicadores de Éxito</i>	63
Tabla 14	<i>Encuesta – Resultado de Instalación de Equipo de Purificación de Agua*</i>	68
Tabla 15	<i>Encuesta – Resultado de Satisfacción de la Capacidad de Bidón de Agua *</i>	69
Tabla 16	<i>Encuesta – Resultado de Satisfacción de la Portabilidad del Equipo</i>	70
Tabla 17	<i>Encuesta – Resultado de Satisfacción de Mantenimiento Autónomo.....</i>	71
Tabla 18	<i>Familias Sin Acceso a Red Pública 2024</i>	74
Tabla 19	<i>Métricas de los Competidores en Redes Sociales</i>	78
Tabla 20	<i>Resumen Métricas de los Competidores en Redes Sociales</i>	78
Tabla 21	<i>Datos y Tarifas Radio Pucallpa</i>	82
Tabla 22	<i>Budget Mensual Presupuesto de Marketing</i>	87

Tabla 23	<i>Validación del Plan de Marketing</i>	101
Tabla 24	<i>Cálculo de Ratio LTV/CAC</i>	101
Tabla 25	<i>Adquisición de Activos Tangibles</i>	103
Tabla 26	<i>Gastos Preoperativos</i>	103
Tabla 27	<i>Presupuesto de Financiamiento</i>	104
Tabla 28	<i>Proyección de Ventas Anuales (2026-2030), en Soles</i>	106
Tabla 29	<i>Flujo de Caja Anual (2026-2030), en Soles</i>	107
Tabla 30	<i>Estado Anual de Resultados (2026-2030), en Soles</i>	108
Tabla 31	<i>Estado Anual de la Situación Financiera (2026-2030), en Soles</i>	109
Tabla 32	<i>Evaluación Económica y Financiera, en Soles</i>	110
Tabla 33	<i>Escenarios de Simulación Montecarlo</i>	112
Tabla 34	<i>Resultados Simulación Montecarlo VANF</i>	112
Tabla 35	<i>Cálculo de Índice de Relevancia Social</i>	115
Tabla 36	<i>Proyección de Crecimiento Anual de Ventas</i>	115
Tabla 37	<i>Cálculo de Beneficios Sociales</i>	117
Tabla 38	<i>Cálculo de Costo Social</i>	118
Tabla 39	<i>Cálculo del VAN Social</i>	119

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Perú: Viviendas Particulares con Ocupantes Presentes con Déficit de Cobertura de Agua por Red Pública, según Departamento, 2007 y 2017 (Porcentaje).....</i>	<i>3</i>
Figura 2	<i>Base: Resultados Muestra Maestra 2023 – Universo Total – Lima Metropolitana y 6 ciudades (Norte: Trujillo, Chiclayo y Piura; Sur: Cusco, Arequipa y Huancayo).....</i>	<i>5</i>
Figura 3	<i>Cadena de Transmisión (Agua Contaminada - Ingestión - Daño Intestinal).....</i>	<i>11</i>
Figura 4	<i>Diagrama Causa – Efecto</i>	<i>14</i>
Figura 5	<i>Evolución de Tarifa Eléctrica Residencial en Lima, Perú 2019-2024.....</i>	<i>17</i>
Figura 6	<i>Encuesta Permanente de Empleo Nacional (EPEN) en Piura</i>	<i>21</i>
Figura 7	<i>Encuesta Permanente de Empleo Nacional (EPEN) en Pucallpa.....</i>	<i>21</i>
Figura 8	<i>Perfil del Usuario del Servicio</i>	<i>25</i>
Figura 9	<i>Mapa de Experiencia del Usuario del Servicio.....</i>	<i>27</i>
Figura 10	<i>Distribución de Suministro de Agua.....</i>	<i>29</i>
Figura 11	<i>Prototipo Inicial</i>	<i>33</i>
Figura 12	<i>Prototipo 2.....</i>	<i>34</i>
Figura 13	<i>Prototipo 3.....</i>	<i>36</i>
Figura 14	<i>Ciclo de Feedback de Usuarios.....</i>	<i>38</i>
Figura 15	<i>Evolución del Prototipo.....</i>	<i>39</i>
Figura 16	<i>Tratamiento UV.....</i>	<i>42</i>
Figura 17	<i>Prototipo Sprint 1.....</i>	<i>43</i>
Figura 18	<i>Producto Mínimo Viable</i>	<i>47</i>
Figura 19	<i>Tubos de Rayos UV.....</i>	<i>47</i>
Figura 20	<i>Sistema de Purificación de Tres Filtros</i>	<i>48</i>
Figura 21	<i>Configuración de Equipos Final</i>	<i>50</i>
Figura 22	<i>Business Model Canvas Aqua UV</i>	<i>55</i>

Figura 23 <i>Modelo ExO Canvas</i>	60
Figura 24 <i>Población sin Agua Gestionada de Manera Segura, 2014-2023</i>	64
Figura 25 <i>Lienzo Buyer Persona</i>	73
Figura 26 <i>Estrategias de Marketing Aplicadas</i>	78
Figura 27 <i>Plan de Contenido</i>	80
Figura 28 <i>Influencers Elegidos para Publicidad en Redes Sociales</i>	81
Figura 29 <i>Resultados de Consulta a Inteligencia Artificial</i>	83
Figura 30 <i>Estrategia de Operaciones</i>	88
Figura 31 <i>Layout del Proceso en Pucallpa</i>	90
Figura 32 <i>Estructura Organizativa</i>	90
Figura 33 <i>Actividades de AQUAUV</i>	91
Figura 34 <i>Ciclo de Servicio AQUA UV</i>	93
Figura 35 <i>Plan de Operación AQUA UV</i>	94
Figura 36 <i>Actividades Primarias</i>	95
Figura 37 <i>Secuencia de Instalación</i>	96
Figura 38 <i>Service BluePrint</i>	100
Figura 39 <i>Histograma Simulación del Plan de Marketing</i>	101
Figura 40 <i>Histograma de Simulación Montecarlo</i>	113
Figura 41 <i>Análisis de Sensibilidad del VAN frente a Variaciones en la Demanda</i>	113
Figura 42 <i>Flourishing Business Canvas</i>	125
Figura 43 <i>Plan de Implementación de la Propuesta de Negocio</i>	129

Capítulo I: Definición del Problema

En este capítulo, se aborda la problemática del acceso al agua potable de calidad en Perú, un recurso esencial que aún no está garantizado para toda la población. Asimismo, es importante destacar la interconexión de este problema con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 6, que busca garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

1.1. Contexto del Problema

El 27% de la población mundial no cuenta con agua potable gestionada sin riesgos. En países como Finlandia, Noruega y Suecia se han implementado sistemas efectivos de tratamiento y distribución de agua para sus ciudadanos. Sin embargo, en regiones como África y Asia, la falta de infraestructuras adecuadas y la contaminación del agua dificultan el acceso a este recurso vital (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2022). Además, el Banco Mundial ha pronosticado que, para el año 2050, alrededor de mil millones de personas residirán en ciudades con acceso insuficiente a agua potable (Banco Mundial, s.f.).

En Perú, según los resultados del Censo de 2017: XII de Población, VII de Vivienda, revelan que en el país existen 7 millones 698 mil 900 viviendas particulares censadas con ocupantes presentes, de este total el 78,3%, es decir 6 millones 30 mil 161 viviendas, tienen acceso al agua por red pública domiciliaria: 67,1% tiene conexión a red pública dentro de la vivienda, que representa a 5 millones 162 mil 821 viviendas y el 11,3% red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación que equivale a 867 mil 340 viviendas. Por otra parte, el 4,7% de las viviendas particulares (362 mil 121) acceden al agua a través de pilón de uso público (INEI, 2017) (ver Tabla 1).

El 7,3% de las viviendas particulares que equivale 562 mil 275, obtienen agua para consumo humano de pozo (subterráneo). El Censo de 2017, revela que hay un déficit de cobertura de abastecimiento de agua de 9,7% que representan a 744 mil 343 viviendas

Tabla 1

Perú: Viviendas Particulares con Ocupantes Presentes, Según Abastecimiento de Agua, 1993, 2007 y 2017 (Valores Absolutos y Porcentajes)

Tipo de abastecimiento de agua	Censo 1993 Absoluto	%	Censo 2007 Absoluto	%	Censo 2017 Absoluto	%	Incremento intercensal 2007–2017 Absoluto	%	Tasa de crecimiento promedio anual
Total	4,427,517	100,0	6,400,131	100,0	7,698,900	100,0	1,298,769	20,3	1,9
Red pública domiciliaria	2,067,565	46,7	4,073,458	63,6	6,030,161	78,3	1,956,703	48,0	4,0
Dentro de la vivienda	1,910,107	43,1	3,504,658	54,8	5,162,821	67,1	1,658,163	47,3	3,9
Fuera de la vivienda pero dentro del edificio	157,458	3,6	568,800	8,9	867,340	11,3	298,540	52,5	4,3
Pilón de uso público	472,222	10,7	243,241	3,8	362,121	4,7	118,880	48,9	4,1
Pozo (subterráneo)	513,334	11,6	515,589	8,1	562,275	7,3	46,686	9,1	0,9
Déficit en la cobertura de agua	1,374,396	31,0	1,567,843	24,5	744,343	9,7	-823,500	-52,5	-7,2
Camión cisterna u otro similar	229,229	5,2	266,659	4,2	324,832	4,2	58,173	21,8	2,0
Río, acequia, manantial o similar	1,032,314	23,3	1,024,654	16,0	347,283	4,5	-677,371	-66,1	-10,3
Otro ^{1/}	112,853	2,5	276,530	4,3	72 228	0,9	-204,302	-73,9	-12,6

Nota. Los valores absolutos representan el número de viviendas particulares ocupadas según el tipo de abastecimiento de agua. Los porcentajes

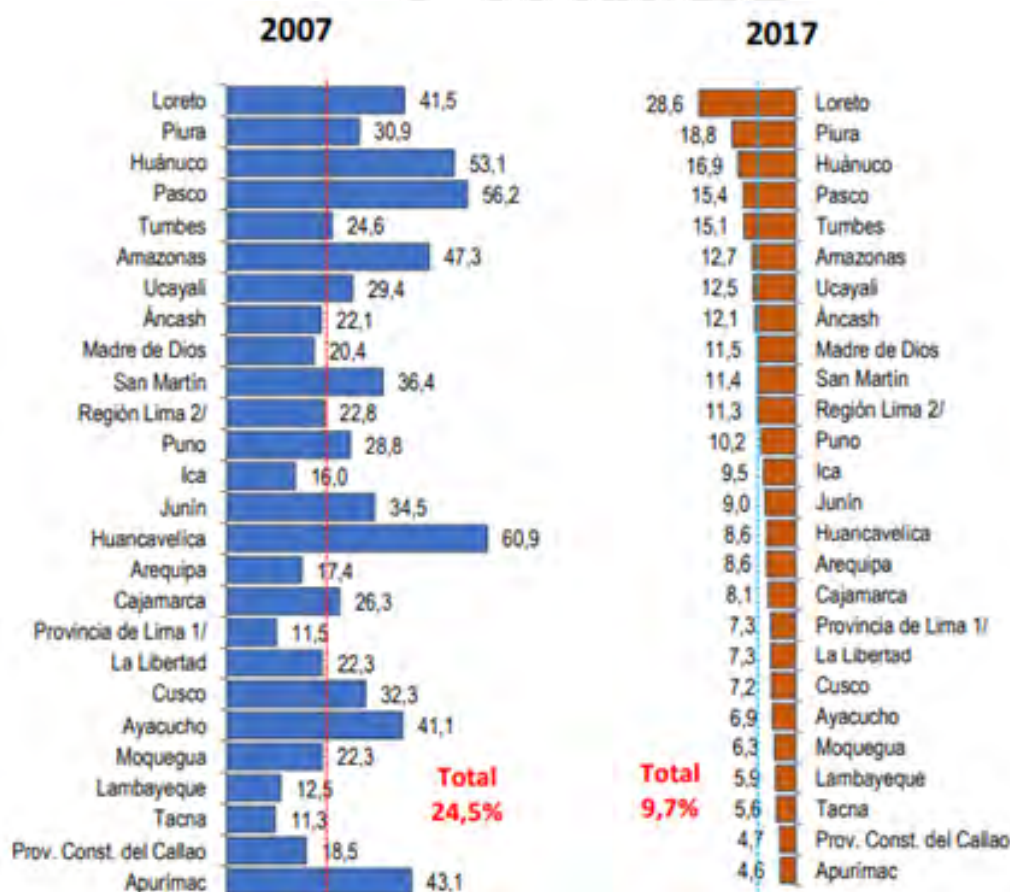
se calculan sobre el total de viviendas en cada censo. (^{1/} Incluye otras fuentes no especificadas por el censo). Fuente: Instituto Nacional de

Estadística e Informática (INEI, 2017), Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas del Perú.

particulares, las que consumen agua proveniente de: camión cisterna u otro similar (324 mil 832 viviendas) de río, acequia, manantial o similar (347 mil 283) y otras formas de abastecimiento como solicitar al vecino u otra forma (72 mil 228 viviendas) (INEI, 2017). Adicionalmente, se Encuentra la distribución por departamentos donde se identifica los departamentos con mayor déficit de cobertura de agua (ver Figura 1).

Figura 1

Perú: Viviendas Particulares con Ocupantes Presentes con Déficit de Cobertura de Agua por Red Pública, según Departamento, 2007 y 2017 (Porcentaje)



Nota. INEI-Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

En el año móvil octubre 2023 – septiembre 2024, el 9.6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir se abastecen de agua de otras formas: camión-

cisterna (2.3%), pozo (1.2%), río, acequia, manantial (2.8%) y otros (3.3%) (INEI 2017) (ver Tabla 2).

Tabla 2

Perú: Población sin Acceso con a Agua de Red Pública, por Tipos de Abastecimiento Año Móvil: Octubre 2023 – Septiembre 2024 (Porcentaje)

Año móvil	Total	Camión-cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial o similar	Otro
Indicadores anuales					
Set 2022 - Ago 2023	9.9	2.7	1.2	2.8	3.1
Oct 2022 - Set 2023	9.6	2.5	1.2	2.8	3.1
Nov 2022 - Oct 2023	9.5	2.5	1.1	3	3.0
Dic 2022 - Nov 2023	9.5	2.5	1.1	2.9	3.1
Ene 2023 - Dic 2023	9.3	2.4	1.1	2.8	3.0
Feb 2023 - Ene 2024/P	9.3	2.3	1.1	2.9	2.9
Mar 2023 - Feb 2024/P	9.3	2.3	1.1	2.8	3.0
Abr 2023 - Mar 2024/P	9.3	2.4	1.1	2.8	3.0
May 2023 - Abr 2024/P	9.4	2.4	1.1	2.8	3.0
Jun 2023 - May 2024/P	9.5	2.4	1.1	2.8	3.2
Jul 2023 - Jun 2024/P	9.5	2.4	1.1	2.8	3.2
Ago 2023 - Jul 2024/P	9.5	2.3	1.1	2.9	3.2
Set 2023 - Ago 2024/P	9.4	2.3	1.1	2.8	3.2
Oct 2023 - Set 2024/P	9.6	2.3	1.2	2.8	3.3
Diferencia con similar año anterior (puntos porcentuales)					

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales. 2024.

El acceso a agua por red pública según departamento se observa en el Apéndice B. Al año 2023, en 15 departamentos más del 91,0% de la población consumen agua proveniente de red pública (dentro de la vivienda, fuera de la vivienda, pero dentro del edificio o pilón de uso público), destacando dentro de este grupo los departamentos de Moquegua, Apurímac, Tacna, Provincia Constitucional del Callao, Arequipa, Ayacucho, Lambayeque, Cusco, Lima Metropolitana, Lima, Áncash, Junín, Huancavelica, Ica y San Martín (ver Figura 4). En tanto, la población de los departamentos de Tumbes (84.4%), Piura (84.3%), Huánuco (83.5%),

Puno (82.8%), Pasco (78.8%), Ucayali (77.4%) y Loreto (65.7%), presentan menor cobertura de agua por red pública (Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales, 2024).

Número de familias que no consumen agua de una red pública. Según la estimación proyectada de la población total en el Perú es: 34 038 457 habitantes. Asimismo, teniendo como estimación un promedio de 4 personas integrantes de una familia, se elaboró la tabla 1 el total de familias (ver Figura 2). Teniendo como referencia los datos del censo del 2017 y datos estimados del 2024, se tuvo la cantidad de familias según el abastecimiento de agua (ver Tabla 3).

Figura 2

Base: Resultados Muestra Maestra 2023 – Universo Total – Lima Metropolitana y 6 ciudades (Norte: Trujillo, Chiclayo y Piura; Sur: Cusco, Arequipa y Huancayo)

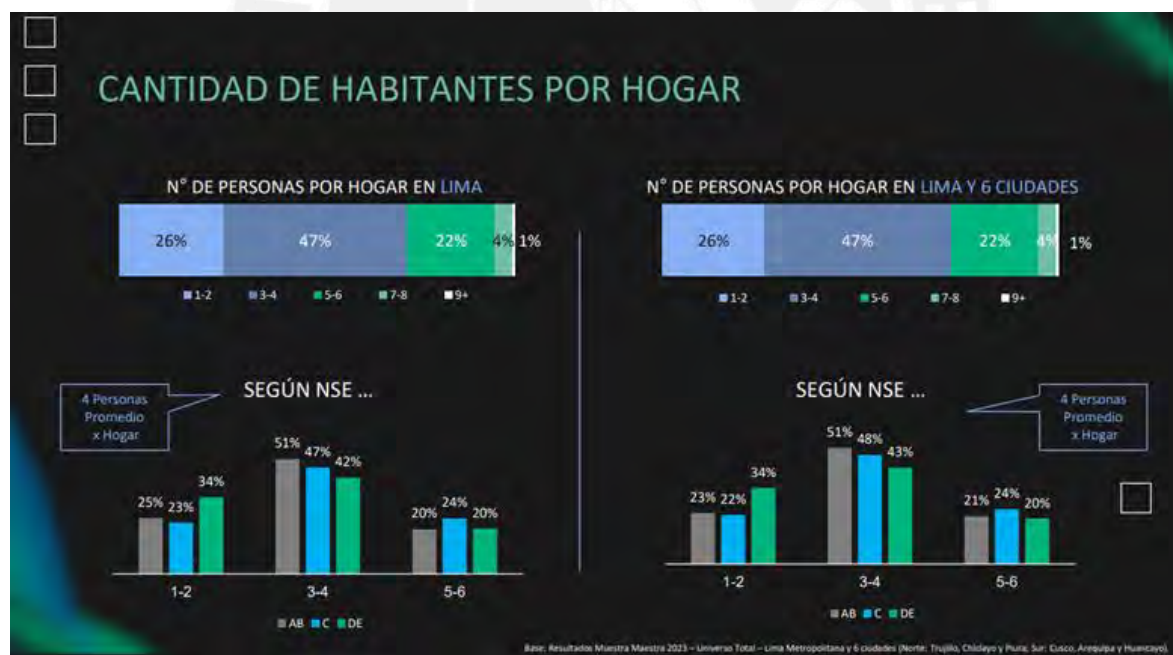


Tabla 3*Cantidad de Familias en 2017 y 2024*

Tipo de abastecimiento de agua	2017 (Nro. familias)	2024 (Nro. familias)
Pozo (subterráneo)	562,275.00	102,115.37
Camión cisterna y similar	324,832.00	195,721.13
Río, acequia, manantial o similar	347,283.00	238,269.20
Otras	72,228.00	280,817.27
Total de familias	1,306,618.00	816,922.97

En Perú, a pesar de contar con numerosos recursos hídricos, persisten significativas desigualdades en cuanto a la disponibilidad y calidad del agua que llegan a diferentes comunidades, particularmente en zonas rurales. En el periodo de octubre 2023 – setiembre 2024, el 21.3% de la población rural en el Perú no contaba con acceso a agua potable a través de la red pública (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2024). Por lo tanto, una parte considerable de la población aún depende de fuentes menos seguras, como cisternas, pozos, ríos, acequias, manantiales y otras. Asimismo, a fin de describir el contexto del problema a resolver, se utilizó un enfoque visual y abductivo. Los resultados se reflejan en el lienzo de dos dimensiones (ver Apéndice A), el cual responde a dos preguntas específicas: ¿qué es? y también ¿qué no es?, interrogantes que se abordaron mediante la técnica de lluvia de ideas.

De acuerdo con la primera pregunta, qué es un problema. Se trata del agua de puquios, que no son totalmente potables y aptas para el consumo humano, estas aguas se encuentran con presencia de animales. Las enfermedades gastrointestinales, al consumir agua no potable, las personas que viven en las comunidades no cuentan con la certeza de purificación de las mismas, con la que el consumo de estas produce efectos secundarios entre los pobladores.

Las redes de suministro son utilizadas para actividades como el lavado de ropa o utensilios, con lo cual el agua que llega para el consumo de los pobladores no es potable. Respecto a la segunda pregunta, qué no es un problema. No es adicionar reactivos al agua almacenada para purificarla. En el ejemplo, purificar el agua con reactivos no soluciona el obtener agua potable para todas las familias, ya que todas no cuentan con recipientes para almacenarlas. No es para la ciudad, no llega agua potable para gran porcentaje de la población rural. No es llevar agua a las casas, las comunidades requieren que el agua potable sea obtenida directamente desde los suministros.

1.2. Presentación del Problema

A pesar de los progresos en la ampliación de la cobertura de agua potable en el país, muchas regiones aún enfrentan dificultades para acceder a agua limpia y segura (INEI, 2024). En la actualidad, más de tres millones de personas en Perú no cuentan con el servicio básico de agua potable. La desigualdad en el acceso al agua potable se refleja en problemas de salud pública, ya que las comunidades sin acceso a agua purificada o tratada corren un mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea, que afectan principalmente a niños y poblaciones vulnerables. En la región Ucayali, la cual fue seleccionada para el inicio del proyecto ha reportado 35, 532 casos de diarrea en el año 2024 (Ministerio de Salud [MINSA], 2024a). De esta manera se puede verificar un incremento del 30% en comparación con el año 2023.

De manera alarmante, los principales afectados con esta enfermedad son los niños mayores de cinco años. Este escenario conlleva la necesidad urgente de resolver el problema del acceso al agua potable en esta región, ya que con esto se puede asegurar la salud de las personas y que no contraigan cualquier tipo de enfermedad relacionada al consumo de agua no potable, este problema social es crucial resolverlo con prioridad. Para facilitar la comprensión y visualización del problema a tratar, se elaboró un lienzo maqueta del

problema (ver Apéndice A), en el cual se muestra el contraste entre dos comunidades con realidades muy diferentes respecto al acceso al agua potable. Se puede notar las oportunidades que tienen las comunidades con acceso a agua potable, y cómo pueden generar un desarrollo en la sociedad, a diferencia de otras comunidades.

Impacto global, se calcula que aproximadamente 2,2 millones de muertes al año se deben a enfermedades transmitidas por el agua, con la mayoría en niños pequeños de países en desarrollo. En esas zonas, 1,7 millones de muertes anuales se atribuyen específicamente a diarreas infecciosas causadas por agua y saneamiento inadecuado, con una proporción muy alta en menores de 5 años (Romero-Sandoval et al., 2019). Dentro de los patógenos principales se tiene:

- Bacterias: Enterotoxigénicas, enteropatógenas e invasivas *Escherichia coli* (ETEC, EPEC, EIEC/EHEC) colonizan el intestino y producen toxinas o invaden la mucosa, causando secreción de líquidos y diarrea o incluso disentería
- *Shigella* spp. ingresa por vía fecal-oral, invade células M del colon, desencadena inflamación severa, secreción mucopurulenta y potencialmente síndrome urémico hemolítico en ciertos casos
- *Salmonella* spp. invade la membrana intestinal y produce enterotoxinas, generando fiebre, cólicos abdominales y diarrea.
- *Campylobacter jejuni* se propaga por agua o alimentos contaminados y causa diarrea inflamatoria, a veces con sangre, fiebre y calambres.
- Protozoos: *Giardia lamblia* representa alrededor del 40 % de los brotes de diarrea protozoaria transmitida por agua y genera diarrea acuosa, cólicos y deshidratación frecuente en niños en entornos rurales
- *Entamoeba histolytica* produce amebiasis, con diarrea, dolor abdominal y riesgo de abscesos hepáticos; su transmisión también es fecal-oral en agua contaminada

- Virus y Helminitos: Rotavirus, adenovirus, norovirus y otros virus entéricos son responsables de diarreas agudas, especialmente en menores de cinco años
- Hepatitis A y helmintos como Ascaris, Trichuris y Strongyloides también se transmiten a través de agua contaminada y pueden ocasionar hepatitis infecciosa o infestaciones parasitarias crónicas
- Invasión y respuesta inflamatoria: microorganismos invade la mucosa y desencadenan inflamación (e.g. Shigella, Salmonella, Campylobacter, Yersinia).

Evidencia en zonas rurales:

En comunidades rurales peruanas, el agua potable con alto nivel de *E. coli* (> 100/100 mL) se asoció con una mayor prevalencia de portadores asintomáticos de patógenos como *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Vibrio* y *E. coli* patógena en niños menores de 5 años: riesgo 2,8 veces mayor de portar estos patógenos (Romero-Sandoval et al., 2019). La Contaminación fecal y portadores de patógenos en zonas rurales: Un estudio en tres comunidades rurales peruanas (Ajmyón, etc.) encontró que: El 19 % de las muestras de agua potable representaban riesgo muy alto (> 100 ufc *E. coli*/100 mL). Los niños expuestos a esta agua tenían una prevalencia 2,82 veces mayor (IC 95 %: 1,21–6,59) de portar patógenos entéricos como *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Vibrio* y *E. coli* patógena, incluso sin síntomas clínicos visibles (Loyola et al., 2020).

Este hallazgo sugiere una relación directa entre la calidad microbiológica del agua doméstica y la presencia silenciosa de patógenos, generando potencial riesgo de diarrea. En la provincia de Pisco, un estudio con 207 hogares rurales y niños menores de 5 años reveló que: Aunque ~90 % usaban fuentes “mejoradas” (redes, pozos protegidos), el 47 % de muestras de fuente y el 43 % de las de almacenamiento estaban contaminadas con *E. coli*. Al manipular el agua con espita en vez de sumergir recipientes o manos se redujo significativamente la contaminación (Prevalencia ajustada ~0,58; IC 0,42–0,80). El lavado adecuado del

contenedor y lavado de manos también mostraron efectos protectores (Romero-Sandoval et al., 2019). Esto indica que tener acceso a lo que se considera agua “mejorada” no garantiza seguridad microbiológica: la infraestructura rural muchas veces está incompleta o mal mantenida.

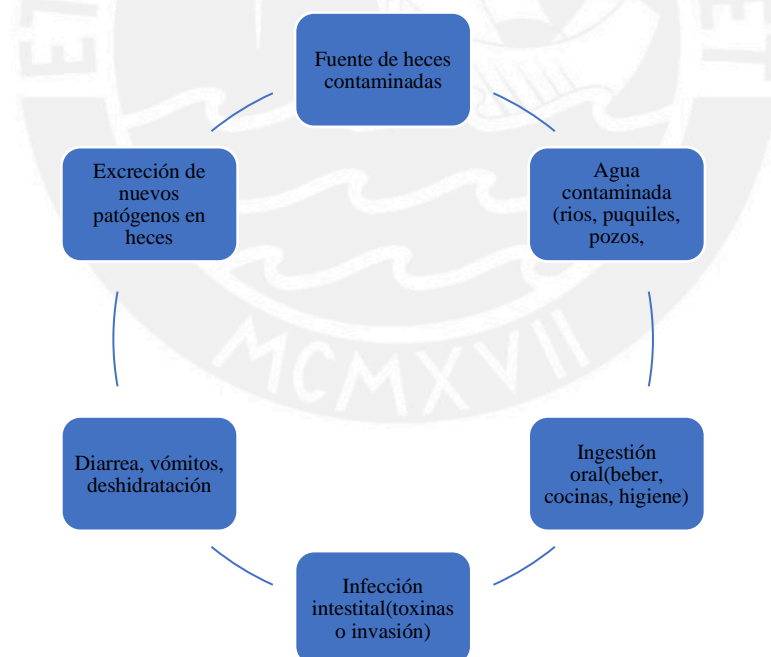
La cadena de transmisión (agua contaminada - Ingestión - daño intestinal) de enfermedades por agua contaminada, se presenta a continuación: La cadena de transmisión de enfermedades gastrointestinales por agua contaminada comienza con la fuente de contaminación, que ocurre principalmente por la presencia de heces humanas o animales que contienen patógenos entéricos como bacterias, virus, protozoos o helmintos, siendo las principales causas la descarga de aguas residuales sin tratar, la defecación al aire libre, las inundaciones o lluvias que arrastran material fecal a fuentes de agua, y el mal manejo del almacenamiento domiciliario. El agua, en este contexto, actúa como medio de transmisión cuando se utiliza para beber directamente sin hervir, filtrar o clorar; para lavar alimentos o utensilios sin tratamiento adecuado; o cuando se almacena en condiciones inseguras como en envases abiertos, manipulados con manos sucias o utensilios contaminados, lo que resalta que no solo el acceso físico al agua potable es importante, sino también su calidad microbiológica y el manejo post-captación (OMS, 2017).

La vía de entrada del patógeno es la ingestión oral, a través del consumo directo de agua contaminada, de alimentos lavados o cocidos con esa agua, o mediante el contacto indirecto por manos sucias o utensilios, conocida como vía fecal-oral, más común en niños pequeños que tienen contacto directo con el suelo, comparten objetos y presentan hábitos de higiene limitados. Una vez ingerido, el patógeno sobrevive al ambiente ácido del estómago y alcanza el intestino delgado o grueso, donde puede adherirse al epitelio intestinal como lo hace la *E. coli* enteropatógena que altera las microvellosidades, invadir células intestinales como ocurre con *Shigella* o *Salmonella* provocando inflamación y destrucción tisular, o

liberar toxinas como las enterotoxinas que inducen secreción de agua y electrolitos (por ejemplo, *Vibrio cholerae*, ETEC) y las citotoxinas que destruyen células epiteliales (como EHEC o *Clostridium difficile*), generando como resultado clínico diarrea acuosa, disentería, vómitos, fiebre y, en casos graves, deshidratación severa o incluso la muerte, especialmente en niños menores de cinco años. Finalmente, el ciclo se completa con la salida del patógeno a través de las heces del huésped infectado y, si no existe un sistema de saneamiento adecuado, estas heces contaminan nuevamente las fuentes de agua, se esparcen mediante inundaciones, animales o prácticas inseguras, o son manipuladas sin higiene adecuada, como en el cuidado de niños o en prácticas agrícolas y domésticas, lo cual reinicia el ciclo fecal-oral y perpetúa la transmisión de la enfermedad en la comunidad (ver Figura 3).

Figura 3

Cadena de Transmisión (Agua Contaminada - Ingestión - Daño Intestinal)



Los sustentos científicos. De acuerdo con la OMS / UNICEF (2019): La exposición a agua contaminada es una de las principales vías de transmisión de diarreas infecciosas, que causan $\approx 485\,000$ muertes infantiles anuales a nivel mundial. Walker et al., (2013) mencionaron que múltiples episodios de diarrea antes de los 2 años de edad aumentan el

riesgo de retraso en el crecimiento (talla-para-edad) y que el retraso en el crecimiento está asociado con función cognitiva reducida. Las muestras de agua con *E. coli* superiores a 100 ufc/100 mL se asocian con una mayor carga de patógenos y con episodios de diarrea en niños menores de cinco años. Este hallazgo se observó en comunidades rurales del Perú, donde la contaminación fecal del agua de consumo representó un factor de riesgo significativo para la portación de bacterias entéricas en la población infantil (Loyola et al., 2020).

1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema

La problemática del acceso al agua potable en Perú es compleja y tiene múltiples causas y consecuencias. Las condiciones geográficas y climáticas del país influyen en la disponibilidad de agua limpia, que presentan desafíos importantes para la salud pública especialmente con casos de enfermedades diarreicas agudas (EDA), los cuales se han incrementado en un 3.7% respecto al año anterior (Ministerio de Salud [MINSAL], 2024). Asimismo, las comunidades rurales frecuentemente carecen de la infraestructura adecuada para acceder a agua tratada, lo cual perpetúa un ciclo de dependencia y fragilidad económica. La situación se complica aún más por los factores socioeconómicos. En numerosas comunidades, las familias deben destinar una parte considerable de sus ingresos a la adquisición de agua de fuentes poco confiables o a tratamientos caseros. Esta limitación reduce su capacidad para destinar recursos a otros servicios fundamentales, como la educación y la salud, afectando de manera negativa su desarrollo integral.

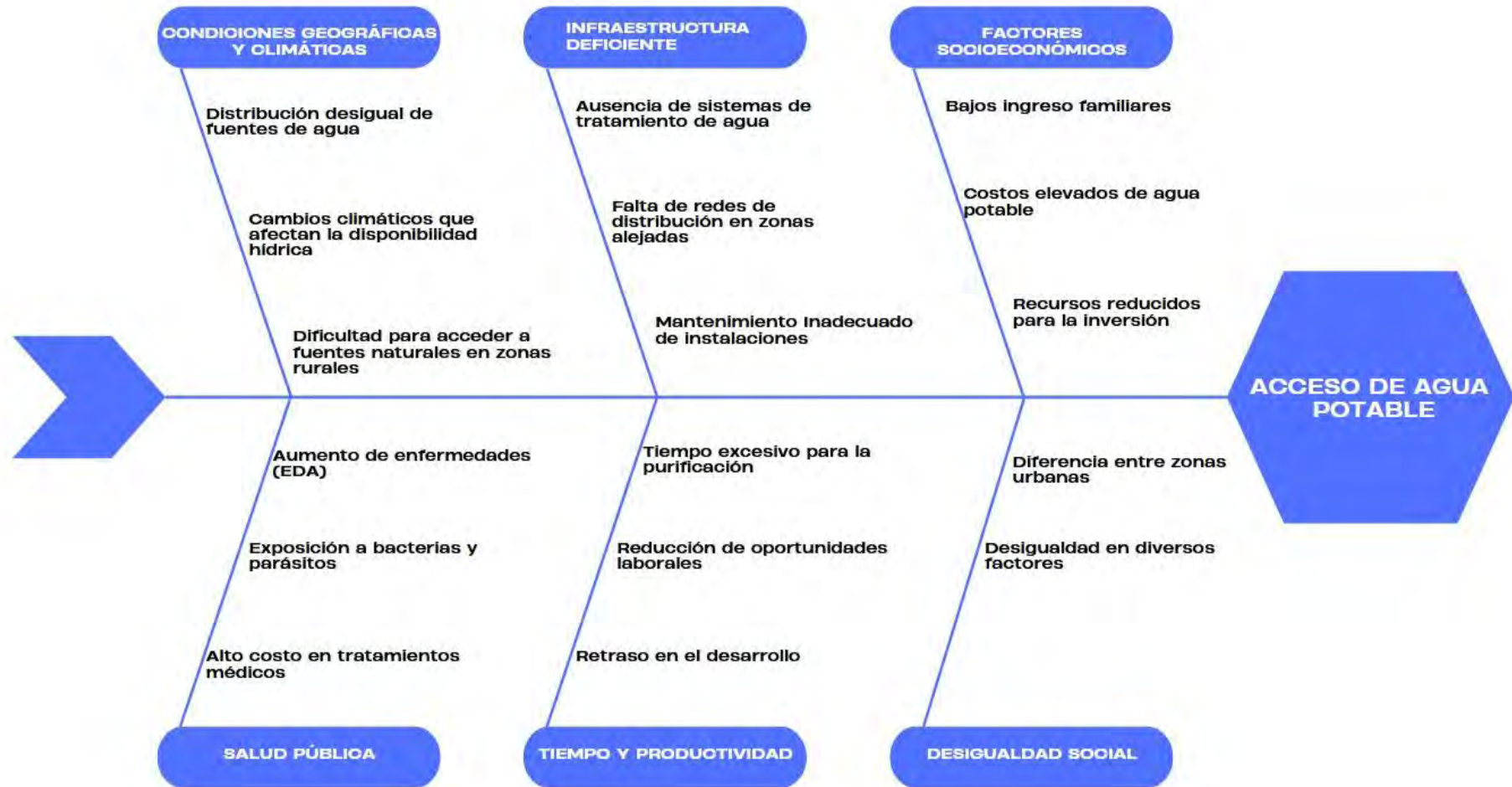
La relevancia del problema radica en la interconexión entre agua, salud y desarrollo sostenible. Estos tres factores se encuentran conectados, debido a que el problema del acceso al agua potable en las comunidades conlleva a efectos secundarios en los pobladores relacionados a la salud, las personas sin acceso a agua potable se ven afectados también al desarrollo sostenible de sus comunidades. Al no presentar agua potable en las regiones, los pobladores utilizan tiempo excesivo para poder eliminar las bacterias del agua, con lo que

genera un retraso en el desarrollo de las comunidades. Por lo tanto, resolver este problema no sólo cubre una necesidad urgente, sino que también enfrenta una situación compleja y significativa, con el potencial de transformar vidas, mejorar la salud pública y promover el desarrollo sostenible en el Perú. Por lo expuesto, la problemática presentada aborda principalmente tres objetivos de desarrollo sostenibles: Mejorar la salud y bienestar (ODS 3), asegurar la gestión sostenible del agua (ODS 6) y reducir desigualdades (ODS 10). A continuación, en la Figura 4 se adjunta el diagrama causa efecto para estructurar visualmente la complejidad.



Figura 4

Diagrama Causa – Efecto



Capítulo II: Análisis del Mercado

Actualmente, la demanda de acceso a agua limpia y segura está motivando un notable crecimiento en el mercado de tecnologías de purificación de agua, con un especial énfasis en aquellas que emplean energías renovables. Este sector está siendo impulsado por una combinación de factores socioeconómicos y ambientales que influyen tanto en la oferta como en la demanda de soluciones de tratamiento de agua.

2.1. Descripción del Mercado o Industria

El mercado de purificación de agua ha experimentado un crecimiento significativo a nivel global, impulsado por una creciente preocupación por la salud pública, la escasez de agua potable y la demanda de soluciones sostenibles. Según el informe de investigación de mercado de Mordor Intelligence (s.f.), se espera que el mercado global de purificadores de agua crezca a una tasa compuesta anual del 7.5% entre 2024 y 2029, teniendo al año 2023 como base para el cálculo. Este crecimiento está impulsado por la creciente urbanización, la contaminación de fuentes de agua y el aumento de enfermedades transmitidas por el agua. En el contexto de Perú, el acceso a agua limpia es una prioridad crítica, por lo que la industria de purificadores de agua en Perú se ve enriquecida por una variedad de tecnologías. El Instituto del Agua de España (Instituto del Agua, 2024), destaca entre las más importantes: la filtración mecánica, la filtración por absorción, la filtración por ósmosis inversa, la filtración por intercambio iónico y la tecnología UV.

En el caso de la filtración mecánica, elimina partículas mediante la filtración superficial y filtración profunda. La superficie elimina muchas partículas, un proceso de tamizado que atrapa las partículas grandes en la superficie del filtro. Las partículas más pequeñas atraviesan la capa superficial y se eliminan posteriormente mediante filtración profunda. (Danamark, 2025). Por su parte, en la filtración por adsorción consta de utilizar materiales adsorbentes con la finalidad de eliminar impurezas de líquidos y gases, el más

común es el uso de carbón activado que elimina compuestos orgánicos y olores (Keven Jia, 2025). La filtración por ósmosis inversa es un proceso que utiliza una membrana semipermeable para eliminar impurezas, sales y contaminantes del agua, funciona aplicando presión al agua forzando a que pase por la membrana donde retiene partículas indeseables, es eficaz ya que elimina sales, bacterias, virus, compuestos orgánicos y partículas suspendidas (Seta PHT, 2024). La filtración por intercambio iónico se realiza con un polímero en forma de esferas pequeñas capaces de intercambiar iones particulares por otros iones, en una solución que pasa a través de ellas, estas esferas se llama resinas, el objetivo principal es ablandar el agua o eliminar el contenido mineral (Carbotecnia, intercambio iónico, 2022). Por último, la tecnología de UV (ultravioleta) no filtra físicamente, hace uso de la radiación electromagnética, específicamente la gamma que se usa en la desinfección de algunos alimentos y la luz ultravioleta UV en la desinfección de aire, agua y superficies médicas. De estos dos tipos de radiación solo la UV ha encontrado lugar en aplicaciones de tratamiento de agua (Carbotecnia, 2022). Esta última tecnología, combinada con métodos de filtración mecánica y de absorción, es un método adecuado el cual atiende a la necesidad de obtener agua potable de alta calidad, debido a que no implica el uso de químicos o aditivos nocivos para la salud y su costo es relativamente accesible en comparación a otros métodos más sofisticados.

2.2. Análisis Competitivo

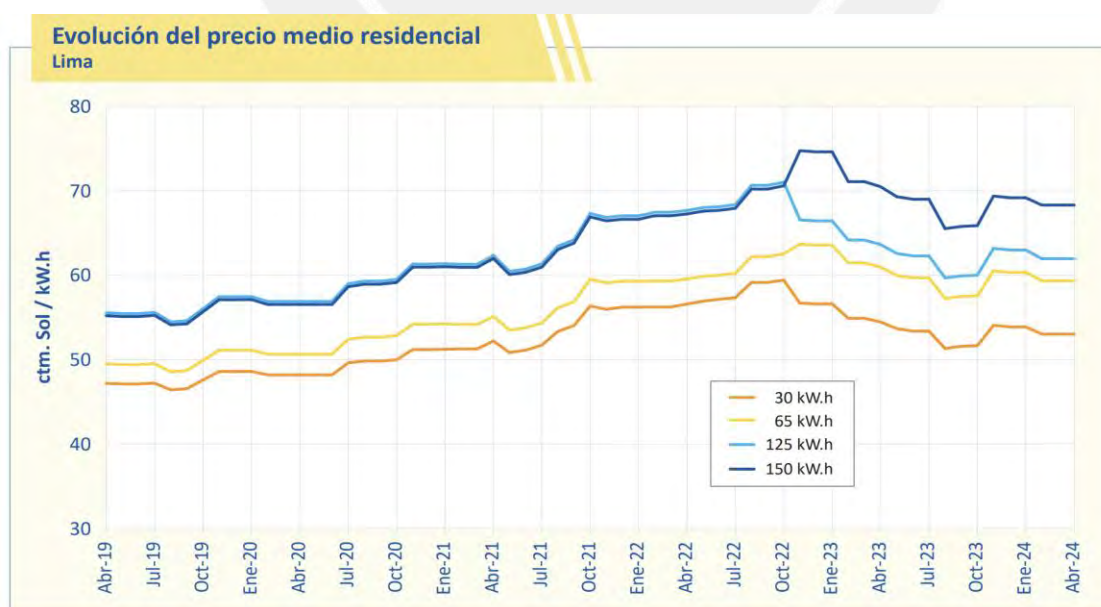
Hay una interdependencia importante entre el agua y la energía. La generación de energía consume una gran cantidad de agua, y a su vez, el suministro de agua necesita energía para ser transportado, tratado y distribuido (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2024). El precio del agua, en este contexto, es un tema de alta relevancia. Mauro Gutiérrez, presidente ejecutivo de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), mencionó en una entrevista que las tarifas

en Lima y Callao podrían aumentar al doble, mientras que en algunas regiones del país podrían llegar a triplicarse (Torres, 2024).

En este sentido, el precio de energía eléctrica domiciliar se vuelve crucial, dado que muchas familias optan por usar bombas para la captación y almacenamiento de agua potable y tecnologías de purificación de agua que emplean energía eléctrica para su funcionamiento. Como se puede apreciar en la Figura 1, las tarifas promedio (Sol/kw.h) del tipo residencial en Lima se han incrementado principalmente en el rango de 150 kw.h hasta en un 19% (Osinermin, 2024), mientras que el costo de agua en los departamentos donde se desarrollará este proyecto ha alcanzado valores de hasta S/ 2.01 por metro cúbico de agua potable (ver Figura 5 y Tabla 4). El sector de purificadores de agua, las marcas ya establecidas disfrutan de una base de clientes fieles y relaciones sólidas con distribuidores y minoristas. Las materias primas para fabricar sistemas de purificación, como membranas de ósmosis inversa y filtros de carbón activado, son bastante estandarizadas.

Figura 5

Evolución de Tarifa Eléctrica Residencial en Lima, Perú 2019-2024



Nota. Adaptado de “Tarifas y Mercado Eléctrico Boletín N°04” por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2024.

Tabla 4*Estructura Tarifaria de Agua Potable Emapacop S.A.*

Clase	Categoría	Tarifa rango (m ³)	Distribución (m ³)	Tarifa agua (S/)	Agua (S/)	Tarifa desagüe (S/)	Desagüe (S/)	Cargo fijo (S/)	Total (S/)
Residencia	Social	0-35	35	0.48	16.80	0.24	8.40	3.60	28.80
	Doméstico	0-30	5-12	0.59-2.01	28.57	0.30-1.01	14.41	3.60	46.58
No residencial	Estatad	0-40	50	2.34	117.00	1.18	59.00	3.60	179.60
	Comercial	0-30	30	3.04	91.20	1.54	46.20	3.60	141.00
	Industrial	0-40	40	6.03	241.20	3.04	121.60	3.60	366.40

Nota. Los valores corresponden a la estructura tarifaria oficial aprobada por SUNASS para Emapacop S.A., vigente a partir del 21 de julio de 2024. RCD N° 041-2024-SUNASS-CD 21-07-2024.

Tabla 5*Estructura Tarifaria de Agua Potable EPS SIERRA CENTRAL S.R.L.*

Clase/Categoría	Rango (m ³ /mes)	Tarifa Año 1 (S//m ³)
Residencial		
Social	0 a más	0.416
Doméstico	0 a 8	0.461
	8 a 20	0.589
	20 a más	1.228
No residencial		
Comercial y otros	0 a más	1.490
Industrial	0 a más	1.624
Estatad	0 a más	1.228

Sin embargo, los proveedores de tecnologías específicas de energías renovables, como paneles solares o turbinas eólicas, pueden tener mayor influencia si pocos actores controlan el mercado. Los consumidores poseen un considerable poder de decisión, ya que la información

sobre productos es fácilmente accesible y el mercado ofrece diversas alternativas como se detalla a continuación:

2.2.1. Productos Sustitutos

En esta industria la competencia de productos sustitutos es significativa, puesto que la población sigue utilizando ampliamente métodos tradicionales de purificación, como hervir y la filtración convencional, especialmente en áreas rurales donde el costo es un factor determinante. Por otro lado, el mercado del agua tratada embotellada y los servicios de entrega a domicilio son alternativas populares y se proyecta que el mercado experimente un crecimiento a una tasa anual compuesta del 4.70% entre los años 2025 y 2034 (Expert Market Research, s.f.). La eficacia y el costo de los purificadores de agua basados en energías renovables deben superar a estas opciones para capturar una mayor parte del mercado.

2.2.2. Rivalidad entre competidores

Se pueden distinguir dos tipos de competidores

Competidores Directos. Se considera como competidores directos a los proveedores de tecnologías amigables de purificación de agua enfocadas en clientes residenciales y comerciales con precios accesibles (ver Tabla 6).

- Yakua Perú: Empresa enfocada exclusivamente a clientes residenciales (yakuaperu, 2025).
- Megazono: especializada en la comercialización y distribución de avanzados sistemas de tratamiento de agua, aire y efluentes para uso doméstico e industrial con 15 años de experiencia en el mercado peruano (Megazono, 2025).
- Pura: Promueven maneras innovadoras de consumir agua, que sea más consciente, saludable y amigable con el medio ambiente (Pura, 2025)

Tabla 6*Cuadro Comparativo de Competidores Directos*

Característica	Yakua	MegaOzono	Pura
Cantidad Procesos	3	3	4
Filtros	Sedimento y Carbón Activado	Sedimento y Carbón Activado	Sedimentación, absorción, Osmosis Inversa, Ionización
Ultravioleta (UV)	Sí	Sí	No
Marca de Filtros	MERINSAC	Hydronix	Pura
Cambio filtros	6 meses	6 meses	12 meses
Consumo Eléctrico	12 w / 16 Amperio	12 w / 16 Amperio	-
Garantía	8 meses	6 meses	12 meses
Disponibilidad	físico y Online	físico y Online	físico y Online
Costo (USD)	248	239	257

Competidores Indirectos. Aquellos proveedores que utilizan otro tipo de tecnología o métodos para ofrecer agua limpia y segura para consumo. Proveedores de agua embotellada como agua mineral, agua de manantial, agua ozonizada, entre otros. En el mercado peruano, entre las marcas más conocidas, se encuentran: Cielo, San Luis, San Mateo y Socosani. Proveedores de métodos de purificación química, como pastillas o compuestos en polvo. En Perú están las marcas como: P&G Purifier of Water, Micropur y Aquatabs.

2.2.3. Ingreso Promedio proveniente del trabajo en las ciudades de Piura y Pucallpa

Es importante también tener referencia de los ingresos en las dos principales ciudades donde se iniciará el proyecto para tener una idea del potencial en estas.

Piura. Durante el periodo comprendido entre abril de 2023 y marzo de 2024 (Figura 6), la ciudad de Piura registró un ingreso mensual promedio, considerando tanto las actividades laborales principales como las secundarias, de 1,839.8 soles. Al desagregar los datos por género, se observa que los hombres percibieron en promedio 2,099.2 soles al mes,

lo que representa una diferencia significativa de 571.7 soles por encima del ingreso medio mensual de las mujeres, que fue de 1,527.5 soles. Esta brecha refleja una desigualdad persistente en los ingresos laborales entre hombres y mujeres en la región.

Figura 6

Encuesta Permanente de Empleo Nacional (EPEN) en Piura



Nota. Adaptado de INEI – Encuesta Permanente de Empleo Nacional (EPEN), 2024

Pucallpa. Entre abril de 2023 y marzo de 2024 (Figura 7), la ciudad de Pucallpa registró un ingreso mensual promedio proveniente del trabajo, considerando tanto el empleo principal como el secundario, de 1,626.1 soles. Al analizar los ingresos según el género, se evidencia que los hombres alcanzaron un promedio mensual de 1,741.0 soles, cifra que supera en 290.7 soles al promedio que percibieron las mujeres en el mismo periodo, cuyo ingreso fue de 1,450.3 soles. Esta diferencia revela una brecha salarial notable entre hombres y mujeres en el ámbito laboral de la ciudad.

Figura 7

Encuesta Permanente de Empleo Nacional (EPEN) en Pucallpa



Nota. Adaptado de INEI – Encuesta Permanente de Empleo Nacional (EPEN), 2024

Capítulo III: Investigación del Usuario

En el presente capítulo se aborda el perfil del usuario que se define de la solución del problema identificado. Se utilizó el Lienzo Meta Usuario y el Mapa de Experiencia, los cuales se han desarrollado con las entrevistas y la realización de encuestas con el objetivo de conocer al usuario y comprender las características, sus motivaciones, anhelos, preocupación que ayudará a la definición de la propuesta de solución.

3.1. Perfil del Cliente

En las regiones de Ucayali y Piura actualmente se consume el agua que proviene de camión - cisterna u otro similar, pozo (agua subterránea), manantial o puquio, río, acequia, lago, laguna y otros, es decir, que no están conectados a una red pública y para poder consumirla tienen que hacer hervir y enfriarla, incrementando sus gastos y tiempo para poder beberla. En esta primera etapa el enfoque se realiza en estas dos regiones, dado que, según el censo de 2023, la población de Ucayali y Piura, que no consume agua potable representa el 22.6% y 15.7%, del total, respectivamente (INEI, 2024) (ver Apéndice B). Los pobladores de los departamentos de Ucayali y Piura se caracterizan por: Residir en lugares rurales-urbano, que dependen de la ganadería, agricultura, pesca y comercio. Dentro de las entrevistas se pudo evidenciar que su mayor tiempo es dedicarse al cultivo de sus tierras, cuidado de sus animales que son fuentes de ingreso para el sustento de sus familiares, el comercio y menor escala la pesca, estos dos últimos en el departamento de Piura.

Por otro lado, en los trabajos comunales, tienden a tener un enfoque de colaboración el cual genera un lazo de familiaridad entre ellos. El 88% de las familias tiene animales y todos coinciden que les gusta vivir en su comunidad por su tranquilidad, buen clima y medio ambiente limpio. La totalidad de la población coincide que trabajar en el campo y cuidado de sus animales es para garantizar el sustento de su familia y ver a sus hijos que puedan ser profesionales. La convivencia con sus vecinos y miembros de sus comunidades cordial y eso

se nota en los trabajos comunitarios que realizan. Los problemas de salud se acentúan en la gripe y estomacales por el agua que consumen, pero también se pudo evidenciar que son personas que acuden muy poco a los centros médicos.

La problemática que se encuentra en las comunidades es la falta de trabajo o que no está formalizado y el reclamo común es que no tienen agua potable o los servicios básicos que tienen es de muy baja calidad. Finalmente, solicitan que sus representantes de sus comunidades sean honrados y puedan trabajar para su comunidad, generando trabajo para tener un ingreso adicional. También solicitan capacitaciones para mejorar su producción y fomentar proyectos de riego en su comunidad. Teniendo en cuenta que los usuarios van a tener que armar el equipo mediante un video y diagrama, el 80% indica que no tendrían inconvenientes.

El perfil del usuario representa a los agricultores que a diario enfrentan desafíos para poder subsistir y sumado a ello, la falta de agua potable con los servicios básicos deficientes hace que sus gastos se encarezcan por la compra de agua y/o hervirlos y enfriar para su consumo y así garantizar su consumo. Para tener y generar la información certera del usuario y generar un perfil, se realizaron 17 entrevistas siendo el 53% varones y 47% mujeres, con un rango de edad desde 19 a 64 años, y con una residencia distribuida de la siguiente manera: ocho de la ciudad de Pucallpa y nueve del distrito de Chulucanas-Piura por cercanía y similitud a las localidades donde se iniciarán las operaciones (ver Apéndice B).

En la Tabla 7 se puede evidenciar la equidad de género en el usuario. También, se puede evidenciar que las edades de los que se ha entrevistado son variadas, teniendo mayor porcentaje en el rango de 46 a 50 años con un 23% del total. Pobladores de esta edad, se encuentran con una etapa clave, con la experiencia y con alta predisposición a recibir nuevos proyectos para mejorar la calidad de vida de sus familias, teniendo en cuenta que su gran motivación es el progreso de su familia.

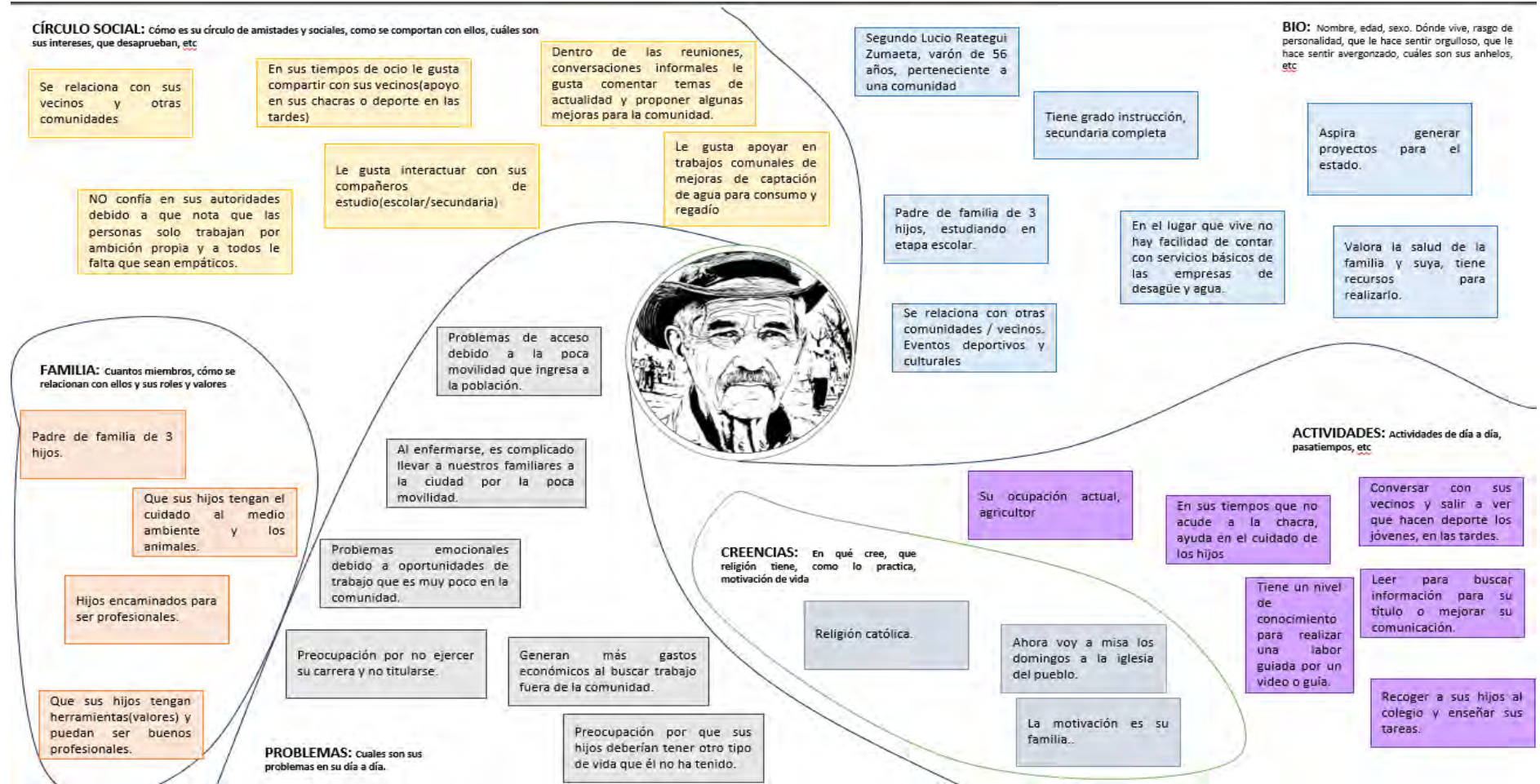
Tabla 7*Resultados de Entrevista*

Genero	Cantidad	Porcentaje
Masculino	21	70%
Femenino	9	30%
Rango de Edad	Cantidad	Porcentaje
19 a 25 años	2	7%
26 a 30 años	2	7%
31 a 35 años	3	10%
36 a 40 años	3	10%
41 a 45 años	4	13%
46 a 50 años	7	23%
51 a 55 años	3	10%
56 a 60 años	4	13%
61 a 65 años	2	7%
Integrantes de su familia	Cantidad	
2 a 3	12	
4 a 5	16	
6 a 7	1	
8 a más	1	

El 53 % de los entrevistados tienen una carga familiar de cuatro a cinco personas, el cual es un gasto considerable en la actualidad en el Perú (ver Apéndice D). Teniendo en cuenta, estas variables la propuesta de generar agua potable para consumo humano en las viviendas, reducirá costos para los hogares y sumado a ello de garantizar el uso de energía solar para el funcionamiento de los equipos y claro, reducir el consumo de energía eléctrica en sus hogares y con ello ayudar a generar valor en la calidad de vida de los pobladores, donde el consumo de agua es por pozos, cisternas y puquiales, como el usuario identificado como Segundo Lucio Reategui Zumaeta de 64 años de edad, ubicado en la ciudad de Pucallpa (ver Apéndice D) (ver Figura 8).

Figura 8

Perfil del Usuario del Servicio



3.2. Mapa de Experiencia del Usuario

De acuerdo con el último censo realizado en Perú, en el año 2017, el 9% de la población del total consume agua de pozo y/o puquiales (INEI, 2017), proporción que se mantiene para el año 2024, según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI, 2024) por lo que se busca generar que las personas de las zonas que aún no tienen consumo de agua potable pasen a tener un servicio básico con los estándares de las ciudades y de esa manera generar reducir afecciones estomacales, reducir los costos y tiempo para hervir y enfriar el agua.

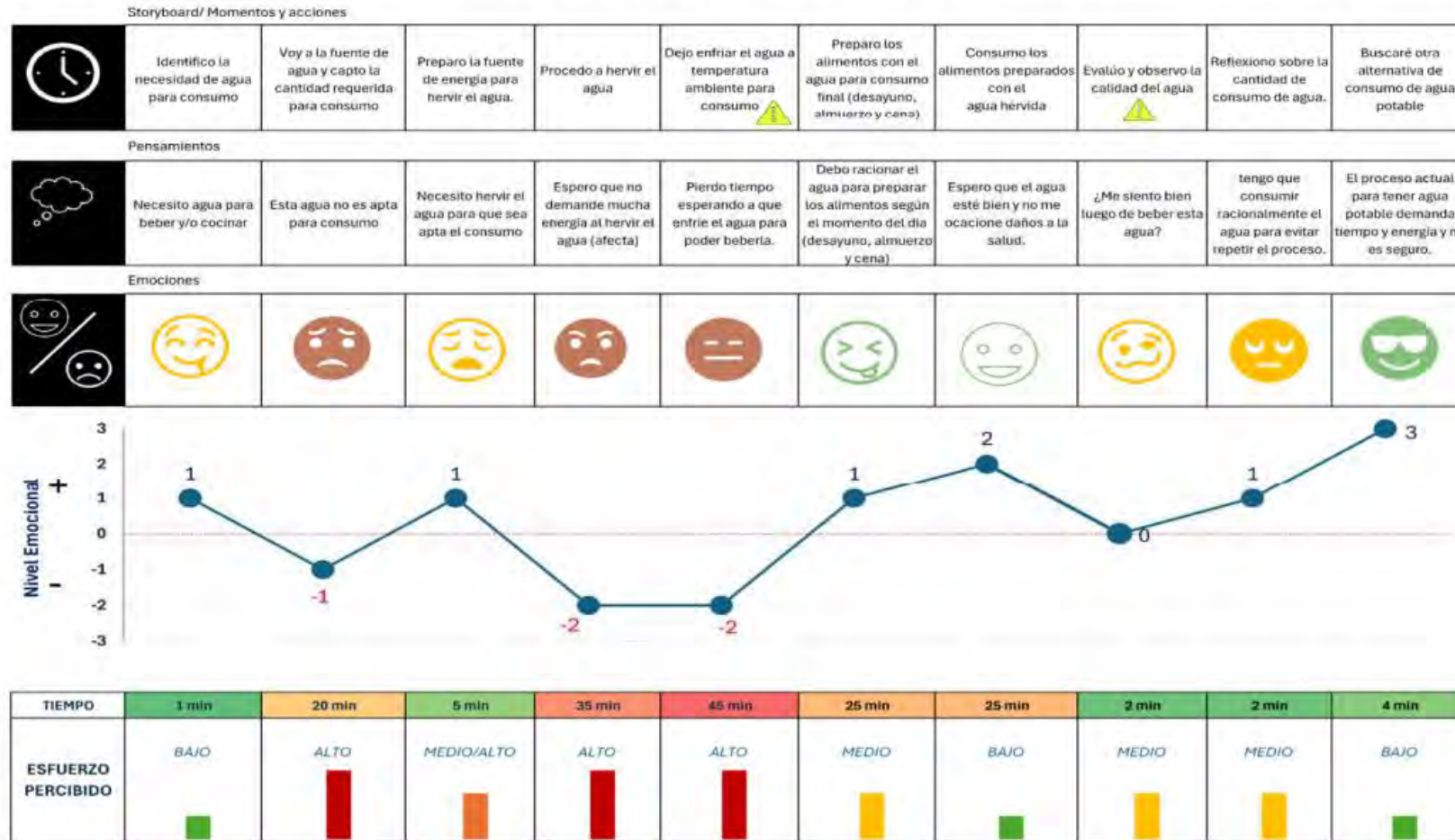
Según el lienzo del perfil del usuario de la Figura 4, se ha identificado en que el usuario típicamente tiene anhelo, realiza actividades, su relación familiar y social, creencias y problemas que se describen y dentro de ello se pudo evidenciar la concentración del consumo de agua no potable y para tener este servicio, para por momentos para lograr este líquido elemento.

- El usuario identificó la necesidad de consumo de agua.
- Fue a la fuente de suministro de agua y verificó el recorrido y las fuentes de contaminación.
- El usuario, luego de tener la información del suministro del agua preparó la fuente de energía para hervir el agua.
- Teniendo la fuente, puedo hervir el agua, pero no podía consumirla inmediatamente debido a la temperatura que tenía.
- Enfrentó a que tiene que tomar un tiempo para poder enfriar a temperatura del agua para poder beberla.
- Teniendo el agua preparada, pudo realizar sus alimentos (desayuno, almuerzo y cena).
- El usuario ahora puede realizar el consumo de sus alimentos con el agua hervida.

Figura 9

Mapa de Experiencia del Usuario del Servicio

MAPA DE EXPERIENCIA DE USUARIO



- Se interesó y evaluó la calidad del agua.
- Reflexiona sobre la cantidad de consumo de agua debido a que le genera un costo por hervir el agua antes de beberla.
- Busca alternativas de consumo de agua potable.

De acuerdo con lo revisado y analizado, la población de Ucayali y Piura enfrenta momentos críticos para tener a su disposición el agua potable que es necesario para sus habitantes y claro sin incurrir en un costo adicional para poder consumirla. Desde la captación del agua hasta consumirla, pasan momentos que afectan sus emociones. La población se encuentra con la capacidad de que pueda adaptarse con la incorporación de nueva tecnología y con ella mejorar su calidad de vida y reducir costos por servicios básicos y generar un valor agregado al país, convirtiendo el 9% que actualmente tiene el Perú en el consumo de agua de pozo y puquiales en agua potable con los estándares para consumo humano sin necesidad de pasar por un proceso de hervirla y enfriar para consumirla.

3.3. Identificación de la Necesidad

Luego de analizar los momentos identificados, favorables y desfavorables de los usuarios, se ha utilizado un método para poder tener la necesidad que debe ser atendida.

Se pudo recolectar datos generales del poblador, como edad, género, grado de instrucción, actividad que realiza en la actualidad, la cantidad de personas que se viven en su hogar y considerando el tipo de suministro de agua que tiene en su hogar.

Se pudo categorizar y analizar el tipo de suministro que agua que tiene en sus hogares con el grado de instrucción y su actividad actual con el fin de identificar la flexibilidad de romper paradigmas en la población.

Se pudo identificar los patrones y la tendencia que marcan en su experiencia como usuarios, que ayudó a identificar puntos de mejora.

Teniendo los patrones identificados, se definieron problemas que los usuarios

presentaban, y de los diferentes problemas, se priorizó según la matriz, impacto y complejidad para el bienestar de los usuarios.

Se buscaron alternativas para mejorar el consumo de agua potable con una tecnología que ayude a validar el problema identificado.

Se pudo buscar alternativas de solución con tecnología de última generación que aborda los problemas identificados, alineadas que sean viables en las zonas.

De las ideas seleccionadas como solución, se seleccionó la más efectiva y potente para la implementación y que sea aceptada por los usuarios. Se evaluó el de mayor beneficio teniendo un menor esfuerzo (incluido el costo).

Finalmente, a través de las entrevistas se logró identificar la principal necesidad de los usuarios, siendo la prioridad el acceso al suministro de agua potable frente a otros servicios básicos. Esta situación se evidenció en función de los servicios con los que actualmente cuentan y del nivel de relación que mantienen con el entorno ambiental. Asimismo, se constató la presencia de problemas de salud, principalmente de tipo estomacal, asociados al consumo de agua proveniente de puquios, pozos y cisternas. En la Figura 10 se observa que ninguno de los entrevistados dispone de un acceso seguro a agua potable.

Figura 10

Distribución de Suministro de Agua

TIPO DE SUMINISTRO DE AGUA



Nota. Entrevistas realizadas en zona de Pucallpa.

Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

En este capítulo se describe el proceso que se realizó para obtener un producto que se adecua a las necesidades del usuario basadas en la interacción que se tuvo con los pobladores de las zonas donde se desarrollaron las entrevistas, las cuales sirvieron como base para obtener y desarrollar el producto, asimismo, la metodología del uso de los lienzos, Design Thinking, contribuyeron a fortalecer el producto escogido.

4.1. Concepción del Producto o Servicio

Basado en el Mapa del Usuario se pudo identificar que el mayor problema del usuario es el hervir el agua para que esté apto para el consumo humano, y se hizo el enfoque en este punto con el uso de la herramienta del lienzo 6 x 6 (ver Apéndice E). Con la metodología Design *Thinking* se pudo responder las necesidades del usuario en función al objetivo. Teniendo el objetivo y las necesidades a cubrir y de las entrevistas realizadas, el poder tener agua en las condiciones requeridas supone tiempo y gasto, debido a que se tiene que hervir el agua, usar energía como el del fuego usando leña, en otros casos gas, casos extremos energía eléctrica, luego un tiempo para poder enfriarla ocasionando desventajas que podrían aprovechar en otras cosas (tiempo, dinero).

A los usuarios les gustaría tener un sistema que sirva para obtener agua para consumo en cualquier momento y poder usarlo rápido, también muchos indican que se ven en la obligación de comprar agua en bidones y de acuerdo a la cantidad de personas en la familia el consumo de estas también es alto. Basado en lo antes indicado y aplicando las metodologías ágiles principalmente *Design Thinking* se empezó a desarrollar las preguntas para poder solucionar las necesidades que estas tienen, teniendo en cuenta lo que desea la gente, lo que es factible y viable, ya que se debe acondicionar a los lugares como la costa (en este caso Piura) y selva (Ucayali), teniendo como centro del manejo de operaciones inicial en Ucayali, cada una de estas locaciones tienen sus particularidades que se debe tener en cuenta para

escoger las opciones que se tiene.

Basado en las seis mejores ideas que califican las necesidades específicas del usuario (ver Apéndice E), se empezó a realizar la valoración en función al impacto y costo (ver Apéndice F). De esta manera, podría enfocarse en aquellos que estaban muy cercanos a lo que se denomina valor del usuario, también la relación de viabilidad que en este caso es directamente proporcional a la complejidad con el costo, ya que la viabilidad que se quiere encontrar tiene que converger con los distintos tipos de usuario, áreas geográficas, tipo de familias para poder generar sostenibilidad a lo largo del tiempo como durabilidad del producto, mantenibilidad, precio adecuado y la mejora continua tomando las experiencias de los usuarios.

De la clasificación dada en impacto versus complejidad, costo, la acción propuesta fue la A4, es la única que se acondicionó a las expectativas, esta se refiere a un sistema que potabilice el agua en cualquier momento y la cantidad que desee. En base a esto se pensó y se analizaron experiencias similares, información, también ideas no tan conocidas o difundidas a todo nivel. Al inicio se supuso que era necesario un sistema con filtros, porque solucionaba el problema de sólidos en suspensión y otros agentes, sin embargo, seguía pendiente los virus y bacterias. Entonces, se escogió un sistema de rayos ultravioletas (UV) cuya función es eliminar estos agentes que son la causa principal de las enfermedades gastrointestinales que se sufre al no tener agua potable de consumo humano, y como es necesario que los rayos UV funcionen se tienen que suministrar energía eléctrica por lo que se decide el uso de paneles solares, esta suma de componentes con sus funciones específicas cumple el proceso para obtener agua potable.

Ahora tocaba la etapa de generar el prototipo inicial teniendo como base lo antes indicado, fue un boceto cuyo objetivo si se cumplía, se presentó algunos usuarios para recibir el *feedback*, los comentarios recibidos fueron importantes tener un mejor enfoque que pueda

cubrir las necesidades en todos los niveles al que se va a dirigir. En el lienzo blanco de relevancia (ver Apéndice H), se hizo un resumen que sirviera para tener más claro el prototipo de acuerdo con los que los usuarios usarían y desearían.

El prototipo inicial se basó en dos observaciones que se tenía, uno fue los sólidos en algunos suministros de agua y los otro los virus o bacterias con las que llegan las aguas. Basado en estas ya teníamos los problemas a resolver, por la que se empezaron a generar las ideas cuya conclusión fue usar filtros, ya que son muy prácticos y no necesitan mucho desarrollo para su implementación ya que cada usuario puede reemplazarlo sin herramientas distintas a las comunes.

Con respecto a virus y bacterias, se tuvo que buscar más información para obtener algo que se ha utilizado y es validado como un buen agente que eliminaría estas condiciones y se optó por los rayos UV en un tubo de cuarzo protegido por un tubo externo de acero, este método es bastante utilizado en áreas de salud para la desinfección la cual sería un garante de obtener un agua limpia. Ahora para obtener los rayos UV se necesita de energía eléctrica, en este caso la decisión fue una, usar paneles solares, ya que en las regiones donde se piensa comercializar el producto (Piura y Ucayali) sí hay sol que ayudará a cargar la energía necesaria. Basados en estas alternativas se decidió poner dos filtros, seguidos por el tubo de rayos UV y la energía con paneles, como en la Figura 11, fue un modelo primario y por lo que se vio posteriormente fue un modelo sobredimensionado.

Figura 11

Prototipo Inicial



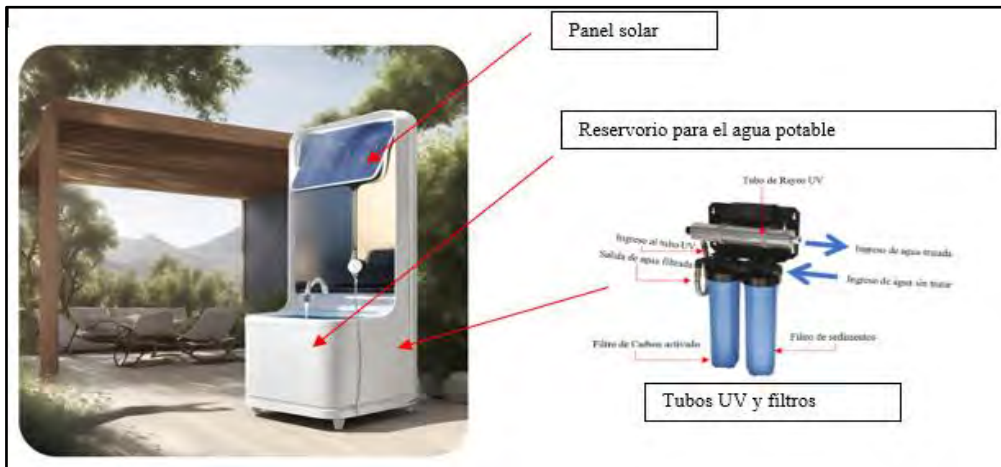
Nota. Generada por IA.

Para la mejora del prototipo se preguntó y presento el prototipo inicial a los entrevistados, indicándoles el objetivo final, las etapas que los componen, el tipo de energía a utilizar cabe señalar que se presentó en foto, se tuvo muchas observaciones desde el tamaño, el peso, el precio, mantenimiento, facilidad de uso, asimismo de como ellos estarían seguros de que el producto final tiene las características de agua para el consumo humano.

En el lienzo se resumió lo encontrado y de acuerdo con eso se realizaron algunas modificaciones que se ajusta de gran manera a las características que el usuario desea.

El objetivo ahora sería disminución de volumen de todos los componentes como el de los dos filtros, uno de sedimentos y el otro de carbón activado, también del tubo UV y el panel solar, se vio que un flujo de agua resultante de nuestro proyecto sería de seis litros por minuto que se adecua a un uso normal.

Entonces, se sacó el prototipo 2, como se muestra en la Figura 12, donde se colocará cada componente con tamaños menores al modelo inicial, estarían colocados adecuadamente que estaría en la parte baja interna donde ingresaría el agua y a su vez sale y se podría colocar un envase para el agua, tendrá en la parte inferior ruedas para movilizarlo.

Figura 12*Prototipo 2*

Nota. Generada por IA.

Siguiendo con la búsqueda del prototipo que mejore mucho más el tamaño, que sea versátil, un manejo rápido, que se pueda adaptar a las diferentes fuentes de agua ya que no todos tienen tuberías que llegan a las casas, también se tiene aquellos que almacenan, fácil de realizar el mantenimiento en casa, un armado fácil, se obtuvo el prototipo 3 (ver Figura 13). Una maleta de plástico resistente al impacto, que en la parte externa tiene para un acople de tubería o caso contrario otro para colocar un bidón esto para agua almacenada, interiormente se tiene los dos filtros colocados en secuencia luego de la etapa de filtros para por el tubo de rayos UV y este flujo sale por la válvula, el panel solar también está en el interior, cuando se quiere poner en operación se saca y coloca en un lugar donde le cae el sol y el tubo ya está energizado para empezar el ciclo de purificación del agua. Respecto al prototipo final, se utilizarán dos filtros, los cuales son un filtro de sedimento y uno de carbón activado.

Las dimensiones de los mismos son 35 cm de altura y 15 cm de diámetro. El consumo estimado para las familias de 4 personas es de 20L. Estos deben reemplazarse luego de filtrar entre 3000 y 3500 litros, por lo que el cambio de filtros sería aproximado a los 6 meses. Se considera una capacidad máxima de flujo entre 12 a 15 litros por hora con los filtros recién instalados, la cual varía conforme el desgaste. Los tubos UV son cartuchos de acero

inoxidable, los cuales contienen una lámpara que emite una radiación ultravioleta, esta radiación elimina todo tipo de agente patógeno, el caudal típico que puede purificar es desde 68 a 220 L/h. La condición límite mínima que el filtro UV debe recibir para la desinfección del caudal de agua es 40 mJ/cm² (ver Tablas 8 y 9).

4.2. Desarrollo de la Narrativa

El desarrollo del producto se basó en las conversaciones y entrevistas iniciales con los usuarios. En total se realizaron seis entrevistas iniciales, a partir de las cuales se elaboró un mapa de experiencia del usuario. Este ejercicio permitió identificar de manera detallada los principales problemas y necesidades, estableciendo la base para iniciar con la construcción de los lienzos de ideación, en particular el modelo 6x6. El problema central identificado se relacionó con la necesidad de hervir el agua para que resulte apta para el consumo o uso doméstico. De este problema se desprendieron necesidades más específicas expresadas por los usuarios, tales como disponer de una fuente de energía para hervir el agua, contar con tiempo suficiente para enfriarla, racionar el consumo con el fin de evitar repetir constantemente el proceso, reducir los costos asociados a la ebullición repetida y asegurar la disponibilidad de agua potable de manera confiable.

Cada uno de los cuatro integrantes del equipo de trabajo generó propuestas de solución en respuesta a estas necesidades, alcanzando un total de 24 ideas. Estas abarcaron desde alternativas sencillas como la conexión a una red pública de agua hasta opciones tecnológicamente más sofisticadas, como el uso de bombas de calor, cuya viabilidad se vio limitada por el alto costo. A partir del lienzo 6x6 se seleccionaron seis ideas clave, priorizando aquellas con mayor potencial de implementación: filtros de purificación de uso individual o familiar; uso de bombas de calor alimentadas con energía solar; equipos de enfriamiento forzado que funcionen con energías renovables; sistemas que permitan potabilizar agua en cualquier momento con luz solar disponible; métodos de potabilización

Figura 13*Prototipo 3*

Tabla 8*Especificaciones del Tubo UV*

Presion Maxima de Operacion	100 PSI
Temperatura del Agua	4 – 38°C
Flujo	23 LMP (06GPM)
Entrada y Salida	½” NPTM
Dimensiones	590 x 63.5 mm
Consumo	25 W
Duracion de la Lampara	9000 hrs

Nota. Adaptado de Sistema de purificación de agua por medio de luz ultravioleta y Longlife Mantenimiento y operación de sistemas de tratamiento de agua potable con UV.

Tabla 9*Especificaciones de Filtro de Carbón*

Duración	6 a 12 meses
Caudal	5 galones por minuto
Dimensiones	2.5 x 10 pulgadas
Presion	0.4 – 2.0 PSI
Volumen de agua filtrada	4.000 y 10.000 litros

Nota. Adaptado Chiemivall. (2024, julio 19). *¿Cuánto dura un filtro de carbón activado para agua?* Tienda Purificare.

<https://www.carbonactivo.com/cuanto-dura-filtro-carbon-activado-agua/>

que sustituyan el proceso de ebullición tradicional mediante energías renovables; y la incorporación de un programa de monitoreo periódico (frecuencia anual) de la calidad del agua. Posteriormente, mediante un análisis de impacto, complejidad y costo (Apéndices F y J), se determinó que la alternativa más viable era el diseño de un sistema de potabilización capaz de generar agua segura en cualquier momento y en la cantidad deseada. La metodología de Design Thinking nos permitió dar forma al proceso iterativo (ver Figura 14). En la fase de empatía, los usuarios destacaron la importancia de acceder al agua potable con la misma facilidad y rapidez que en aquellos lugares con red pública. Durante la etapa de definición, se identificaron dos desafíos centrales: la presencia de sólidos en suspensión en ciertas zonas y la necesidad de eliminar microorganismos. Estas condiciones llevaron a proponer un proceso en dos etapas: un filtrado doble para remover impurezas físicas y un tratamiento con rayos UV para garantizar la potabilidad.

Figura 14



Ciclo de Feedback de Usuarios



La incorporación de paneles solares respondió tanto a la necesidad de reducir costos operativos como a la expectativa de contar con una fuente de energía sostenible. De esta manera, el diseño integró materiales y tecnologías que atendían directamente a las necesidades expresadas por los usuarios. El primer prototipo se presentó en forma de bosquejo sencillo, diseñado para ser fácilmente comprendido por los usuarios. Esta versión inicial permitió recoger comentarios valiosos que orientaron mejoras en aspectos de usabilidad y funcionalidad. Como resultado, se desarrolló un segundo prototipo más minucioso (ver Figura 15), que refleja el carácter iterativo del proceso y la incorporación progresiva de las observaciones recibidas. La evolución de los prototipos muestra un proceso de aprendizaje continuo, en el que las decisiones técnicas y materiales estuvieron vinculadas a las condiciones y expectativas de los usuarios, reforzando así una propuesta de solución viable y ajustada a su contexto.

Figura 15

Evolución del Prototipo

Aspecto	Prototipo 1 (inicial)	Prototipo 2 (refinado)
FORMATO	Bosquejo esquemático	Modelo funcional con materiales definidos
OBJETIVO	Validar idea básica	Incorporar mejoras basadas en feedback
FILTRACIÓN	No definida	Doble filtrado para sólidos
POTABILIZACIÓN	Planteada como concepto	Implementación de rayos UV
FUENTE DE ENERGÍA	Hipotética (solar)	Paneles solares integrados
FEEDBACK USUARIOS	Dudas sobre usabilidad y mantenimiento	Mayor confianza, perciben facilidad de uso y seguridad
DISEÑO PROPUESTO		

4.3. Tipo de Innovación del Producto o Servicio

En el rubro de tratamiento de agua se tiene varios métodos desde hace mucho tiempo, como al inicio desde colocar una tela y usarlo como filtro donde quizá no se entendía que podría tener bacterias o virus, se creía que estando transparente el agua estaba muy limpia, en los primeros tratamientos:

Método de tratamiento por ebullición, relativamente sencilla, mata gérmenes y microorganismos presentes en el agua. Para esto se tiene que filtrar previamente o decantar (no basta con que rompa a hervir), sino que se debe tener un minuto en bajas alturas y 3 minutos en alturas mayores a 2000 msnm. Ventaja: que es sencillo y mata los gérmenes, desventaja: se necesita energía para llegar a hervir y suele ser caro (wikiwater.fr, 2025).

Tratamiento por cloración. Es un tratamiento sencillo y eficaz para desinfectar el agua y hacerla potable, consiste en adicionar pastillas de cloro, lejía, etc., después de 30 minutos ya tiene las condiciones y permanece dependiendo de la cantidad. Ventaja: elimina gérmenes patógenos, efecto duradero, desventajas: riesgos en la operación, no se añade la dosis adecuada (wikiwater.fr, 2025).

Tratamiento por filtración, proceso ecológico, eficaz dependiendo del material a utilizar, arena, cerámico u otros, ventaja: barato, fácil uso y larga vida, desventajas: no elimina patógenos, tratamiento lento (Filtración rápida de arena, s.f.; SSWM, 2020). Sin embargo, el tratamiento con luz UV es muy poco conocido y no impulsado como una alternativa confiable para un uso doméstico, a continuación, explicamos esta.

¿Qué es un tratamiento de agua por luz ultravioleta? Es un método de desinfección que se considera único y rápido, sin el uso de calor o químicos. Este tratamiento no funciona matando a las bacterias y los virus; el proceso es que altera su ADN para que no se reproduzcan y pierdan su poder infeccioso. La radiación UV es utilizada desde hace muchos años en las industrias farmacéutica, cosmética, de bebidas y electrónica, usadas con mayor

proporción en Europa y Estados Unidos. El tratamiento que escogimos está basado en un principio biológico y rápido que no genera ningún daño colateral a la persona, medio ambiente, ya que los rayos solo usan energía baja y esta se suministrará por los paneles solares (ver Figuras 16 y 17).

Versatilidad, el equipo por el tamaño y peso se puede instalar en cualquier parte, si el agua ya viene sin sólidos puede pasar a la etapa de desinfección y si es lo contrario se usan las 2 etapas la primera de filtración seguida de desinfección.

Uso de energías limpias, no es necesario que cuente con energía eléctrica ya que el equipo funcionara con la energía que genera o acumula los paneles solares.

Mantenibilidad, se está analizando las secuencias y partes a instalar para tener la mejor manera de realizar su mantenimiento y muy fácil de tal manera que el propio usuario sea capaz de realizarlo.

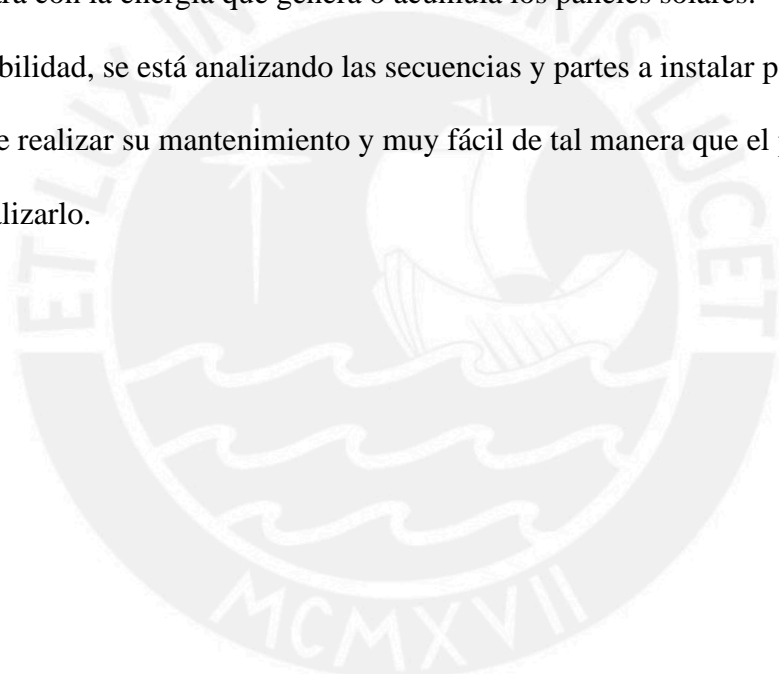
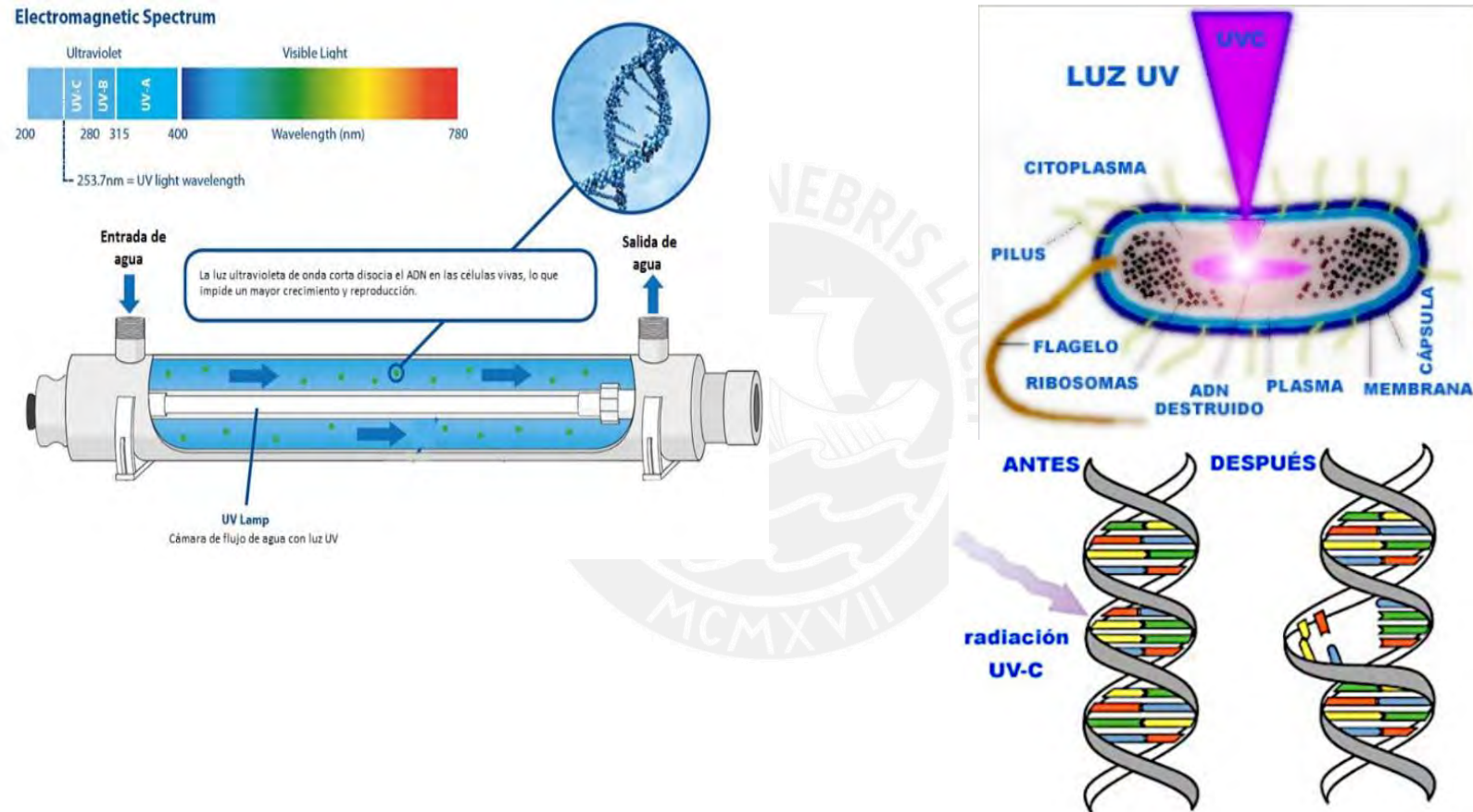


Figura 16

Tratamiento UV



Nota. Tomado de Manantialwater 2020.

<https://www.manantialwater.com.mx/purificacion/desinfeccion-de-agua-con-luz-ultravioleta/>

Figura 17*Prototipo Sprint 1*

Nota. Generado por IA.

En el mercado donde inicialmente queremos llegar están en la ciudad y también lugares alejados de Ucayali -Pucallpa y Piura, se basa en la cantidad de familias que tienen estas necesidades además Pucallpa un lugar ya conocido, las características que tiene el producto y facilidad de uso traerá una ventaja competitiva a otros métodos o tratamientos que en muchas ocasiones no llegan a ellos, aprenderán el manejo del equipo, soluciones en línea auto mantenimiento.

4.3.1. Análisis de la Revisión de Patentes o Estudios de Casos Similares

Caso Leven. Marca que ofrece sistema de purificación de agua con diversas tecnologías de filtrado sin usar UV en los modelos ofrecidos. No cuenta con patenten en Perú.

Caso Nuwa. Ofrece sistema de purificadores por medio de sistema de ósmosis inversa, ultrafiltración, dispensadores y filtros portátiles. El producto no se encuentra registrado y tampoco cuenta con patente vigente en Perú.

Caso purificare. Filtros de UV de varias etapas. Osmosis inversa y filtros de sedimento con consumo eléctrico. Modelos no cuenta con patente en Perú.

Luego de realizar la búsqueda de patentes en la web oficial de Google (Google Patents) y utilizando criterios establecidos por Indecopi (2023) y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, 2024), no se logró encontrar registros de patentes similares. Se utilizaron Key Words como: “solar UV purificador de agua”, “purificador UV portátil”, “UV water-powered”.

4.3.2. Sustento del Carácter Innovador del Producto o Servicio.

La idea innovadora aborda la eliminación de partículas por medio de filtros UV utilizando energía solar, el cual proporciona un producto que cumple con todas las características para el consumo humano.

4.3.3. Sustento de que el producto es disruptivo

Con la tecnología propuesta basándonos en su ergonomía y su flexibilidad para el traslado se solucionan problemas de obtención de agua purificada en diferentes departamentos del Perú.

4.4. Propuesta de Valor

Apoyados en el lienzo de propuesta de valor (ver Apéndice K) se encontraron las alegrías, necesidades y miedos, valor podemos dar soluciones adecuadas.

En las alegrías se tiene:

- Reduce gastos ya que el hervir se hace uso de energía, madera, eléctrica, gas, etc., que es un costo adicional constante.
- Asegura el bienestar y salud de la familia, evitando patógenos que generan enfermedades gastrointestinales y otros.

En sus frustraciones:

- Tener agua potable en cualquier momento.
- Tener agua para consumo sin hervir.

- No tener enfermedades gastrointestinales y/o problemas de salud por consumo de agua.
- No tener problemas de salud a futuro por exceso de cloro en el agua.
- Dentro de los miedos encontramos:
- Agua que contenga microorganismos que afecte la salud de las personas.
- No tener disponibilidad de agua para actividades específicas (ejemplo: cocinar, beber directamente del grifo, etc.).
- Alto costo de suministro de agua, por ejemplo, compra de depósitos de agua para almacenar.
- No saber porcentaje de cloro que se en el agua suministrada, en muchas ocasiones según la estadística indica que si bien hay lugares donde adicionan cloro no tienen la cantidad adecuada o sobrepasan (Apéndice J).

En el modelo de negocio se identificó como segmento objetivo a los pobladores de zonas rurales y urbanas de los departamentos de Ucayali y Piura, quienes en su mayoría no cuentan con acceso directo a agua potable en sus hogares. Esta definición surge del análisis de información secundaria, como estadísticas del INEI (2024) que evidencian brechas estructurales en el acceso a servicios básicos en dichas regiones. Adicionalmente, las entrevistas realizadas a los pobladores comunitarios locales confirmaron que la principal preocupación de las familias es la calidad y disponibilidad del agua, debido a que actualmente dependen de fuentes inseguras como pozos, puquios o cisternas. Esta carencia se traduce en problemas de salud recurrentes, particularmente enfermedades gastrointestinales en niños y adultos mayores.

En este contexto, la propuesta de valor frente a esta problemática, se propone la implementación de un equipo purificador de agua que funciona con energía solar y portátil, lo que asegura no solo la potabilización del recurso, sino también un sistema autosostenible que

no depende de la red eléctrica convencional, factor crítico en zonas rurales con baja cobertura energética. Asimismo, el uso de paneles solares garantiza un menor impacto ambiental y contribuye a la reducción de emisiones asociadas al consumo energético. Con esta propuesta se valida el encaje entre la necesidad prioritaria de los hogares y la solución tecnológica planteada, otorgando pertinencia social, sostenibilidad ambiental y viabilidad económica al modelo.

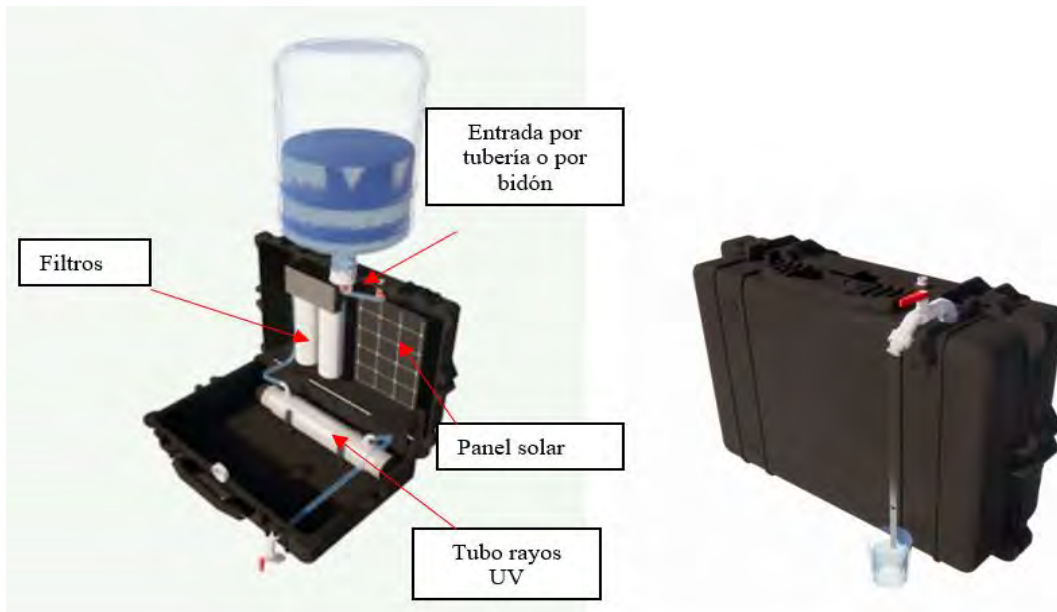
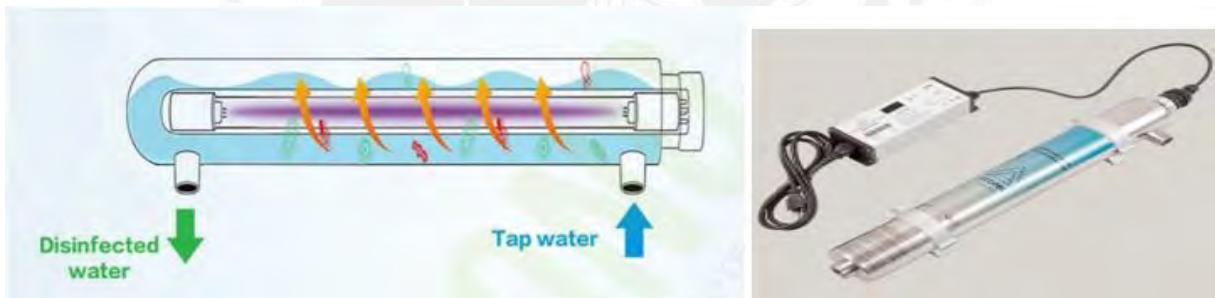
De la propuesta de valor obtenemos beneficios, producto adecuado y por ende ventajas, tales como:

- Reduce la probabilidad de infecciones estomacales.
- El agua de consumo de las personas no presenta partículas.
- Las personas no participan en el proceso de purificación del agua.
- Se elimina problemas de salud por exceso de cloro en el agua.
- Disminuye el tiempo de purificación del agua (hervir).
- Asegura la calidad y garantiza la no presencia de bacterias en el agua que se encuentra lista para consumir.

Sistema de instalación sencillas. Revisando la propuesta de valor (ver Apéndice K) y lo que se encontró vemos que cubrimos los dolores que la mayoría de los entrevistados tienen generando de esta manera en nosotros la empatía de lo que pueden sentir comparándose con otras realidades donde el agua es algo normal con sus beneficios que ello conlleva y el sentimiento de sentirse valorado en sus derechos naturales.

4.5. Producto Mínimo Viable

Después de presentar el prototipo inicial a los usuarios y recibir el *feedback* estas se fueron adecuando a las necesidades que indicaban. A continuación, mostramos el diseño final y las partes principales del equipo (ver Figuras 18 y 19).

Figura 18*Producto Mínimo Viable***Figura 19***Tubos de Rayos UV*

Nota. Tomado de Ningbo Hidrotek Co. 2021.

[https://megaozono.pe/wp-content/uploads/2021/04/Equipos-UV-Hidrotek-Ficha-](https://megaozono.pe/wp-content/uploads/2021/04/Equipos-UV-Hidrotek-Ficha-T%C3%A9cnica.pdf)

[T%C3%A9cnica.pdf](https://www.tratamientosdeagua.com/ventaenlinea/Purificadores-de-agua/SISTEMA-ULTRAVIOLETA). Nota. Tomado de Water Technologies, 2025

[https://www.tratamientosdeagua.com/ventaenlinea/Purificadores-de-agua/SISTEMA-](https://www.tratamientosdeagua.com/ventaenlinea/Purificadores-de-agua/SISTEMA-ULTRAVIOLETA)

[ULTRAVIOLETA](https://www.tratamientosdeagua.com/ventaenlinea/Purificadores-de-agua/SISTEMA-ULTRAVIOLETA)

4.3.2. Filtros

Los filtros para agua son dispositivos diseñados para eliminar contaminantes, impurezas o sustancias no deseadas del agua, mejorando su calidad y haciendo que sea más segura para el consumo o el uso en aplicaciones domésticas e industriales. Los filtros pueden

ser muy simples, como un filtro de café, o complejos, como los sistemas de filtración instalados en casas, plantas de tratamiento de agua o sistemas de purificación de agua.

Filtros de carbón activado: Son muy populares y efectivos para eliminar cloro, malos olores, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y ciertos pesticidas. Están hechos de carbón activado (carbón tratado para aumentar su capacidad de adsorción). Pueden ser de tipo granular (GAC) o bloque (CB), siendo los de bloque más eficientes para filtraciones finas.

Filtros de sedimentos: Están diseñados para capturar partículas grandes como arena, barro, polvo, óxido o restos de sedimentos en el agua. Son útiles como primer paso en un sistema de filtración para proteger otros filtros más delicados (como los de carbón o de ósmosis inversa) (ver Figura 20).

Figura 20

Sistema de Purificación de Tres Filtros



Nota. Tomado de Sistema de purificación de agua para la casa. Tres filtros y gotas de agua.

123RF. Por John (s. f.). https://es.123rf.com/photo_76782427_sistema-de-purificaci%C3%B3n-de-agua-para-la-casa-tres-filtros-y-gotas-de-agua.html

4.3.3. Panel Solar

Es un dispositivo que capta la energía de la radiación solar para su aprovechamiento.

El panel a usar es del tipo voltaico que convierte la luz solar directamente en electricidad, generando una corriente continua que pasa por un inversor convirtiéndola en corriente alterna que es la usamos.

Se realiza un cálculo para el consumo de energía que necesitara nuestro tubo de rayos UV de 25W (6 galones por minuto)

$$25W = 0.025 \text{ kW}$$

$$0.025 \text{ kW} * 1 \text{ hora} = 0.025\text{kWh} \text{ ----- consumo por 1 hora}$$

$$0.025 \text{ kWh} * 24 \text{ horas} = 0.6 \text{ kWd} \text{ ----- consumo por día}$$

Hay un consumo bajo para este sistema, lo que ayuda a optimizar en un equilibrio de costo y precio.

En esta primera idea nos basamos en una solución ideal principalmente en el mayor flujo posible y los filtrados necesarios para poder obtener un agua potable para el consumo, usando la energía de los paneles. Después de presentar a los usuarios, ellos indicaron:

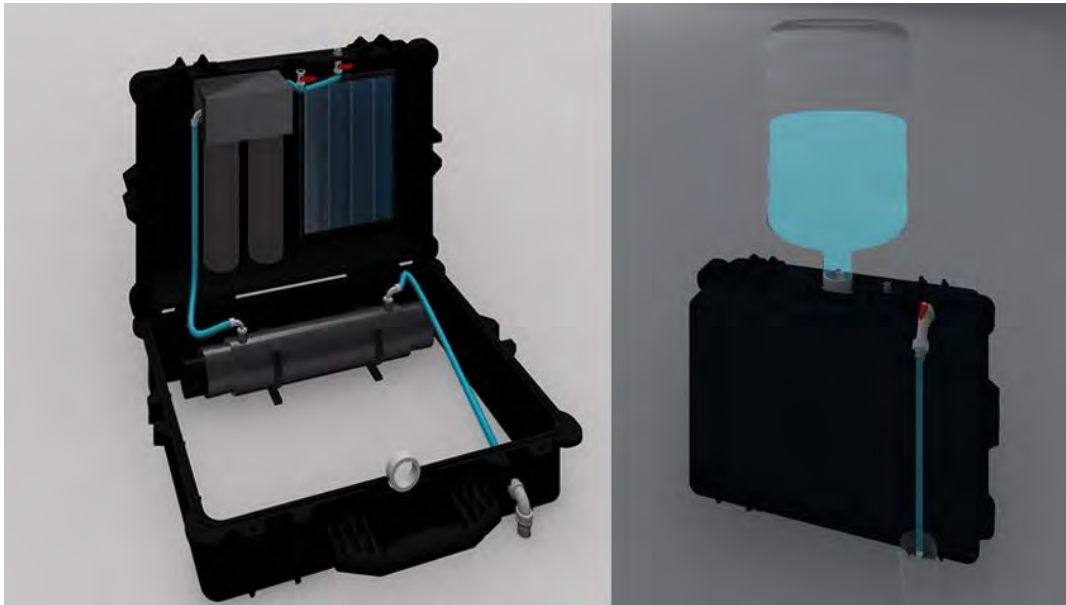
- No necesitaban un flujo grande para su día a día
- El área que ocupaba y el peso les parecía demasiado
- El costo también sería muy alto

En base a los comentarios se decide reducir a un nivel donde el área que ocupa sea menor y en una unidad donde podemos juntar todos los equipos que se tiene, filtros, tubo UV, paneles solares, por lo que se decide por el siguiente diseño que se muestra en la Figura 21

Se siguieron teniendo comentarios de los usuarios con respecto a: Sigue siendo pesado y ocupa un área grande. Hay material en la unidad que no tiene función, pero adicionará un costo mayor del producto. De acuerdo con el feedback, la configuración de los equipos (02 filtros, 01 tubo de Rayos UV), es la que mejor se adapta y conserva el menor tamaño.

Figura 21

Configuración de Equipos Final



Capítulo V: Modelo de Negocio

En el presente capítulo se examina el modelo de negocio de producto el cual fue creado con la finalidad de mejorar la calidad de agua que se abastece a las diferentes regiones del Perú. Este modelo de negocio busca como principal objetivo entregar agua con alto estándar de purificación para el consumo humano. Se analiza los puntos importantes del Business Model Canvas. Así como también la viabilidad del Modelo de Negocio, Escalabilidad del Modelo de Negocio y Sostenibilidad del Modelo de negocio.

5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

La propuesta del modelo de negocio se basa centralmente en obtener agua con un alto nivel de pureza para las comunidades ubicadas en las provincias del Perú. El modelo de negocio de AQua UV se construye sobre una propuesta de valor sólida y profundamente humana: llevar agua potable segura y sostenible a quienes más lo necesitan, se ofrece un sistema ergonómico y portátil que funciona sin combustibles fósiles, reduciendo hasta en un 50 % el consumo de energía que normalmente se utiliza para hervir agua. Esta tecnología protege el medio ambiente, y también ayuda a prevenir enfermedades gastrointestinales en las comunidades donde se implementa. Más allá del producto, AQua UV busca empoderar a las personas mediante programas de formación en salud, higiene y sostenibilidad, eliminando los riesgos asociados al uso de fuego o combustibles para hervir agua y protegiendo especialmente a mujeres y niños. Para garantizar que el acceso al agua segura sea realmente inclusivo, AQua UV implementará un modelo de financiamiento cruzado que combinará facilidades de pago flexibles con subsidios y apoyo institucional. Este enfoque permitirá que las familias rurales y comunidades de bajos recursos puedan adquirir el sistema sin comprometer su estabilidad económica. Se ofrecerán planes de pago fraccionado a través de microcuotas mensuales adaptadas al ingreso promedio local, así como esquemas de cofinanciamiento con municipalidades, ONG o programas estatales de desarrollo sostenible.

En determinados casos, los equipos podrán ser subvencionados parcialmente mediante fondos internacionales o alianzas público-privadas, de modo que los hogares solo cubran una parte del costo inicial. Este mecanismo, además de facilitar la adquisición del producto, fomentará la corresponsabilidad social y ambiental, asegurando que más personas se beneficien del acceso a agua potable sin barreras económicas, reafirmando la convicción de que el acceso al agua segura no debe ser un privilegio, sino un derecho. El corazón del modelo estará en las comunidades rurales y periurbanas donde el acceso al agua segura continúa siendo un desafío diario. AQua UV también trabajará con escuelas, centros de salud e instituciones educativas, entendiendo que el agua limpia es esencial para cuidar la salud y promover el desarrollo infantil. Asimismo, esta propuesta despertará el interés de proyectos habitacionales sostenibles y cooperativas sociales, que buscarán integrar tecnologías limpias en sus operaciones.

Este enfoque diverso permitirá crecer con propósito, mantener estabilidad financiera y ampliar el impacto sin desviarse del objetivo central: brindar soluciones reales y sostenibles a quienes más lo necesiten. Para alcanzar a estas personas, la empresa implementará una estrategia multicanal que combinará medios digitales y presenciales. La página web y el correo electrónico serán los principales puntos de contacto para consultas y pedidos, mientras que las redes sociales como Facebook, Instagram, WhatsApp y TikTok se utilizarán como herramientas educativas y de difusión, mostrando la misión de la marca de manera cercana y accesible. Además, AQua UV contará con una tienda física, donde los usuarios podrán conocer de primera mano los purificadores, y con un sistema de entregas a domicilio que garantizará la llegada incluso a zonas de difícil acceso. Esta combinación de canales asegurará que el producto sea accesible y que la comunicación con las comunidades sea directa y constante. La relación con los clientes se basará en la confianza, la cercanía y el compromiso social. Se venderá un purificador, y también se ha de acompañar a las personas

en todo el proceso, ofreciendo atención personalizada, soporte postventa y un espacio en línea donde los usuarios podrán intercambiar experiencias, resolver dudas y aprender sobre el mantenimiento de sus equipos. Asimismo, se desarrollarán talleres educativos y campañas comunitarias en alianza con escuelas, centros de salud y gobiernos locales, fortaleciendo así el conocimiento sobre el cuidado del agua y la salud pública. La sostenibilidad del modelo se refleja en sus fuentes de ingreso. AQua UV generará recursos principalmente a través de la venta directa de purificadores, tanto al contado como al crédito, para adaptarse a las posibilidades económicas de cada familia. También comercializará repuestos como filtros, tubos UV, paneles solares y tanques, y ofrecerá servicios de mantenimiento periódico para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos. Se realizarán talleres educativos sobre tecnologías de purificación y participará en proyectos respaldados por fondos internacionales y programas ambientales. Esta diversificación de ingresos permitirá mantener la estabilidad económica, reducir riesgos financieros y continuar expandiendo el impacto social.

Detrás de esta operación existirán recursos clave que harán posible el propósito. La tecnología UV y solar constituirá el corazón de la propuesta, mientras que los filtros y tanques de PVC, seleccionados por su durabilidad y bajo mantenimiento, garantizarán un funcionamiento confiable a largo plazo. El personal técnico especializado será esencial para instalar, capacitar y acompañar a los usuarios, asegurando una experiencia completa y educativa. La plataforma digital de la empresa permitirá mantener comunicación constante y brindar soporte incluso a distancia. Todo esto se complementará con un recurso intangible y vital: la innovación continua, que impulsará la mejora constante del producto y la adaptación a nuevos contextos y necesidades. Las actividades principales de AQua UV están diseñadas para generar valor real. Se iniciarán con la fabricación y ensamblaje de los purificadores, junto con monitoreos ambientales y capacitaciones comunitarias para promover un uso responsable y sostenible. Además, se impulsarán campañas de sensibilización sobre la

importancia del agua segura, la educación ambiental y el cuidado de la salud. El equipo de investigación y desarrollo jugará un papel fundamental, perfeccionando la tecnología UV y optimizando procesos para lograr productos más accesibles y eficientes. Todo esto se complementará con un sistema de soporte postventa que reforzará la confianza del cliente y asegurará la durabilidad de los equipos.

El trabajo colaborativo será otro pilar esencial del modelo. AQua UV formará alianzas con ONG ambientales y sociales, gobiernos locales y regionales, así como con escuelas y centros de salud, que facilitarán la implementación del proyecto en zonas vulnerables. Los proveedores tecnológicos garantizarán la calidad de los componentes, filtros, tanques, lámparas UV y paneles solares, mientras que las empresas de logística asegurarán la distribución eficiente incluso en regiones alejadas. Además, se gestionará el apoyo de organismos internacionales y fondos verdes, que fortalecerán la capacidad financiera y la sostenibilidad del proyecto. Esta red de aliados creará un ecosistema colaborativo que multiplicará el impacto social y ambiental de la iniciativa. Finalmente, la estructura de costos refleja una planificación consciente que equilibra el impacto social, la eficiencia tecnológica y la viabilidad económica. Los gastos preoperativos incluirán los costos de constitución legal y el desarrollo del primer prototipo. Los costos de producción abarcan la adquisición de filtros, paneles solares y tanques necesarios para el ensamblaje de los purificadores. Se destinarán recursos al mantenimiento y operación para garantizar la durabilidad del sistema, así como a la administración y logística, fundamentales para la gestión de inventarios y distribución. El área de marketing y sensibilización tendrá un papel clave en promover la educación ambiental y la adopción de tecnologías limpias, y la innovación permitirá mejorar y adaptarse a nuevos contextos. Cada inversión estará orientada a generar valor social, ambiental y económico, consolidando un modelo de negocio sostenible, escalable y con propósito (ver Figura 22).

Figura 22*Business Model Canvas AQua UV*

Socios Clave <ul style="list-style-type: none"> • ONG ambientales y sociales. • Gobiernos municipales y regionales. • Proveedores tecnológicos (UV, paneles solares). • Centros educativos y de salud. • Empresas de logística. • Organismos internacionales y fondos verdes. 	Actividades Clave <ul style="list-style-type: none"> • Fabricación y ensamblaje. • Capacitaciones comunitarias. • Campañas de sensibilización. • Soporte postventa. • Monitoreo ambiental. • Investigación y Desarrollo. 	Propuesta de Valor <ul style="list-style-type: none"> • Agua potable segura y sostenible. • Diseño ergonómico y portátil. • Educación y empoderamiento. • Impacto ambiental y social positivo. • Reducción del 50% en combustibles fósiles. • Disminución del 10% en enfermedades gastrointestinales. • Eliminación de riesgo a sufrir quemaduras para obtención de agua potable mediante métodos tradicionales (hervir el agua). • Facilidades de pago para clientes de bajos recursos. 	Relación con Clientes <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia personalizada. • Soporte postventa. • Comunidad en línea. • Programas educativos. • Relación de confianza y propósito social. 	Segmento de Clientes <ul style="list-style-type: none"> • Comunidades rurales y periurbanas. • Escuelas y centros de salud. • Inmobiliarias sostenibles. • Cooperativas y empresas sociales.
	Recursos Clave <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología UV y solar. • Filtros y tanques de PVC. • Personal técnico. • Alianzas estratégicas. • Plataforma digital. • Innovación continua. 		Canales <ul style="list-style-type: none"> • Página web y correo electrónico. • Redes sociales (Facebook, Instagram, WhatsApp, TikTok) • Tienda en físico. • Entregas a domicilio. 	
Estructura de Costes <ul style="list-style-type: none"> • Gastos preoperativos y de constitución. • Producción (filtros, paneles, tanques). • Operación y mantenimiento. • Administración y logística. • Innovación continua. • Marketing y sensibilización. 		Fuentes de Ingresos <ul style="list-style-type: none"> • Venta directa del purificador (al contado y crédito) • Venta de repuestos (filtros, tubos UV, paneles, tanques). • Servicio de mantenimiento. • Subvenciones y fondos internacionales. • Talleres educativos sobre tecnologías de purificación de agua. 		

5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio

El modelo de negocio descrito es totalmente viable desde las perspectiva económica y social. Para el año 2024 según el último censo del Instituto Nacional de Estadística e informática del Perú (INEI, 2017) en nuestro país tenemos 8,252,284 hogares, cifra que representa el mercado total disponible para nuestro producto (TAM). Así mismo, como primera etapa nos enfocaremos exclusivamente en las regiones del Perú que tienen el mayor número de hogares con falta de acceso al agua potable por red pública, que son los departamentos de Loreto, Ucayali, Pasco, Puno, Huánuco, Piura y Tumbes (SAM). Estas personas requieren de diferentes métodos alternativos de purificación que en su mayoría tienen un alto costo para poder obtener agua potable o en su defecto utilizan métodos tradicionales como hervir el agua que no cumple con los estándares de calidad y son poco amigables con el medio ambiente.

De acuerdo con nuestra capacidad operativa instalada en los primeros 5 años nos enfocaremos como público objetivo (SOM), en la población de las regiones de Ucayali con un total de 36,120 hogares y la región de Piura con 84,388 hogares (INEI, 2024) de los cuales esperamos captar al 13 % en Ucayali (4,696 hogares) durante el primer año, y el 2% en la región Piura (1,688 hogares) a partir del tercer año, con ventas incrementales anuales del 3% en ambas regiones.

Se estima un precio de venta final unitario del producto de S/ 800.00 y una inversión inicial requerida de S/ 459,127 la cual será financiada el 60% por inversionistas y préstamo bancario mientras que el 40% serán aportes de los socios accionistas. El ingreso total esperado en cinco años es de \$7,268,143 y los costos operativos totales de \$ -4,202,324 (57% de ventas). El VAN financiero total del proyecto es de \$427,966 con una tasa interna de retorno (TIR) del 267%. En la Tabla 10 muestra el resumen del TAM, SAM y SOM basados en la data 2024 y cálculo de familias sin red pública.

Tabla 10*TAM, SAM, SOM*

Item	Nro de familias 2024	Detalle del valor
TAM	8,252,284	según el dato del 2024
SAM	816,922	El cálculo de familias sin acceso a red
SOM	120,508	Cantidad de familias en Ucayali y Piura

Nota. Calculo basado en los datos de INEI (2024).

5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio

Según la encuesta nacional de octubre de 2023 hasta setiembre de 2024 del INEI, indica que el 9.6% de la población de Perú no tiene acceso al suministro de agua por una red pública, esto quiere decir que se abastecen por camión-cisterna, pozo, ríos, manantiales, acequia y otros, asimismo según el INEI en el año 2024 somos 34,039,000 de peruanos (INEI, 2024). En la Tabla 11 se muestra el desglose de la cantidad de población que se abastece de agua fuera de una red pública.

Tabla 11*Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico, 2024*

Tipo de abastecimiento	% Población	Cantidad de población
Camión-cisterna	2.3	782,897
Pozo	1.2	408,468
Acequia, ríorio, manantial	2.8	953,092
Otros	3.3	1,123,287
		3,267,744

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (2024).

En el área urbana el 6.8% y en el área rural el 21.3% no tiene acceso a la red pública de abastecimiento de agua para el consumo humano (INEI, 2024), lo que nos enfoca en el área rural como inicio y posterior la zona urbana para escalar. Un 2.5% fue la variación de la población que accedió al abastecimiento de agua de una red pública entre 2015-2023 (INEI,

2024), con este dato que indica que en ocho años solo se mejoró un 2.5% y actualmente hay un 9.6%, y se sigue teniendo potencial de usuarios que van a seguir con esta necesidad. En el Apéndice B se puede identificar los departamentos donde se concentra la mayor cantidad de personas que no tienen acceso al agua de una red pública, por lo que las entrevistas iniciales realizadas para conocer al usuario se llevaron a cabo en Pucallpa que solo tiene un 77.4% de acceso a una red, sin embargo, por la experiencia que se tuvo se pudo constatar que la red tenía sólidos en suspensión el agua se notaba de color marrón en la zona de Callería a 10 minutos del centro de Pucallpa.

Tabla 12

Cobertura de Agua en la Red Pública

Departamento	Cobertura por red pública (%)
Loreto	65.7
Ucayali	77.4
Pasco	78.8
Puno	82.8
Huánuco	83.5
Piura	84.3

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (2024).

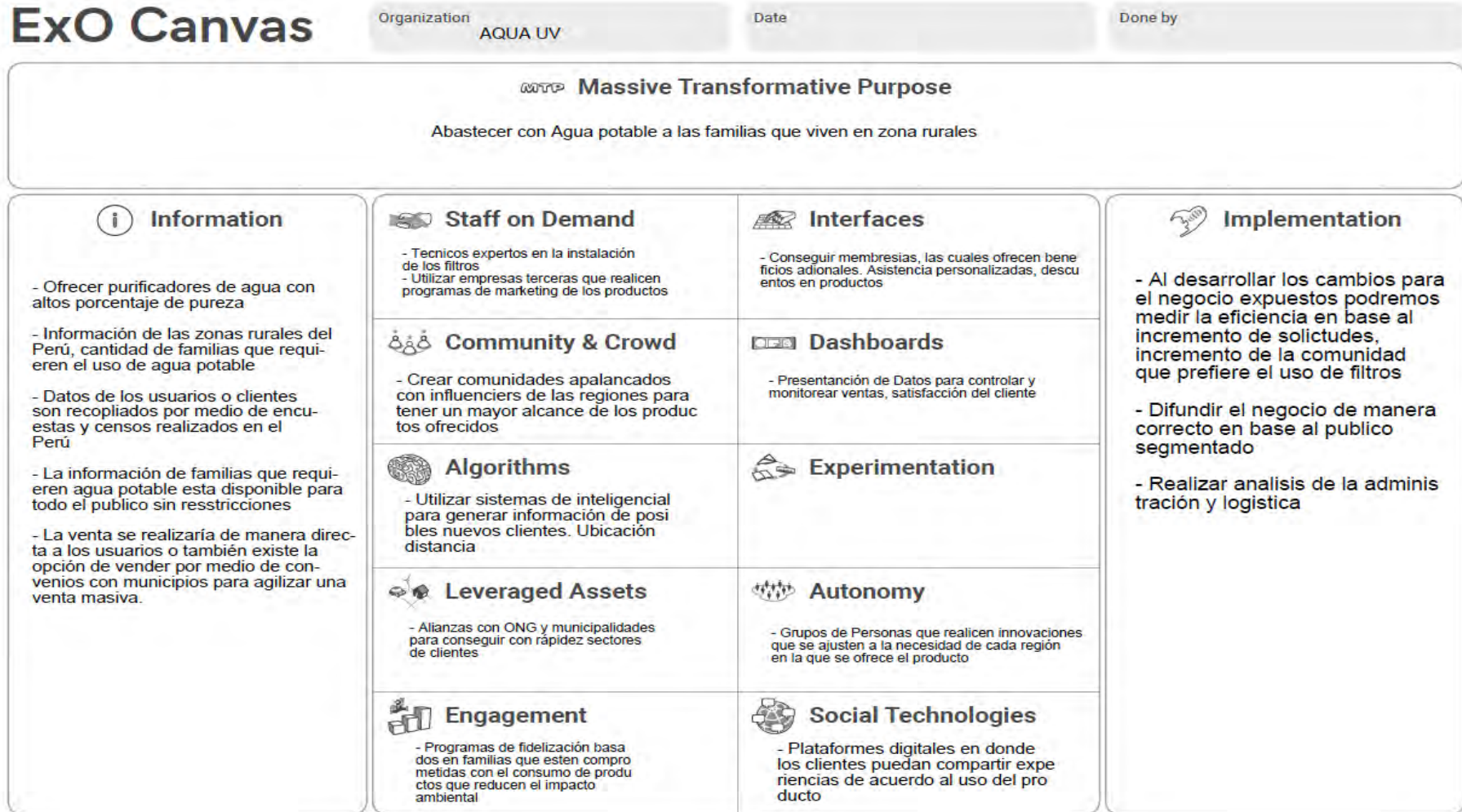
El objetivo inicial del proyecto AQUA UV es poder llegar a cubrir un 8% de la población principalmente en la región Ucayali y el 2% de la región Piura, para posteriormente abarcar un incremento anual del 3% manejado por la mejora continua. La Escalabilidad y exponencialidad para AQUA UV se verán soportadas por diferentes ideas que ayudan a la tracción del producto. Entre las cuales se encuentran la realización de eventos, recolección de información, pruebas de uso y creación de comunidades en los clientes. Esto con el fin de que el impacto de AQUA UV sea sostenible en el tiempo y exista un plan para que genere un impacto de aceptación progresivo entre los clientes. A continuación, se muestra el modelo ExO Canvas (ver Figura 23), que permite visualizar los atributos de la

empresa que servirán para generar los cimientos un modelo de negocio, en el cual se pueda escalar de manera veloz y efectiva. Para escalar su impacto a nivel nacional, se plantea una estrategia de alianzas institucionales con gobiernos regionales, ministerios (Vivienda y Ambiente), universidades, ONG y empresas privadas comprometidas con la sostenibilidad. Estas alianzas permitirán fortalecer la logística de distribución, la capacitación comunitaria y la sostenibilidad económica del proyecto, contribuyendo a mejorar la calidad de vida en comunidades rurales y urbano-marginales del país. El proyecto busca consolidarse como una iniciativa peruana de innovación social y tecnológica, capaz de cerrar brechas en acceso al agua segura y generar un modelo replicable en otras regiones del territorio nacional.



Figura 23

Modelo ExO Canvas



5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio

La sostenibilidad de nuestro modelo de negocio AQua UV es fundamental y contribuye social y económicamente a la población que hoy en día tiene la necesidad de agua potable en sus domicilios y con ello, ayuda directamente a mitigar enfermedades de la salud por el consumo de agua no tratada y reducción de sus gastos por hervir el agua para poder beberla.

Económicamente, el modelo es viable, considerando que los ingresos garantizan que los costos se puedan cubrir y generen retorno de la inversión. Por el lado, social es sostenible debido a que genera equidad en la población (ODS 10) al facilitar el acceso a fuentes de agua potable a 4,696 hogares solo en el primer año. Independientemente del lugar, debido a la portabilidad de nuestro producto, estaremos generando accesibilidad al consumo de agua limpia y apta para el consumo humano (ODS 6) y sin necesidad de incrementar sus gastos en fuentes de energía para hervir ni tiempo para el enfriado. Asimismo, nuestro producto contribuye significativamente a la disminución de enfermedades gastrointestinales, alineándose con el ODS 3 (Salud y Bienestar), al garantizar el acceso a agua tratada de forma adecuada para el consumo humano, esperando reducir hasta en un 5% la incidencia de este tipo de enfermedades en las zonas donde se venderá el producto.

El ingeniero Eduardo Gayoso, en su artículo de junio de 2023, nos clarifica que el cloro ayuda a desinfectar el agua potable, pero en exceso tiene efectos negativos en la salud humana y medio ambiente. En resumen, el cloro irrita la piel y los ojos, exposición a altos niveles de trihalometanos con riesgos de cáncer de vejiga, colon y recto en el futuro y finalmente nos indica que puede afectar al sistema (Gayoso, 2023). Por otro lado, en su artículo de “INFOBAE” indica que el 73.7% de peruanos no tienen agua de manera segura, según la INEI, en uno de sus indicadores con mayor preocupación es la carencia de servicios básicos y que viene incrementado con el transcurrir de los años, teniendo los siguientes

incrementos: 2022 con respecto a 2021: 2.3% y 2023 con respecto a 2022: 1.6%. Por otro lado, en su artículo de “INFOBAE” indica que el 73.7% de peruanos no tienen agua de manera segura, según la INEI, en uno de sus indicadores con mayor preocupación es la carencia de servicios básicos y que viene incrementado con el transcurrir de los años, teniendo los siguientes incrementos: 2022 con respecto a 2021: 2.3% y 2023 con respecto a 2022: 1.6% (Giraldo, 2024).

El éxito y viabilidad del proyecto se encuentra medida a través de indicadores del tipo sociales, económicos y ambientales. Los cuales nos dan una visibilidad amplia del proyecto y tienen fuerte impacto en la sostenibilidad, ya que mejoran la calidad de vida, originan desarrollo en las comunidades y reducen el uso de materiales plásticos. Los indicadores sociales son los que muestran el impacto que se tienen en las personas y comunidades, tales como la cantidad de personas que cuentan con acceso a utilizar agua purificada, minimizar el contagio de enfermedades estomacales, cantidad de nuevos empleos creados a raíz del proyecto, entre otros. Los indicadores económicos son los que nos miden la rentabilidad del proyecto, entre los principales se encuentran porcentaje de familias a los cuales se les instaló el purificador de agua, costos de operación, cantidad de productos vendidos por año. Los indicadores ambientales evalúan el impacto sobre el medio ambiente y los recursos naturales. Los más representativos son la reducción de botellas plásticas, las cuales eran usadas para el almacenamiento de agua. Menos producción de huella de carbono, se reducen el uso de vehículos y producción de botellas. Gestión de residuos, midiendo el porcentaje de filtros reciclados. A continuación, se presenta la tabla con el resumen de los principales indicadores de control.

Tabla 13*Indicadores de Éxito*

Dimensión	Indicador	Ratio	Meta anual	Observaciones
Social	Porcentaje de viviendas con acceso a fuentes de agua potable	Filtros instalados / Total de Viviendas	4,696	Se proyecta que más del 95 % de familias cuenten con acceso de agua potable
	Reducción de enfermedades gastrointestinales (%)	Personas sin enfermedades / Total de personas con infecciones	-5%	Se espera que la reducción de enfermedades sea un 5 - 10 %
Ambiental	Botellas PET evitadas	Cantidad de recipientes de plástico evitados	8000	Se provee la reducción en el uso de recipientes de plástico
	% de filtros recolectados y reciclados	Filtros Recolectado / Filtros instalados	80%	Se proyecta que el 80 % de filtros cambiados sean reciclados debidamente
	Eficiencia en uso del agua	Cantidad de viviendas con filtros instalados	95%	Al contar con un filtro conectado directamente a los grifos de agua, la eficiencia en el uso de agua será mayor a 90 %
Económico	Total de Unidades Vendidas	Cantidad de Unidades de Filtración vendidas	4,696	Se proyecta un 98 % de ventas, con lo que se recuperará el retorno de inversión

Figura 24*Población sin Agua Gestionada de Manera Segura, 2014-2023*

Nota. INEI – Encuesta nacional de Programas Presupuestales, 2014 – 2023.

Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable

En el presente capítulo se evalúa la solución que propuesta considerando que sea deseable, viable y finalmente confiable. Primero es validar la deseabilidad mediante la hipótesis que generen experimentos para que la solución pueda satisfacer las necesidades de los usuarios. Seguidamente se ve la factibilidad mediante un plan de marketing que contiene objetivos, estrategias, segmentación análisis de los competidores que incluye precios y marketing mix. Asimismo, incluye un plan de operaciones con el diseño del proceso y costos, con las validaciones operativas. Para concluir, se presenta la viabilidad financiera con el presupuesto que amerita una inversión y el análisis financiero para de esa manera tener la sostenibilidad económica de la solución.

6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

Antes que se valide las hipótesis planteadas, se realizaron experimentos por cada una de ellas; por lo que se ha realizado utilizar la técnica de la encuesta, donde se hicieron preguntas para validar las hipótesis, y también se incluye las tarjetas de prueba (ver Apéndice Ñ). Para determinar el número de encuestados se usó un muestreo no probabilístico, que en total fue 30 personas.

6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.

Para la propuesta que genere valor y pueda cubrir las necesidades de los usuarios, es importante validar con una cantidad de usuarios. Se han desarrollado las hipótesis que vayan alineadas a la deseabilidad y para ello, se han generado las siguientes hipótesis.

Hipótesis 1 (H1). Creemos que los pobladores de zonas rurales y urbanas de los Departamentos de Ucayali y Piura realizarán la instalación (ensamblaje) del equipo en forma rápida teniendo como resultado un sistema listo para usar.

Hipótesis 2 (H2). Creemos que los pobladores de zonas rurales y urbanas de los Departamentos de Ucayali y Piura estarán satisfechos con la capacidad de adaptación del

purificador a un bidón de 20 litros.

Hipótesis 3 (H3). Creemos que los pobladores de zonas rurales y urbanas de los Departamentos de Ucayali y Piura pueden purificar el agua en cualquier lugar donde haya sol.

Hipótesis 4 (H4). Creemos que los pobladores de zonas rurales y urbanas de los Departamentos de Ucayali y Piura que adquieran el equipo purificador realizarán el mantenimiento de los componentes de manera rápida y sencilla.

Estas hipótesis que se han planteado cumplen con sus características de ser precisas debido a que se tiene definido el segmento que es Creemos que los pobladores de zonas rurales y urbanas de los Departamentos de Ucayali y Piura, discretas por tener objetivo común.

1. Evaluar la instalación de los equipos de forma fácil y rápida.
2. Verificar la satisfacción por la capacidad del purificador.
3. Verificar que el purificador se puede utilizar en cualquier lugar.
4. Evaluar que los usuarios de los equipos realizarán sus mantenimientos de los equipos.

Las cuatro hipótesis se han sometido a prueba mediante los experimentos que se detalla a continuación.

6.1.2. Hipótesis para Validar la Usabilidad de la Solución.

Las validaciones se han realizado y compró mediante las pruebas realizadas en las encuestas y validaciones en campo.

Hipótesis 1 (H1). Prueba: Se ha realizado las pruebas con 30 personas para evaluar la instalación del equipo de purificación. Métrica: Cantidad de usuarios que han instalado el equipo con éxito / Cantidad total de usuarios evaluadas. Se ha aceptado el criterio: 24 de los

30 usuarios evaluados lograron realizar la instalación con éxito. Conclusión: El 80% de los evaluados, cumplen con el objetivo.

Hipótesis 2 (H2). Prueba: Se han realizado las pruebas con 30 personas para confirmar la satisfacción por la capacidad del bidón sea de 20 litros. Métrica: Cantidad de usuarios que respondan satisfechos / total de usuarios encuestados) multiplicado por 100. Se ha aceptado el criterio: 18 de los 30 usuarios encuestados. Conclusión: El 60% de los evaluados cumplen con el objetivo. Los usuarios que respondieron como neutral, indicaron que la capacidad no les afectaría y el usuario insatisfecho veía como una oportunidad de mejora para ampliar su capacidad.

Hipótesis 3 (H3). Prueba: Se ha realizado las pruebas con 30 personas para confirmar la satisfacción de portabilidad del equipo en diferentes puntos dónde pueden usarlo. Métrica: Cantidad de usuarios que respondan satisfechos / total de usuarios encuestados) multiplicado por 100. Se ha aceptado el criterio: 21 de los 30 usuarios encuestados. Conclusión: El 100% de los evaluados, cumplen con el objetivo.

Hipótesis 4 (H4). Prueba: Se han realizado las pruebas con 30 personas para confirmar que el mantenimiento de los equipos se puede realizar de manera autónoma. Métrica: Cantidad de usuarios que respondan que “sí” / total de usuarios encuestados) multiplicado por 100.

Tabla 14*Encuesta – Resultado de Instalación de Equipo de Purificación de Agua**

Nombre	Edad	Instaló
Segundo ReateguÍ	56	Si
Adriana Kawachi	34	Si
Samuel Dominguez	47	Si
Kenya Carrera	22	Si
Tessy Cartagena	54	Si
José Gonzales	48	Si
Nely Tarrido	43	Si
Rosa Luna	64	No
Darwin Rupay	28	Si
Jhon Acosta	48	Si
Maria Yauri	53	No
Luz Chamorro	37	No
Carlos Estrella Huaman	29	Si
Alfredo Cosme	39	Si
Anabel Huancaque	19	Si
Alberto Huaman	47	Si
Jhonathan Tejeda	35	Si
Bertha Calderon	65	No
Simeon Hurtado	70	No
Robert Aliaga	45	Si
William Canturin	38	Si
Saul Pomachagua	48	Si
Humberto Astuhuaman	60	Si
Arturo Avilez	45	Si
Rubén Vargas	49	Si
Gustavo Barja	47	Si
Leoncio Campos	55	Si
José Huaman	41	Si
Joel Hurtado	35	Si
Pedro Chavez	60	No

Nota. *Las pruebas se realizaron con un simulador de secuencia de hojas (partes del equipo).

Tabla 15*Encuesta – Resultado de Satisfacción de la Capacidad de Bidón de Agua **

Nombre	Edad	Opciones
Segundo Reateguí	56	Insatisfecho
Adriana Kawachi	34	Satisfecho
Samuel Dominguez	47	Satisfecho
Kenya Carrera	22	Neutral
Tessy Cartagena	54	Satisfecho
José Gonzales	48	Satisfecho
Nely Tarrido	43	Satisfecho
Rosa Luna	64	Satisfecho
Darwin Rupay	28	Neutral
Jhon Acosta	48	Satisfecho
Maria Yauri	53	Satisfecho
Luz Chamorro	37	Neutral
Carlos Estrella Huaman	29	Satisfecho
Alfredo Cosme	39	Satisfecho
Anabel Huanccaque	19	Neutral
Alberto Huaman	47	Satisfecho
Jhonathan Tejeda	35	Satisfecho
Bertha Calderon	65	Satisfecho
Simeon Hurtado	70	Neutral
Robert Aliaga	45	Satisfecho
William Canturin	38	Neutral
Saul Pomachagua	48	Satisfecho
Humberto Astuhuaman	60	Neutral
Arturo Avilez	45	Satisfecho
Rubén Vargas	49	Neutral
Gustavo Barja	47	Neutral
Leoncio Campos	55	Neutral
José Huaman	41	Satisfecho
Joel Hurtado	35	Neutral
Pedro Chavez	60	Satisfecho

Nota. *opciones: Satisfecho, neutral e insatisfecho.

Tabla 16*Encuesta – Resultado de Satisfacción de la Portabilidad del Equipo*

Nombre	Edad	Portabilidad
Segundo ReateguÍ	56	Si
Adriana Kawachi	34	Si
Samuel Dominguez	47	Si
Kenya Carrera	22	Si
Tessy Cartagena	54	Si
José Gonzales	48	Si
Nely Tarrido	43	Si
Rosa Luna	64	Si
Darwin Rupay	28	Si
Jhon Acosta	48	Si
Maria Yauri	53	Si
Luz Chamorro	37	Si
Carlos Estrella Huaman	29	Si
Alfredo Cosme	39	Si
Anabel Huanccaque	19	Si
Alberto Huaman	47	Si
Jhonathan Tejada	35	Si
Bertha Calderon	65	Si
Simeon Hurtado	70	Si
Robert Aliaga	45	Si
William Canturin	38	Si
Saul Pomachagua	48	Si
Humberto Astuhuaman	60	Si
Arturo Avilez	45	Si
Ruben Vargas	49	Si
Gustavo Barja	47	Si
Leoncio Campos	55	Si
José Huaman	41	Si
Joel Hurtado	35	Si
Pedro Chavez	60	Si

Tabla 17*Encuesta – Resultado de Satisfacción de Mantenimiento Autónomo*

Nombre	Edad	Instaló
Segundo Reateguí	56	Si
Adriana Kawachi	34	Si
Samuel Dominguez	47	Si
Kenya Carrera	22	Si
Tessy Cartagena	54	Si
José Gonzales	48	Si
Nely Tarrido	43	Si
Rosa Luna	64	No
Darwin Rupay	28	Si
Jhon Acosta	48	Si
Maria Yauri	53	No
Luz Chamorro	37	No
Carlos Estrella Huaman	29	Si
Alfredo Cosme	39	Si
Anabel Huanccaque	19	Si
Alberto Huaman	47	Si
Jhonathan Tejada	35	Si
Bertha Calderon	65	No
Simeon Hurtado	70	No
Robert Aliaga	45	Si
William Canturin	38	Si
Saul Pomachagua	48	Si
Humberto Astuhuaman	60	Si
Arturo Avilez	45	Si
Rubén Vargas	49	Si
Gustavo Barja	47	Si
Leoncio Campos	55	Si
José Huaman	41	Si
Joel Hurtado	35	Si
Pedro Chavez	60	No

Nota. *Las pruebas se realizaron con un simulador de secuencia de hojas (partes del equipo).

6.2. Validación de la Viabilidad de la Solución

La solución propuesta para la necesidad de obtener agua potable cumple con la factibilidad técnica ya que es fácil de operar, instalar y su mantenimiento, económicamente a mediano plazo se recupera porque ya no hará uso de energías donde tienen costo, versatilidad ya que podemos llevar y adaptar a todas las áreas.

6.2.1. Plan de Mercadeo

Para poder llegar al público usuario del producto debemos tener una estrategia que abarca todos los ámbitos de tal manera que podamos generar interés, necesidad, para que el producto tenga un nivel de ingreso aceptable que se traduce en ventas y también la sostenibilidad de esta, en los siguientes analizaremos:

Segmentación. En esta parte vamos a identificar a los usuarios de acuerdo con los 4 tipos de segmentación que nos servirá para tener claro el mercado al que tenemos que llegar y empatizar con sus necesidades particulares. A continuación, enumeramos:

Segmentación Geográfica. Zonas urbanas y rurales en la zona de costa, sierra y selva, tales como Loreto, Ucayali, Piura, Puno, Huánuco, Pasco, Tumbes.

Segmentación demográfica. Mujeres y varones entre 18 a 65 años que tienen o pertenecen a una familia donde carecen de agua de una red pública.

Segmentación psicográfica. Personas que valoran el tener una buena salud en la familia, que ahorran, que tengan agua potable en cualquier momento.

Segmentación conductual: Personas que sienten estar en condiciones similares a una ciudad con agua potable adecuada, sentirse que están progresando, que está mejorando el nivel de vida, que se están cuidando la salud para el futuro.

También se ha caracterizado al usuario de acuerdo con las encuestas tenidas con la finalidad de tener ya un panorama muy específico de necesidad individual que ayudará a poder enfocarse en satisfacer con la llegada del producto y la manera de ingresar al mercado.

Figura 25*Lienzo Buyer Persona***Frustraciones:**

- No tener oportunidades de trabajo en la comunidad
- No poder ejercer la carrera que ha estudiado
- No poder atenderse oportunamente cuando se enferman ya que la ciudad está lejos y no hay movilidad.
- Motivaciones:
- Que sus hijos tengan valores y puedan ser profesionales
- La familia

Posicionamiento. Se considera:

Posicionamiento por beneficio: El consumidor al utilizar el purificador de agua obtiene diferentes beneficios entre los más relevantes se encuentran los siguientes:

Ahorro en el gasto de consumo de energía para potabilizar el agua, ya sea por uso de gas, leña, electricidad u otro, ya que con el purificador solo se usa la energía del panel solar. Prevenir el contraer enfermedades estomacales o alguna enfermedad relacionada al consume

de agua no potable. Ahorro de tiempo, por no estar esperando que el agua hervida enfríe para que pueda ser consumida, ya que con el purificador es rápido la potabilización.

Posicionamiento por personalidad: El buyer asocia el purificador a un estilo de cuidado de vida del cuidado del medio ambiente, debido a que el sistema purificador se alimenta de recursos naturales, también a una mejor salud de la familia. Uso de equipos modernos para purificar el agua, en este caso los tubos de rayos ultravioletas.

Objetivo de negocio. Según la encuesta nacional hasta setiembre 2024 del INEI, indica que el 9.6% de la población de Perú no tiene acceso al suministro de agua por una red pública, esto equivale a 3,267,744 habitantes, según proyecciones del INEI indica que en el año 2024 somos 34'039,000 peruanos en total (INEI, 2024). Según el siguiente cuadro podemos encontrar la cantidad de familias que tienen agua que no pertenece a una red pública. Al no contar con una estadística actual (la última es de 2017), se toman estadísticas individuales para poder calcular la cantidad de familias.

Tabla 18

Familias Sin Acceso a Red Pública 2024

Departamento	Cobertura por red pública (%)	Cobertura sin red pública (%)	Habitantes por departamento	Habitantes sin red pública	Familias sin red pública
Loreto	65.7	34.3	1,057,600	362,757	90,689
Ucayali	77.4	22.6	639,300	144,482	36,120
Pasco	78.8	21.2	265,400	56,265	14,066
Puno	82.8	17.2	1,208,800	207,914	51,978
Huánuco	83.5	16.5	746,500	123,173	30,793
Piura	84.3	15.7	2,150,000	337,550	84,388
Tumbes	84.4	15.6	266,700	41,605	10,401
Total de familias sin red pública					318,436

Nota. Adaptado de datos de la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales, por el

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024), los porcentajes de cobertura se refieren al acceso a agua potable por red pública y fuentes alternativas.

Los objetivos del proyecto en base a lo anterior serian:

S: El objetivo es vender al 5% de familias que no tienen acceso a una red de agua publica,

M: Se monitorea la venta de aproximadamente 10 purificadores por día, la contabilización tendrá que ser mensual de uno 300 en total

A: Vamos a desarrollar una estrategia de inicio en nuevo mercado para dar impulso y sumar las ventas ya que consideramos que al final de cada año estas bajaran.

R: El proyecto empezará en la ciudad de Pucallpa el 1er año, para el 3er año se adicionará las ventas en Piura, de esta manera generamos mayor cantidad de ventas del producto.

T: El tiempo determinado de obtener los objetivos del proyecto será en 5 años, la cual será monitoreada mensualmente con los KPIs de ventas

Objetivo del Plan de Marketing. Atraer al público objetivo de Pucallpa inicialmente para generar las ventas de los kits de purificación de agua (AQua UV) en el primer año. Posicionar la marca AQua UV como la mejor alternativa para obtener agua de buena calidad para las familias que no tengan agua de una red pública, instituciones de salud, empresas u otras organizaciones. Construir con los clientes una relación a largo plazo y que sean los generadores de satisfacción, garantía de nuestro producto.

Marketing Mix. Vamos a analizar la 4 P que nos ayudará a tener una idea global de introducción del producto con los usuarios

Producto. Es una maleta donde interiormente vendrán todos los componentes ya armados, se va a tener de cuatro colores de maletas para que no sea monótono, color negro, verde petróleo y los otros camuflados, para que el comprador pueda escoger. Se venderá en forma digital con entrega por delivery, en la maleta vendrá las instrucciones de armado, uso, mantenimiento, el canal de atención al cliente y si tienen la posibilidad de llegar a la tienda

física se demostrará el uso con una muestra igual al que tienen las maletas. También se difundirá tanto en el medio digital y presencial las características del producto enfatizando que el tubo de rayos ultravioletas (UV) no es peligroso, asimismo está protegido exteriormente para no sufrir daños, que tiene como promedio 10,000 hr de funcionamiento, instalación es muy fácil y también su mantenimiento, ya que cada usuario lo puede realizar guiado por un video y hojas impresas que llega con el producto.

Asimismo, que la energía que utiliza es baja suministrada por el panel solar por lo tanto no hay riesgo de un accidente eléctrico. Por la parte de la salud nos enfocaremos que este método nos ayuda a tener un agua limpia de esta manera evitar males gastrointestinales que puede provocar hasta la anemia.

Precio. Si bien es cierto vamos a llegar a zonas rurales en las que no llega la competencia los precios llegarán a ser competitivos manteniendo un margen de ganancia de 157%, en base a los costos del producto se iniciará con un precio de 800 soles por purificador, el precio incluirá el envío hasta el lugar de residencia, inicialmente tendremos un local en Pucallpa para poder estar más cercano a los usuarios y poder capacitarlos en el mantenimiento y buen uso si es necesario.

De acuerdo con la expectativa generada y las compras asociadas a este, en el segundo año se va a revisar el margen de ganancia de acuerdo a los costos y competencia si empieza a tenerla, ya que también se generará mayor relación con los proveedores para mejorar el margen y ser más atractivo al comprador.

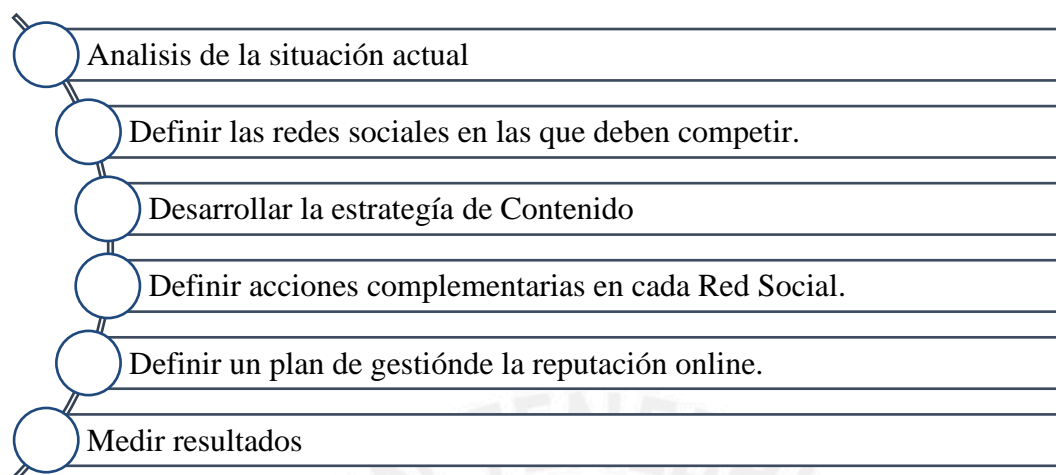
Plaza. El enfoque primario del proyecto es abarcar 5 departamentos donde hay un buen porcentaje de familias sin red pública, también ofreceremos a centros de salud, instituciones, empresas locales, y zonas en Lima, empezaremos en la ciudad de Pucallpa, la mercadería que viene de China llegará a Lima, donde se almacenará en el local que se tiene en ATE, una vez revisada se envía a Pucallpa por la empresa Shalom, se recibe se almacena y

se procede a la verificación, instalación del panel solar y pruebas externas de calidad tales como el funcionamiento de los rayos UV, accesorios completos, instrucciones claras, una vez que tenemos el visto bueno pasa al almacén para embalar y despacho, se tendrá taxis delivery que contratamos por servicio para hacer llegar el producto al lugar indicado que enviara evidencias de entrega y recibido del cliente, de esta manera se cierra el proceso de venta, pero no de la relación con el cliente.

Promoción. Realizaremos ferias, charlas en escuelas, postas medicas para demostrar el funcionamiento del purificadores, como se usa, como ingresa y sale el agua limpia que lo probaremos. Buscaremos el apoyo de lideres de comunidades, promotores de salud para que puedan recomendar el producto, de esta misma manera nos apalancaremos con ONGs que tienen como objetivo la salud, el bienestar y consumo de agua adecuada en las zonas rurales. Se tendrá la opción de pago en cuotas, con el apoyo de una microfinanciera se tendrá rebajas por la compra de más de dos purificadores, llegando hasta 750 soles la unidad.

Estrategias de Marketing. Para generar la estrategia de marketing, AQua UV analizó al usuario (lienzo buyer persona) que representa el mercado basado en sus características en común, definiendo que utilizaremos el marketing digital y tradicional. Con ese antecedente, dentro de Marketing Digital el enfoque es en Social media marketing y Content Marketing y para Marketing Tradicional, Radio. El Plan de Redes Sociales se definió considerando los siguientes puntos (ver Figura 26 y Tabla 19).

Para conocer la situación actual, se analizan las competencias del rubro: Purificare Perú, Mega & Ozono SAC, Yakua Perú, Sedipro Perú, Aquaingenieria Perú, Water Solutions Perú, con el apoyo de fanpagekarma, socialinsider. se analizó las redes sociales como Facebook, TikTok, Instagram, Pinterest, YouTube, teniendo como resultado que no tienen data representativa por lo que se ingresó a las redes a buscar a las empresas, teniendo como resultado la Tabla 20.

Figura 26*Estrategias de Marketing Aplicadas***Tabla 19***Métricas de los Competidores en Redes Sociales*

Empresa	Facebook	Youtube	Instagram	Tiktok
Purificare Perú	2.8K seguidores 2.6K me gusta	306 suscriptores 51 videos	391 publicaciones 494 seguidores	52 seguidores 140 likes 20 videos
Merinsa	3.7K seguidores 3.5K me gusta	248 suscriptores 57	161 publicaciones 702 seguidores	148 seguidores 3648 likes 18 videos
Mega & Ozono SAC,	1.8K seguidores 1.6K me gusta		82 publicaciones 185 seguidores	82 seguidores 2 videos
Yakua Peru	1.0K seguidores 949 me gusta	2 videos 84 visitas	190 publicaciones 429 seguidores	396 seguidores 2941 likes +100 videos

Tabla 20*Resumen Métricas de los Competidores en Redes Sociales*

EMPRESA	Facebook (seguidores)	Youtube (suscriptores)	Instagram (seguidores)	Tiktok (seguidores)
Purificare Peru	2800	306	494	52
Merinsa	3700	248	702	148
Mega & Ozono SAC	1800		185	82
Yakua Peru	1000		429	396

Teniendo la situación actual, definimos que estaremos presentes en las redes sociales como Facebook, Instagram y Tiktok, esto después de analizar a la competencia en las redes, en Facebook e Instagram las empresas Merinsa y Purificare Perú, tiene la más cantidad de seguidores, viendo los videos que realizan van orientados a la tecnología de agua a media o gran escala, no tienen videos a la purificación de agua en los hogares fuera de las ciudades, están enfocadas en las urbes. En Tiktok la empresa Yakua Perú tiene mayor cantidad de seguidores que el resto y más de 100 videos, dentro de sus productos sí tienen para la purificación de agua, sin embargo, va como un adicional a las líneas de agua doméstica de una red pública, no hay enfoque en la población fuera de las ciudades.

Estrategia de Contenido. La estrategia de contenido para el primer mes está centrada en las principales redes sociales (Facebook, Instagram y Tiktok). En las cuales se propuesto detallar diferentes beneficios del producto ofrecido. Tales como la salud, economía e impacto en el medio ambiente. La estrategia se encuentra segmentada en dos periodos de 15 días. En el primer periodo se busca tener una llegada más informativa al consumidor, diversificando la información en más días a la semana. En los que como principal objetivo es abarcar un mayor público objetivo y explicar los beneficios del producto. El segundo periodo de dos semanas tiene un enfoque sobre los costos e impacto al usar los purificadores sobre el medio ambiente. Así como también, dos días en lo que se están proyectando a realizar transmisiones en vivo para absolver cualquier duda de posibles consumidores. Preguntas que son recolectadas de los comentarios realizados en las publicaciones pasadas.

Plan de Contenido. El plan se adjunta para las cuatro primeras semanas (Figura 27).

Acciones complementarias. Considerando que no habrá una oficina en las zonas de ejecución (inicialmente en Pucallpa y Piura), se tendrá *influencers* de la zona de Pucallpa que tengan relación y se encuentren relacionados con nuestro enfoque de responsabilidad social con testimonios o emplazamientos de la publicidad en las principales redes sociales, como

Figura 27

Plan de Contenido

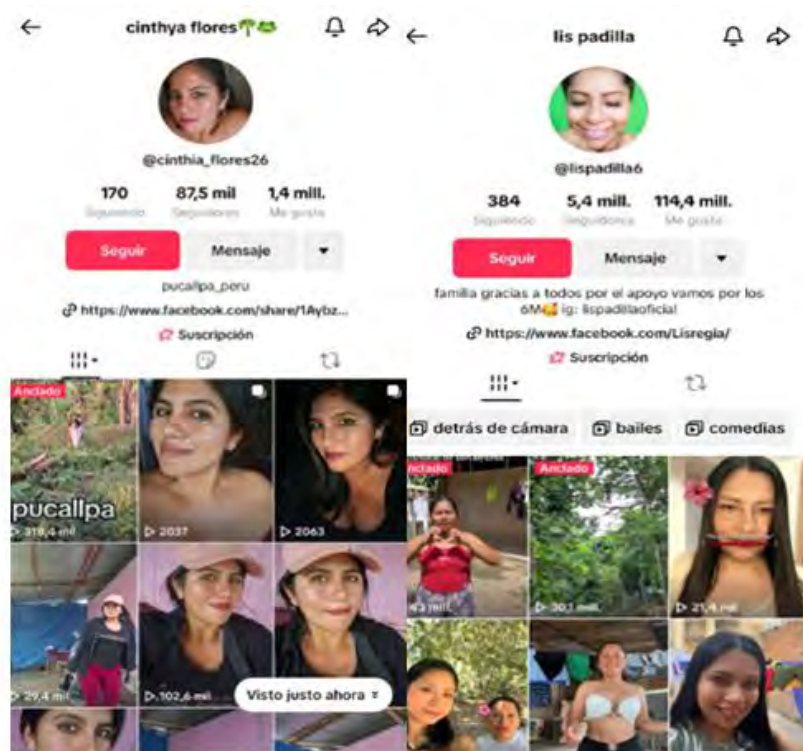
Semana	Día	Red Social			BLOG	Objetivo	Copy (Mensaje)	Etiquetas / Hashtags	Tipo contenido				Responsable	Acceso a contenidos
		FB	TT	IG					Enlace	Texto	Imagen	Vídeo		
S1	Lunes	x		x		Enumerar beneficios del consumo de agua potable y características del producto	"Agua potable al instante"				x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Martes													
	Miércoles	x		x		Generar videos del proceso de instalación del producto	"Obtención de Agua Potable el mismo día"					x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Jueves													
	Viernes	x		x		Uso de Filtros y disminución de enfermedades estomacales	"Consumo de Agua potable minimiza enfermedades"				x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Sábado	x	x	x		Pasos para la intalción de filtros	"Instalación de Purificadores en dos horas"					x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Domingo	x	x	x		Beneficios obtenidos por el uso del producto	"Reducción de enfermades, más tiempo para otras actividades"			x	x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
S2	Lunes	x		x		Enumerar beneficios del consumo de agua potable y características del producto	"Agua potable al instante"				x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Martes													
	Miércoles	x		x		Generar videos del proceso de instalación del producto	"Obtención de Agua Potable el mismo día"					x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Jueves													
	Viernes	x		x		Uso de Filtros y disminución de enfermedades estomacales	"Consumo de Agua potable minimiza enfermedades"				x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Sábado	x	x	x		Pasos para la intalción de filtros	"Instalación de Purificadores en dos horas"					x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Domingo	x	x	x		Beneficios obtenidos por el uso del producto	"Reducción de enfermades, más tiempo para otras actividades"			x	x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
S3	Lunes													
	Martes													
	Miércoles		x			Bajo costo de Operación	"Minimos Costos de Mantenimiento"			x	x	x		
	Jueves													
	Viernes		x			Preguntas sobre el producto	"Absolver dudas sobre los beneficios y calidad"				x	x		
	Sábado		x			Ofrecer Sorteos, descuentos, entre otros	"Beneficios adicionales"					x		
	Domingo		x			Empresa sonstenible	"Producto Cero contaminación"					x		
S4	Lunes													
	Martes													
	Miércoles		x			Bajo Costo de Respuestas	"Renovación a bajo costo"					x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Jueves													
	Viernes		x			Preguntas sobre el producto	"Absolver dudas sobre los beneficios y calidad"				x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Sábado		x			Cuidados al Medio Ambiente	"Productos que no contaminan"				x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado
	Domingo		x			Beneficios para la salud	"Reducción de Enfermedades"			x	x	x		Incluir enlace a repositorio con contenido generado

Facebook, Instagram, YouTube, Tiktok y WhatsApp.

Finalmente, se tendrá campañas con las municipalidades con videos explicativos de la efectividad, funcionamiento, instalación y mantenimiento que ayudará a tener mayor aceptación del producto. Para nuestro caso, hemos seleccionado influencers que ayuden a mayor impacto en las redes sociales (ver Figura 28).

Figura 28

Influencers Elegidos para Publicidad en Redes Sociales



Publicidad Digital. Teniendo en cuenta que debemos llegar a la población de la región Ucayali, aprovechando la masificación en el uso de las redes sociales tales como Facebook, Instagram, Tiktok, es necesario en esta primera etapa una campaña agresiva en las redes sociales mostrando el proyecto, los beneficios y la facilidad de instalación, uso y mantenimiento que el propio usuario lo puede realizar. Finalmente, se ha definido un plan de gestión de reputación Online que estará a cargo del gerente general y comprende los siguientes puntos:

- Monitorear la reputación: Estar atentos a las menciones y comentarios en línea.
- Gestionar los malos comentarios: Responder y de ser necesario corregir los comentarios.
- Crear contenido que genere valor a los usuarios:
- Enviar notas de prensa: Generar noticias que ayude a mejorar la percepción de la marca.

Marketing Tradicional. Como canal de marketing tradicional usaremos la radio emisora local frecuencia modulada (F.M.) en la ciudad de Pucallpa, debido a que este medio de comunicación es el de mayor alcance en la zona de nuestras operaciones. Como proveedor de este servicio se ha elegido a la empresa Radio Pucallpa 89.1 F.M (ver Tabla 21).

Tabla 21

Datos y Tarifas Radio Pucallpa

Género:	Variado
Página Web:	www.radiopucallpa.com
Eslogan:	La radio papá
Frecuencia:	89.1 FM
Dirección:	Jr. Inmaculada 667, Caballería, Pucallpa
Ciudad:	Pucallpa
Departamento:	Ucayali Perú
Facebook:	facebook.com/Radio-Pucallpa-891
Tarifa Mensual: (20 anuncios)	S/ 1,500

La IA en el Plan de Marketing. Con el apoyo de la IA se ha tenido algunas alternativas que no se tenía mapeada para la implementación del marketing del producto, a continuación, se presenta el prompt inicial para que podamos responder algunas preguntas y luego las recomendaciones (ver Figura 29):

Figura 29

Resultados de Consulta a Inteligencia Artificial

Rol: Actuarás como un experto en marketing que generara estrategias y ayudar a fortalecer el inicio del proyecto.

📌 Instrucciones:

- 1 Primero, te presentaré mi propuesta .
- 2 Luego, me harás preguntas reflexivas para saber si se puede implementar.
- 3 Te responderé con las limitaciones.
- 4 Finalmente, me darás recomendaciones específicas para mejorar las ventas

📄 Mi Propuesta

📌 Mi problema es: vender purificadores de agua que consiste en 2 filtros, un tubo de rayos ultravioletas que funciona con energía generada por un panel solar

📌 El público objetivo es: en Peru, familias que no tienen acceso a una red pública, usan agua de pozo, rios, lagunas.



🧠 2 Preguntas reflexivas para evaluar la viabilidad

Estas preguntas tienen como objetivo ayudarte a pensar estratégicamente antes de entrar con todo al mercado:

💡 Producto y uso

¿Cuánto tiempo toma instalar el purificador y quién lo hace?

¿Puede instalarlo fácilmente una familia sin ayuda técnica?

¿Qué garantía o soporte técnico ofreces si el panel solar o la luz UV falla?

En zonas rurales, reemplazos rápidos no siempre son viables.

¿Cuánto dura el filtro antes de necesitar recambio? ¿Y cuánto cuesta?

🎯 Público y percepción

¿Tu público objetivo confía en tecnologías nuevas o prefiere métodos tradicionales como hervir el agua o usar pastillas?

¿Cómo comunicarás que el agua filtrada es realmente segura?

(¿Hay validación científica, pruebas de laboratorio, etc.?)

¿Qué barreras culturales, de idioma o creencias podrías encontrar?

💰 Precio y financiación

¿El precio de S/800 es percibido como caro, justo o barato por tu audiencia?

¿Ya tienes testimonios que validen ese precio?

¿Tienes una forma concreta de ofrecer pagos en cuotas, trueque o venta compartida?

🌱 Impacto y escalabilidad

¿Qué comunidades priorizarás al inicio y cómo las seleccionaste?

¿Tienes aliados locales o institucionales (ONG, municipalidades, iglesias, etc.) que te ayudarán a ingresar y ganar confianza?

Cuando me respondas estas preguntas con tus limitaciones o situación actual, pasaré al paso 4 con recomendaciones específicas para hacer que tu propuesta sea un éxito.

Dijiste:

1. 30 minutos, 2. reemplazos, 3. un año y cuesta 50 soles, 4. tiene algo de desconfianza, 5. haremos pruebas de laboratorio, 6. la barrera de una tecnología no conocida el de los rayos UV, 7. el precio es de 600 soles, 8. falta analizar esas opciones, 9. las de Pucallpa ya que conocemos el área y también se entrevistó en esos lugares, 10. estamos en busca de ONGs cuyo objetivo sea salud y agua limpia

ChatGPT dijo:

¡Gracias por tu honestidad y claridad! Ya con tus respuestas puedo darte recomendaciones personalizadas para fortalecer tu proyecto y acelerar tus ventas.

Vamos al grano 🗨️

✅ Recomendaciones específicas para mejorar tus ventas de purificadores

◆ 1. Fortalece la confianza con demostraciones + pruebas reales

✚ Problema detectado: Hay desconfianza sobre los rayos UV y el concepto es nuevo.

🎯 Estrategia:

Realiza demostraciones públicas en comunidades (plazas, colegios, postas) mostrando el proceso de filtrado.

Lleva una muestra de agua contaminada y una purificada, y haz una prueba de laboratorio con resultados visibles para mostrar a los pobladores.

Usa frases simples:

🗣️ “Este tubo UV es como el sol: mata microbios sin hervir.”

📷 Registra todo: fotos, videos, testimonios reales → te servirán como material de venta y redes.

◆ 2. Modelo de financiamiento comunitario accesible

🚩 Problema detectado: 600 soles pueden seguir siendo alto para una familia rural.

🎯 Estrategia:

Crea un plan de pago a cuotas simples: Ej. S/50 por mes durante 12 meses.

Alternativas:

Venta por grupo familiar o asociación.

Compra comunal (1 equipo para 2 o 3 casas).

Trueque parcial (si conoces mercados locales, acepta parte del pago en productos o servicios).

Explora alianzas con Cajas Rurales o programas sociales.

◆ 3. Diseño de materiales para zonas rurales

🎯 Debes crear materiales educativos y promocionales sencillos y visuales:

Afiche con 4 pasos: “Captar agua - Filtrar - Rayos UV - Beber”

Manual impreso a color con dibujos grandes (incluso si hay bajo nivel de alfabetización).

Video corto tipo spot de 1 minuto mostrando:

Cómo funciona.

Cómo se instala.

Por qué es más seguro que hervir o usar cloro.

Idioma: si en Pucallpa encuentras zonas con lenguas indígenas, considera traducir materiales (incluso con solo voz o imágenes).

◆ 4. Crea una red de promotores rurales locales

✦ Punto fuerte: conoces la zona de Pucallpa.

🎯 Aprovecha eso:

Capacita promotores comunitarios (líderes, agentes de salud, profesores, madres líderes).

Dales comisión o bono por cada equipo vendido.

Ellos ya tienen confianza en la comunidad, son tus mejores embajadores.

◆ 5. Alianzas estratégicas con ONGs e instituciones

✦ Estás buscando ONGs enfocadas en agua y salud.

🎯 Acción inmediata:

Prepara una presentación institucional (PDF o PowerPoint):

¿Qué problema resuelves?

¿Cómo funciona el purificador?

¿Qué impacto tendrá?

¿Cuánto cuesta?

¿Qué apoyo necesitas?

Identifica ONGs en Pucallpa como:

PRISMA

World Vision

Caritas

USAID Perú

Water for People

🗨 Cierre

Tienes un producto muy valioso para una necesidad urgente, y ya estás cerca del terreno. Con un poco más de estrategia local, confianza comunitaria y apoyo institucional, puedes escalar este proyecto y generar un impacto real. 💧💡

Presupuesto para el Plan de Marketing. Se ha elaborado partidas presupuestales para Marketing, considerando puntos claves:

Rumbo financiero de la empresa.

Fondos correctos en las cuentas asignadas.

Planificación a largo plazo.

Inversión del crecimiento de la compañía.

Con estos lineamientos, se ha determinado el siguiente Budget mensual:

Tabla 22

Budget Mensual Presupuesto de Marketing

Componentes	Presupuesto
Diseño de página	80.00
Social Media	666.67
Producción de videos	416.67
Radio regional	3,000.00
Publicidad digital (ADS)	900.00
TOTAL	S/ 5,063.33

Nota. Dentro de Social media se ha considerado el uso de IA Generativa para apoyar la generación de contenidos en redes sociales.

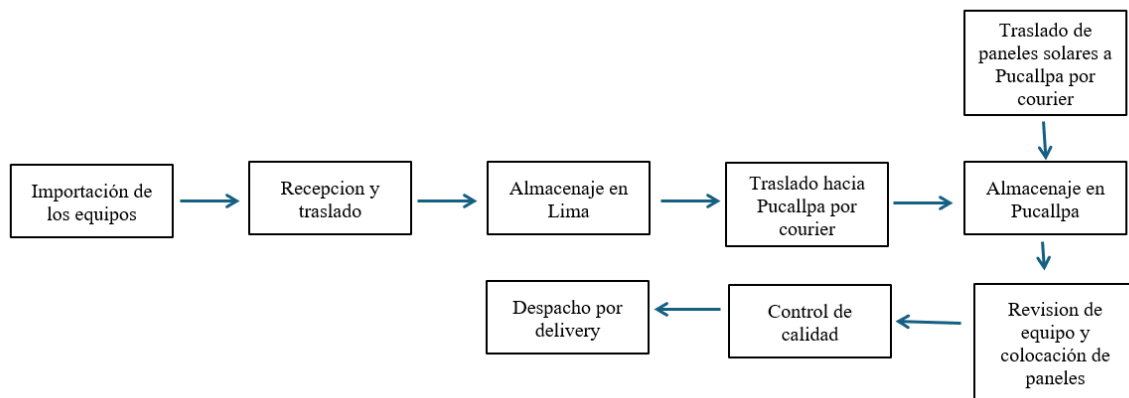
6.2.2. Plan de Operaciones

En el presente apartado se expone las acciones estratégicas y operativas definidas para la ejecución efectiva de la solución propuesta, enmarcadas dentro del análisis de viabilidad técnica y económica, contemplan desde la fabricación, ensamblaje y distribución del equipo purificador, hasta los mecanismos de soporte y mantenimiento postventa.

Estrategia de Operaciones. El proceso tendrá las etapas mostradas en la Figura 30.

Figura 30

Estrategia de Operaciones



El flujo de proceso consiste en:

La importación de las partes que compone el producto donde se incluye, 01 filtro para sedimentos, un filtro de carbón, accesorios de conexión de la línea principal de agua hacia los filtros y al tubo de UV, tubo UV del tipo 20W de 6 lt/min, panel solar de 20W, conexión de salida del tubo y conexión al caño donde ya sale el agua purificada, todo esto se importa de China de acuerdo a la proyección de ventas cada 6 meses, las partes que se va a importar son las siguientes para que se pueda auto instalar el purificador:

- 01 filtro de sedimentos 5 micras (10" estándar)
- 01 filtro de carbón activado granular o en bloque (10" estándar)

- Porta filtros de 10" (2 unidades, uno para cada cartucho), con entrada/salida estándar de ½" o ¾", con soportes de montaje, con llave de apriete
- Bases de fijación para los porta filtros (metálica o de PVC)
- Tubo UV de 20W (acero inoxidable), incluye: Lámpara UV, Vaina de cuarzo, Reactancia (balastro) compatible con panel solar
- Sensor de flujo (opcional, para activar UV solo cuando corre agua)
- Interruptor o temporizador programable (opcional, para gestionar consumo energético)
- Controlador de carga 12V (PWM o MPPT)
- Inversor DC a AC (opcional) si el balastro del tubo UV es AC y no DC
- Cableado solar con conectores MC4
- Caja de conexiones o controlador solar integrado
- Tubos PVC o PEX de ½" o ¾"
- Codos, tees, uniones rápidas (tipo John Guest o similares)
- Válvula de corte antes y después del sistema
- Válvula de purga (para mantenimiento)
- Kit de instalación rápida (soportes, tornillos, cintas teflón)
- Manual ilustrado de instalación y mantenimiento
- Kit de repuestos (filtros adicionales, lámpara UV de repuesto, fusibles)
- Panel Solar de 20W.

El Almacenaje del pedido será en el local de Ate, área: 50 mt².

Envío de los pedidos por Shalom a Pucallpa, que se tiene un local de 150 mt², se acondiciona el producto para que pase la revisión y almacén para despacho, se acondiciona el área para recepción del pedido, revisión de la maleta, acondicionar el panel solar con el

ingreso de energía al tubo UV, embalar para despacho, colocar el nombre del usuario y dirección (ver Figura 31 y 32).

Figura 31

Layout del Proceso en Pucallpa

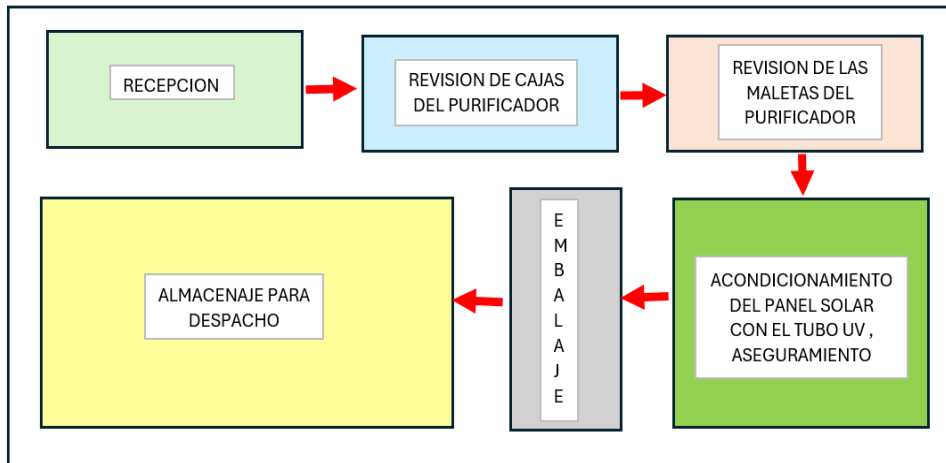
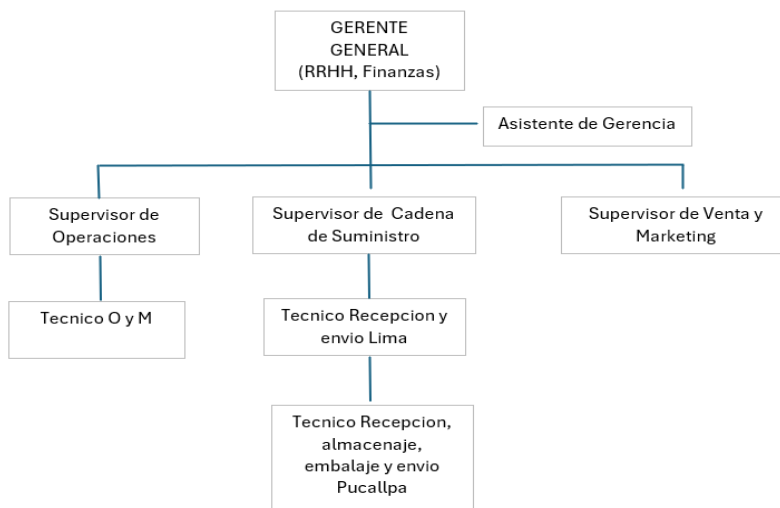


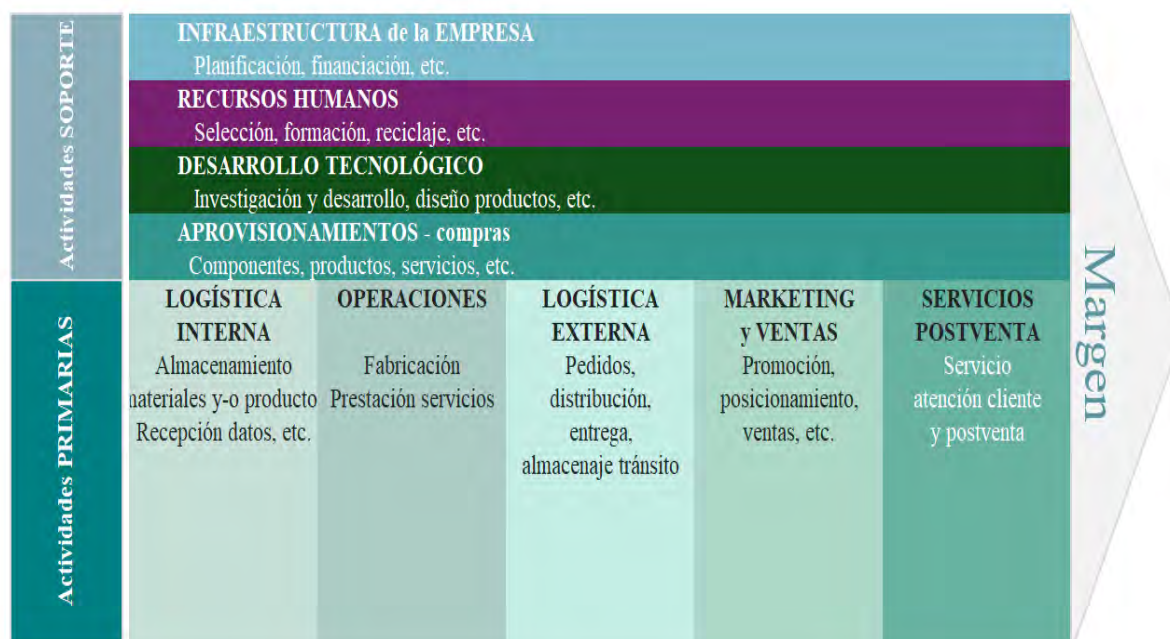
Figura 32

Estructura Organizativa



6.2.3. Actividades Primarias y Actividades de Soporte de Acuerdo con la Cadena de Valor de Porter

Las actividades de soporte se observan en la Figura 33.

Figura 33*Actividades de AQUAUV*

Infraestructura de la empresa: El negocio tendrá un almacén con una oficina en la ciudad de Lima con el fácil acceso al puerto del Callao y Huarmey para la recepción de la importación del país de China y también se considera muy cerca de una agencia de la empresa Shalom quién será el encargado de la logística de distribución en el Perú. Los controles contables y financieros y RRHH estará a cargo del gerente general. Para el caso de la estructura se considera lo descrito en el organigrama.

Recursos Humanos: Para el negocio es necesario contratar a una persona con mucha proactividad y actitud, quién estará a cargo de tareas de recepción de llamadas, recepción de mercadería, *picking* y despacho de los equipos, según autorizaciones enviadas vía mail. Para el caso de las planillas, se subcontrata serán tercerizadas para optimizar y fortalecer la escalabilidad.

Desarrollo Tecnológico: El negocio estará alineado por propia naturaleza a la innovación, el cual ayuda a generar valor. Para poder generar ventas y que el producto tenga

mucha acogida en las redes sociales, se trabaja con especialistas para generar contenidos en marketing y plataformas de compras vía nuestra página web. Asimismo, cada cierto periodo o por zonas específicas se estará generando prototipos disruptivos con que resalten en cada zona.

Aprovisionamiento: Dos puntos que se ha considerado para el negocio.

- Negociación con el proveedor por precios y tipo de embalaje a utilizar, claro, nuestro proveedor es fabricante y se encuentra en China.

Para las actividades de primarias, se detallan en el diseño de procesos.

6.2.4. Diseño de Procesos

Las actividades primarias y todos nuestros procesos se encuentran detallados en el ciclo del servicio (ver Figura 34). La diferenciación de AQua UV de encuentra en la disponibilidad de los productos, garantizando que la entrega se realizase con seguridad y tiempo que el usuario lo requiera.

Para iniciar con las definiciones de las actividades y procesos operaciones y cumplir con la satisfacción del cliente, utilizamos el modelo de procesos SCOR (Supply Chain Operations Reference). Este modelo ayudó a tener el marco útil para el manejo operativo en nuestra cadena de suministro (ver Figura 35). Con este proceso productivo logramos que el funcionamiento de AQua UV con el fin de garantizar las entregas y retornos, generando beneficios para el negocio. Con respecto a la relación de nuestros procesos operativos con nuestras actividades primarias se muestra en la Figura 36. En la Figura 37 se muestra la instalación del producto en base al video que se entregara para que el cliente pueda realizarlo.

Figura 34

Ciclo de Servicio AQUa UV

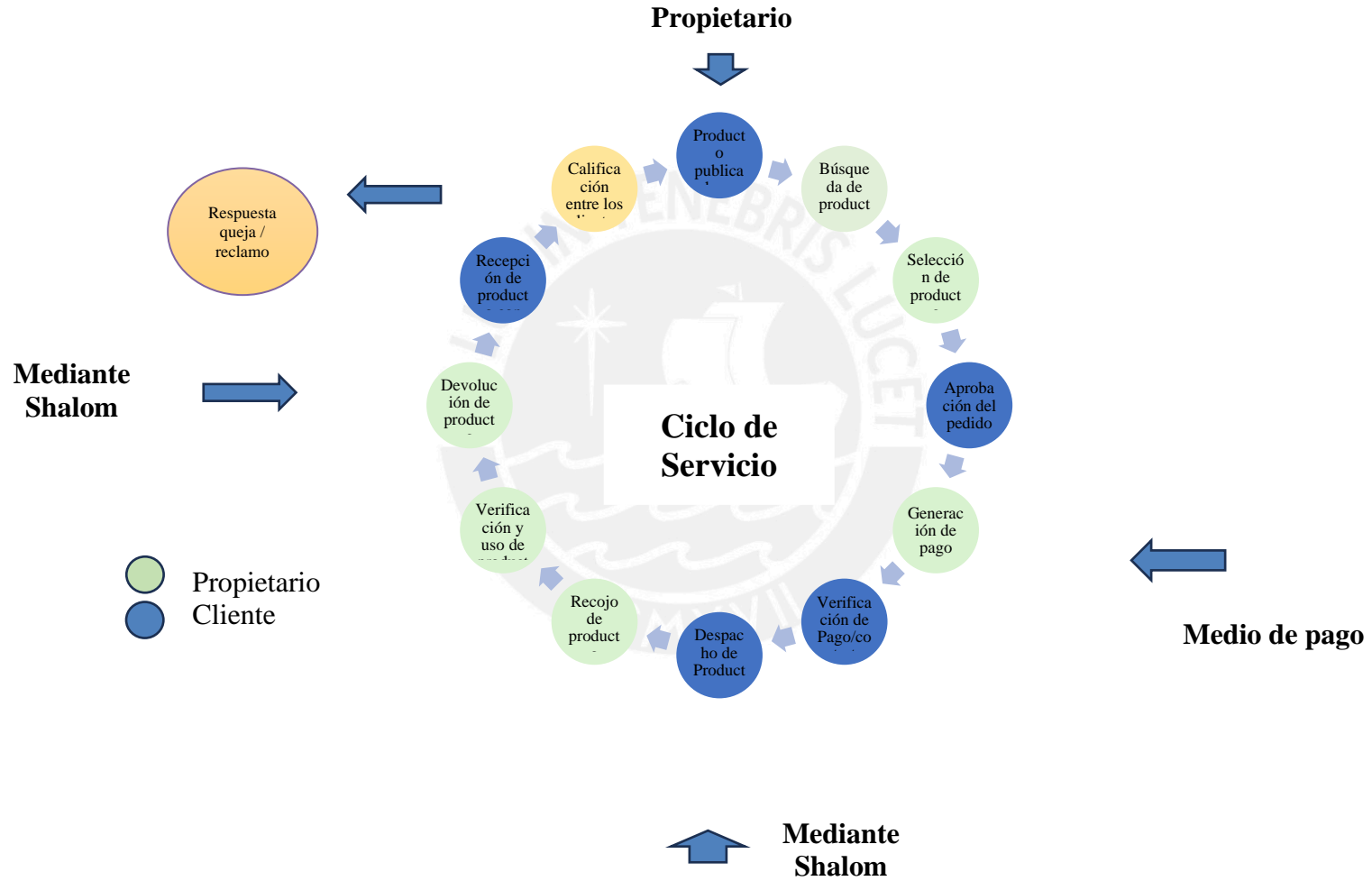


Figura 35

Plan de Operación AQUA UV

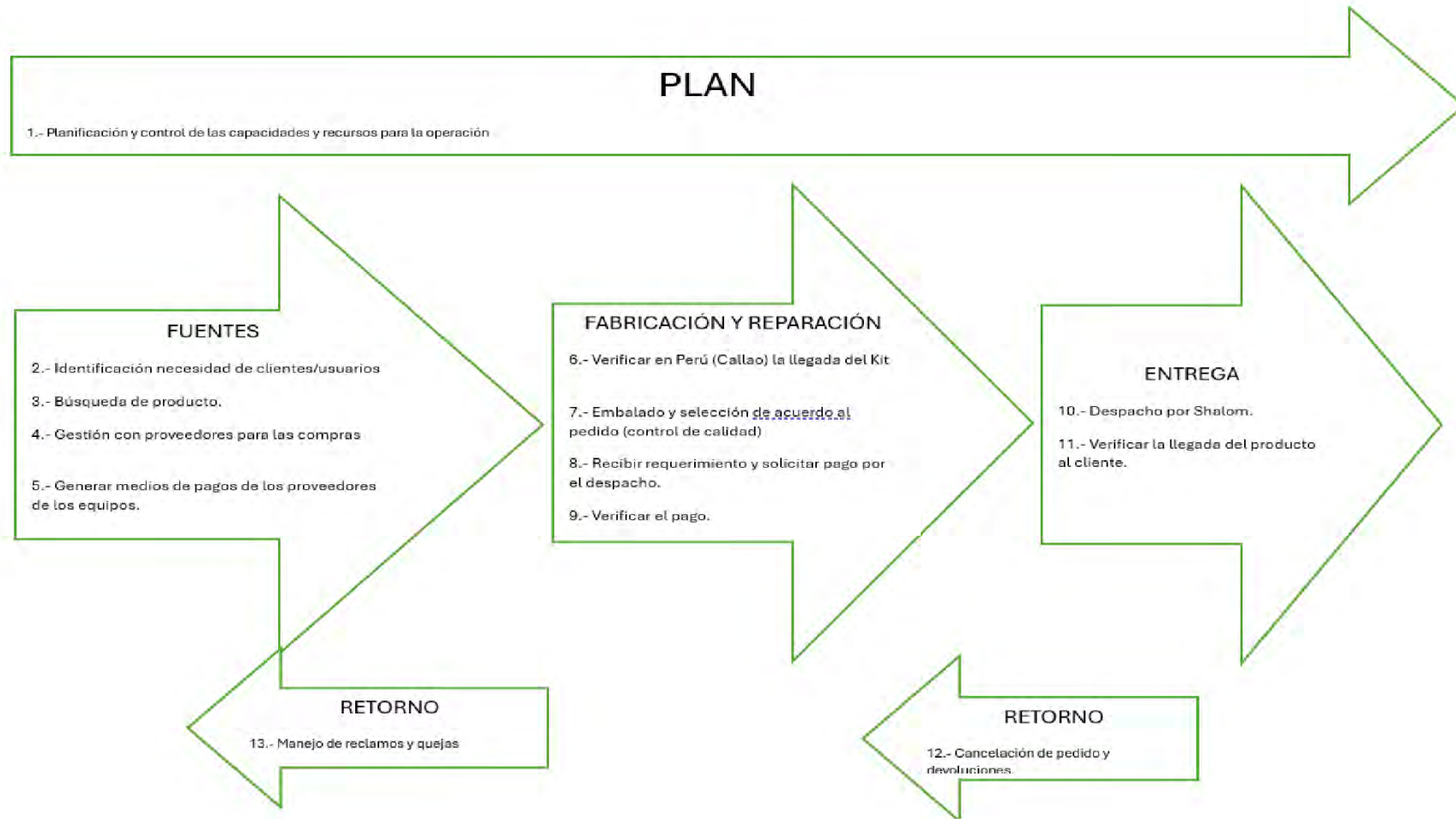


Figura 36

Actividades Primarias

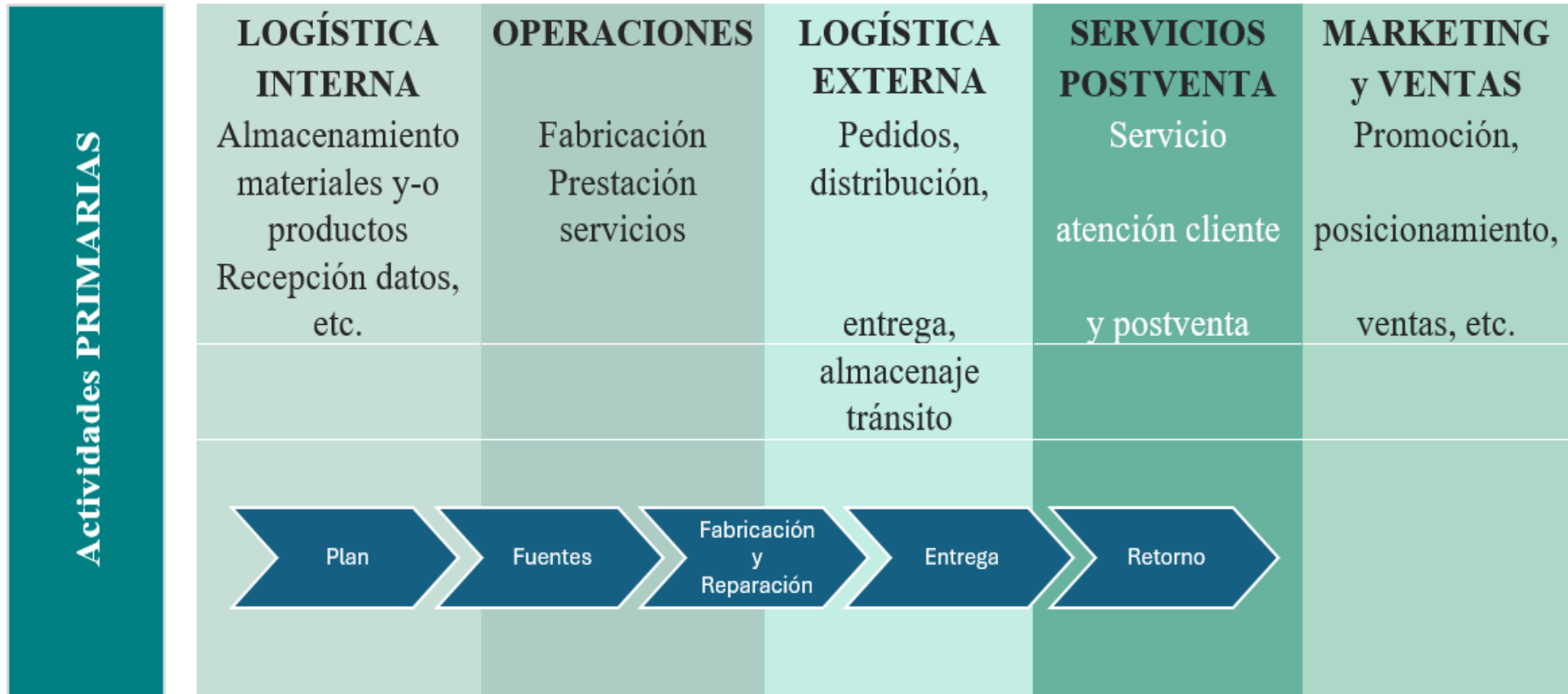
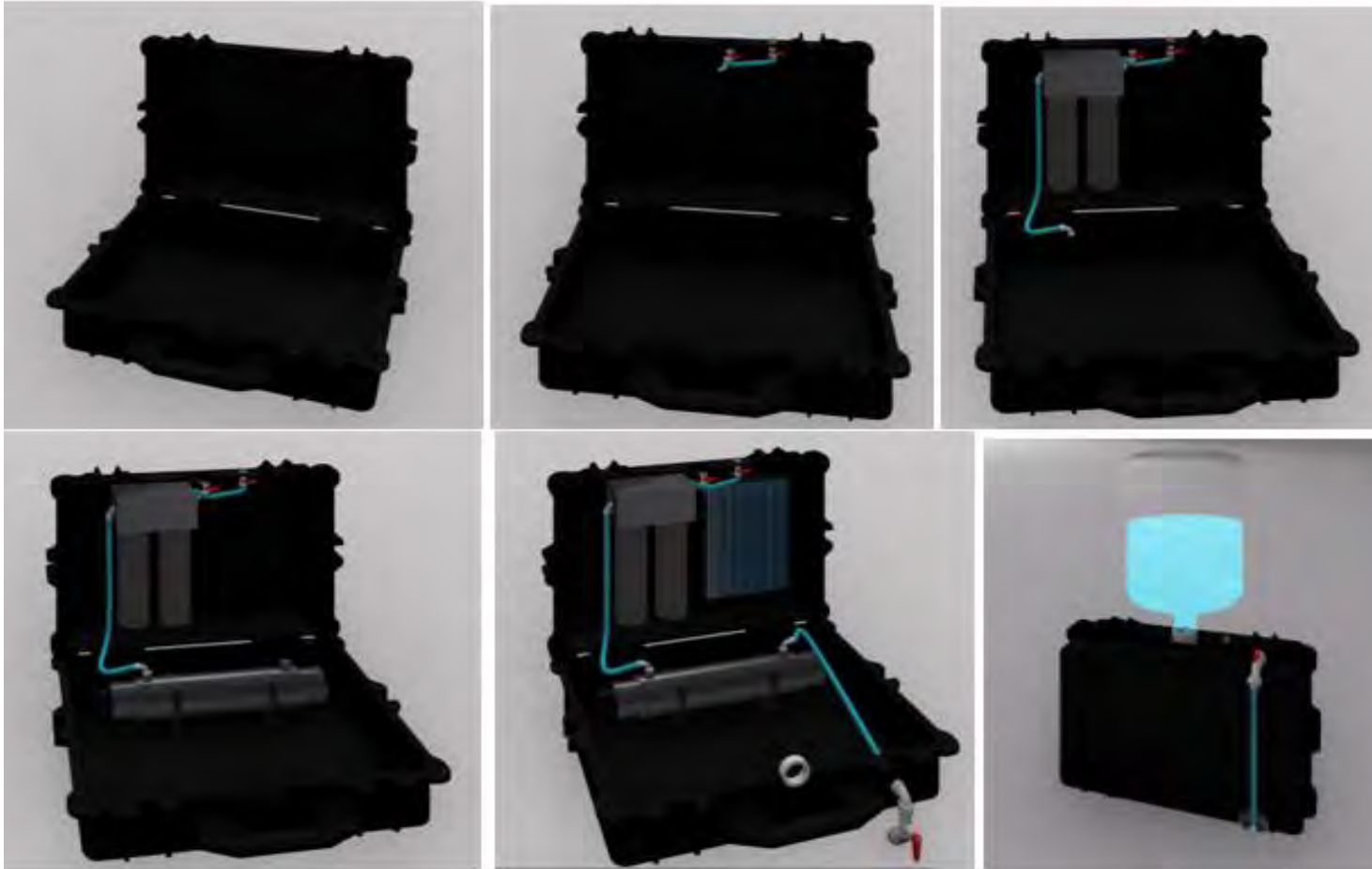


Figura 37

Secuencia de Instalación



Para el negocio, las actividades primarias juntamente con SCOR se describe los recursos con la estructura de la organización.

- Planificación y control de las capacidades y recursos para la operación: Se definió las actividades de la administración de la empresa que vaya con el control de sus recursos. Esta actividad estará liderada por el gerente general. Con ella se busca lograr la satisfacción del cliente generando el éxito del negocio con la disponibilidad de productos y entrega inmediata.
- Identificación necesidad de clientes/usuarios: De acuerdo con el problema, las necesidades de los clientes y usuarios es importante para poder generar la solicitud del producto, importante la validación con los clientes antes de poder generar el requerimiento. La decisión la toma el equipo de supervisión para evitar cualquier tipo de errores.
- Búsqueda de producto: Para este caso, se ha buscado un proveedor en China que cumpla el estándar que ofrece la empresa a sus clientes. Este proveedor enviará con un kit listo para despacho.
- Gestión con proveedores para las compras de kit desde china.
- Compra de kit en China, para garantizar el despacho directo listo para el uso.
- Generar medios de pagos de los proveedores de los equipos: Para garantizar el flujo de caja, se considera pago a 30 días.
- Verificar en Perú (Callao) la llegada del Kit: Dentro del proceso de recepción de los kits se realiza la verificación de los equipos para dar conformidad y generar el pago. Estará a cargo el técnico OyM.
- Embalado y selección de acuerdo con el pedido (control de calidad): Antes de generar los despachos de los kits al cliente final, se debe realizar un embalado y verificación de los kits que ha llegado de China. Estará a cargo el técnico OyM

- Recibir requerimiento y solicitar pago por el despacho: Los pedidos son recepcionados por la página web, WhatsApp, comunicación telefónica y /o mail.
- Verificar el pago: Estará a cargo del Gerente General para la verificación de los pagos, esto debido a que maneja la finanza de la empresa.
- Despacho por Shalom: Verificado el pago, se gestiona el despacho por la empresa shalom. Es estratégico por la cobertura que tiene la empresa y por ser un cliente que estará generando este tipo de envíos, se ha generado un beneficio de reducción de costo al destino de Pucallpa y Junín.
- Verificar la llegada del producto al cliente. Nuestro personal de campo en la ciudad de Pucallpa verificará que los equipos hayan llegado conformes y se pueda generar la entrega en campo.
- Cancelación de pedido y devoluciones: De tener algún problema el kit, este será devuelto a Lima para que pueda revisar y generar una devolución yo reclamo al proveedor.
- Manejo de reclamos y quejas: estos tendrán una atención muy especial para poder buscar oportunidades de mejora dentro de la empresa. De proceder con el reclamo (después del análisis) se procede a la generación de una NC o cambio del equipo en el menos tiempo posible y dentro de lo establecido por la legislación de Perú.
- Marketing y Ventas: Estos se orientan al mantenimiento y la captación de nuevos clientes. En el Plan de Marketing se contemplan estrategias para estos dos enfoques. Al tener el gerente general, la estructura fue descrita y elaborada con el fin de generar una buena relación con los proveedores y clientes.

Service Blueprint. Con el Service Blueprint se busca enlazar la secuencia entre los distintos elementos que componen un servicio. En este caso, los diferentes puntos de contacto que se tienen con el cliente. Desde la solicitud del servicio, pasando por la instalación de los

filtros purificadores hasta el soporte en la postventa del producto, el cual se centra en capacitaciones y soporte en el mantenimiento y funcionamiento del producto. También se puede visualizar de una manera más rápida y eficaz las oportunidades de mejora que se tienen en todo el ciclo de instalación. En la Figura 38 se muestra el service blueprint para este proceso en particular.

6.2.5. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Buscando la viabilidad del proyecto, utilizamos la técnica de simulación de Monte Carlo para poder calcular el CAC (Costo de Adquisición del Cliente) también el VTVC (valor del Tiempo de Vida del Cliente).

En esta simulación se encontraron valores que superan el valor 4.5 que se considera como alta eficacia. Se detallan los valores en la Tabla 24.

Se han realizado 10.000 interacciones del cálculo de VTVC/CAC. En ella se puede obtener un resultado del 100% de probabilidad para obtener valores superiores a 4.5. Con ello se corrobora mediante el histograma de simulaciones que no hay valores por debajo del umbral (ver Figura 39).

La simulación de Montecarlo se presenta en la Tabla 23, la cual indica que los valores esperados del coeficiente VTVC/CAC son de 9.89 con una probabilidad del 100% de que nuestro plan de marketing sea eficiente. La información proviene de la Tabla 24.

Figura 38

Service BluePrint

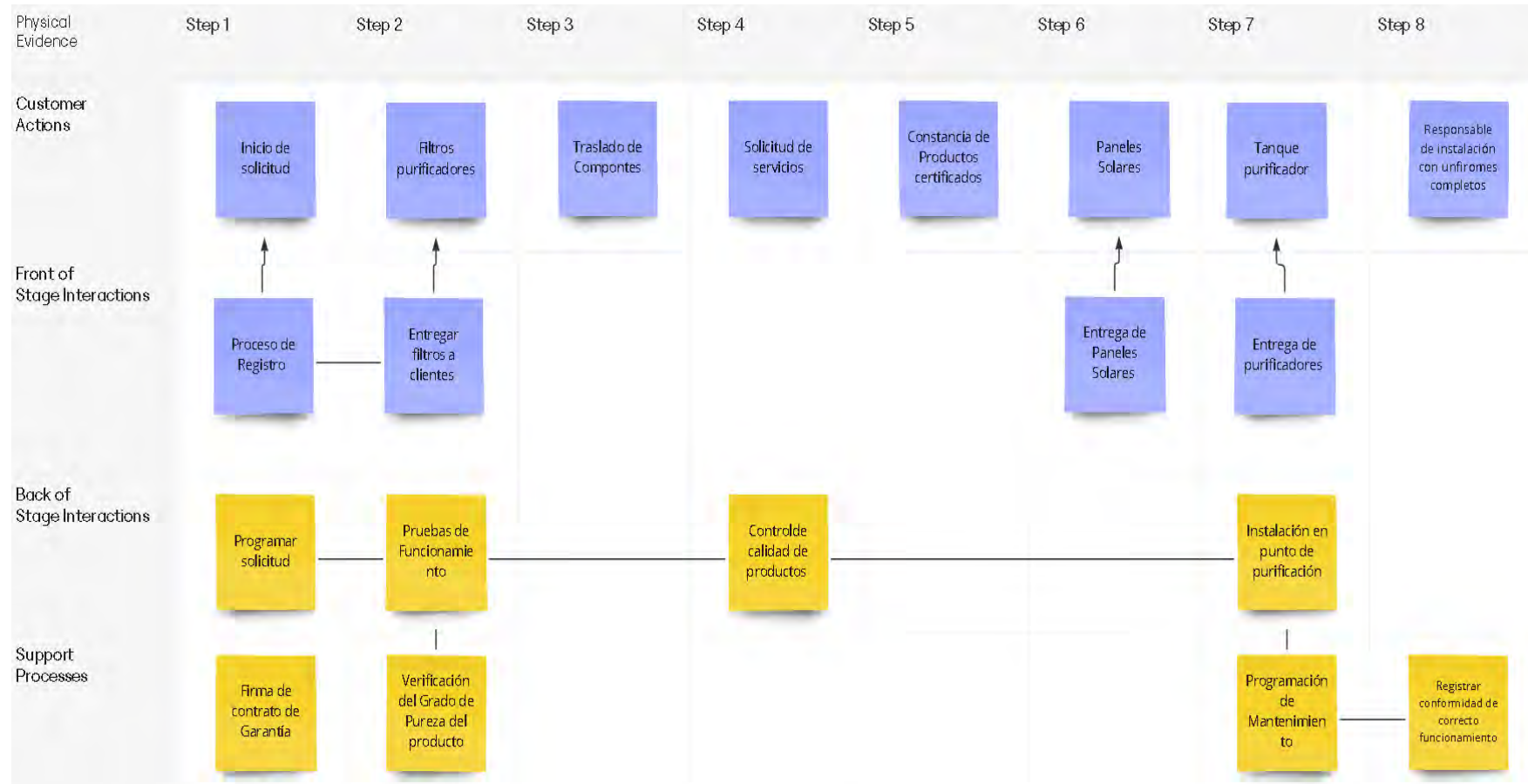
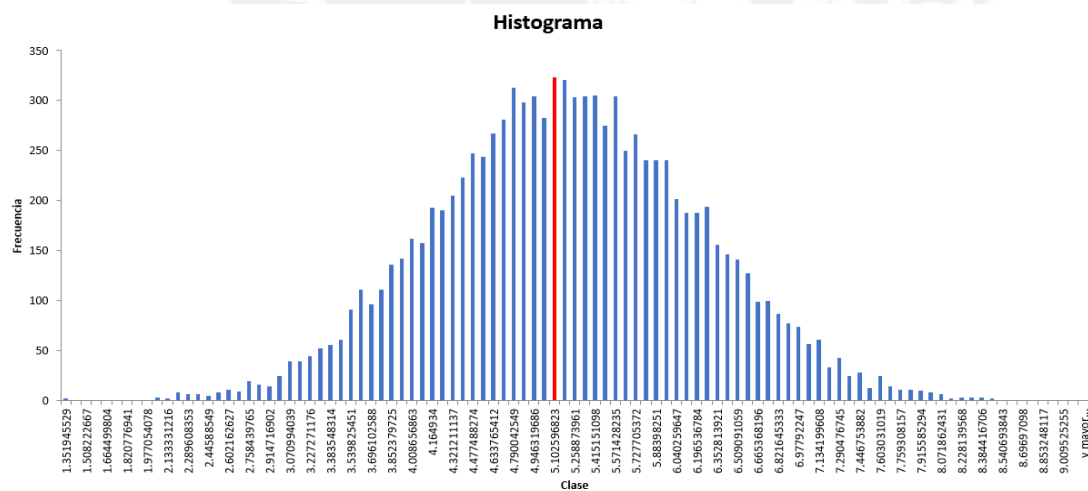


Tabla 23*Validación del Plan de Marketing*

	VTVC/CA C	CAC	VTVC
Promedio esperado	9.89	17.02	168.42
Desviación estándar	1.00	0.28	7.87
Primera simulación	10.65	16.82	169.80
Promedio	9.890		
Desviación estándar	1.014		
Mínimo	6.177		
Máximo	13.648		
Alta eficiencia: > 4.5	100.00%		

Figura 39*Histograma Simulación del Plan de Marketing***Tabla 24***Cálculo de Ratio LTV/CAC*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio
LTV	S/ 159	S/ 159	S/ 159	S/ 159	S/ 159	S/ 159
CAC	S/ 17	S/ 16	S/ 17	S/ 16	S/ 16	S/ 16
Ratio	9.4	9.7	9.6	9.9	10.2	9.8

Para demostrar la viabilidad del plan de marketing, se realizó una simulación Monte Carlo considerando únicamente la variación de la demanda, ajustada en incrementos del 3% para construir los distintos escenarios. Los resultados muestran que el proyecto mantiene su viabilidad en todas las condiciones analizadas. En los escenarios esperado y optimista, el coeficiente VTVC/CAC alcanza 13.24 y 9.89, respectivamente, con una probabilidad del 100% de superar el umbral mínimo de eficacia (4.5). Incluso en los escenarios pesimistas y muy pesimistas, los valores se mantienen en 6.55 y 5.44, con probabilidades de 97.67% y 82.79%, lo que demuestra que el modelo conserva eficiencia aun cuando la demanda disminuye y el CAC presenta incrementos asociados. En conjunto, los resultados confirman que el proyecto es financieramente sólido y resistente frente a variaciones adversas en la demanda.

6.3. Validación de la Deseabilidad de la Solución

El proyecto AQua UV fue diseñado con una visión estratégica de cinco años, periodo en el cual se estimaron de manera detallada los ingresos y egresos mediante un flujo de caja. A partir de estos datos se calculó el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), tanto económica como financiera. Adicionalmente, se ejecutó una simulación de Montecarlo con 10,000 iteraciones para evaluar con precisión la probabilidad de rentabilidad y los potenciales riesgos asociados al negocio.

6.3.1. Presupuesto de Inversión

El presupuesto de inversión para el proyecto AQua UV considera principalmente tres componentes fundamentales: los activos tangibles necesarios para la puesta en marcha, los gastos preoperativos relacionados con la constitución y lanzamiento del negocio, y el capital de trabajo para asegurar la liquidez inicial requerida en operaciones comerciales. En primer lugar, la adquisición de activos tangibles contempla una inversión total de S/ 6,000.00,

compuesta principalmente por mobiliario valorado en S/ 1,500.00 y dispositivos informáticos con una inversión de S/ 4,500.00, detallados claramente en la Tabla 25.

Tabla 25

Adquisición de Activos Tangibles

Concepto	Monto (S/)
Mobiliario	1,500.00
Dispositivos informáticos	4,500.00
Total Activos	6,000.00

Respecto a los gastos preoperativos, estos ascienden a un monto total de S/ 6,713.63, cubriendo aspectos esenciales para la preparación y apertura del negocio, tales como la publicidad de lanzamiento por un valor de S/ 5,063.63, búsqueda y reserva del nombre comercial por S/ 50.00, minuta de constitución por S/ 300.00, gastos notariales y registrales que suman S/ 800.00, y finalmente, el registro de marca que representa S/ 500.00 (ver Tabla 26).

Tabla 26

Gastos Preoperativos

Concepto	Monto (S/)
Publicidad de lanzamiento	5,063.63
Búsqueda y reserva del nombre	50.00
Minuta de constitución	300.00
Gastos notariales y registrales	800.00
Registro de marca	500.00
Total de gastos	6,713.63

Finalmente, el capital de trabajo será calculado en base al primer año de operaciones, necesarios para asegurar la liquidez del negocio y cubrir adecuadamente obligaciones administrativas y operativas esenciales por cuatro meses, durante el arranque del proyecto. El

presupuesto total requerido para el proyecto asciende a S/ 446.413.63 y será financiado un 60% por los accionistas mientras que el 40% restante será cubierto por un préstamo bancario, según se detalla en la Tabla 27.

Tabla 27

Presupuesto de Financiamiento

Concepto	Porcentaje	Valor Soles
Préstamo (deuda)	40%	S/ 178,565.45
Capital Propio	60%	S/ 267,848.18
Total Inversión	100%	S/ 446,413.63

6.3.2. Análisis Financiero

El análisis financiero para el proyecto AQUa UV se estructuró con el objetivo de evaluar su viabilidad económica y financiera en un horizonte proyectado de cinco años. Para ello, se elaboró un Estado de Resultados Proyectado, un Estado de Flujo de Caja Libre, y se realizaron cálculos detallados del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Inicialmente, el Estado de Resultados proyectado mostró un crecimiento sostenido en ingresos durante el período evaluado, iniciando con ventas de aproximadamente S/ 4'132,128 en el primer año, y alcanzando hasta S/ 6'226,426 al finalizar el quinto año, representando tasas incrementales de participación de mercado que oscilan entre 13% en el primer año y 14.6% en el quinto año. Cabe destacar que los ingresos provienen de transacciones incrementales debido al aumento de clientes, proyectados desde 4,696 clientes iniciales hasta 7,075 clientes en el quinto año (ver Tabla 28).

En cuanto a la estructura de costos, se estimó el costo total por unidad producida en S/ 490.3, incluyendo materia prima, ensamblaje y distribución. Este costo permitió determinar un margen unitario sólido del 61%, con un margen unitario de S/ 310. Los costos totales de producción, junto con los gastos administrativos y operativos, fueron proyectados,

ascendiendo de S/ 2'822,072 en el primer año hasta S/ 4'262,150 en el quinto año, mostrando una eficiencia controlada frente al incremento de ventas.

Para asegurar la precisión en la evaluación financiera, se realizó un análisis del Flujo de Caja Libre, considerando la depreciación y la inversión inicial en activos fijos y gastos preoperativos. Además, se contempló un financiamiento bancario por un valor de S/ 178,565.45 con una tasa efectiva anual (TEA) de 12.00%, detallando claramente el calendario de amortizaciones, intereses y comisiones, lo que permitió tener una visión clara del comportamiento financiero y la sostenibilidad del endeudamiento (ver Apéndice L).

Finalmente, usando el cálculo de la tasa de costo promedio de capital WACC de 13.13%, se determinó un Valor Actual Neto Financiero (VANF) positivo de S/ 1,562,074 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 267 %, indicadores que reflejan la alta rentabilidad y sólida viabilidad del proyecto AQua UV.

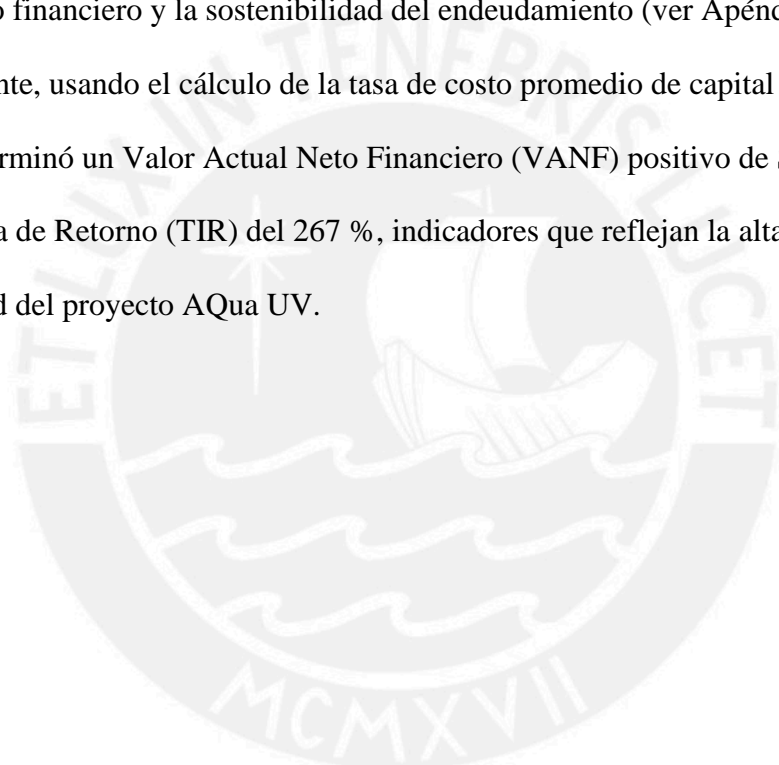


Tabla 28*Proyección de Ventas Anuales (2026-2030), en Soles*

Concepto	Inicial	2026	2027	2028	2029	2030
Mercado meta Ucayali	36,120					
Mercado meta Piura	84,388					
Participación en el mercado Ucayali		13.0%	13.4%	13.8%	14.2%	14.6%
Participación en el mercado Piura				2.0%	2.1%	2.1%
Cantidad de clientes Ucayali		4,696	4,836	4,982	5,131	5,285
Cantidad de clientes Piura		0	0	1,688	1,738	1,791
Total Cantidad de Clientes		4,696	4,836	6,669	6,869	7,075
Frecuencia de pedidos		1	1	1	1	1
Total de pedidos		4,696	4,836	6,669	6,869	7,075
Precio de venta unitario		800	800	800	800	800
Ingreso por ventas		3,756,480	3,869,174	5,335,458	5,495,521	5,660,387
Venta de repuestos (10%)		375,648	386,917	533,546	549,552	566,039
Ingreso bruto por año		4,132,128	4,256,092	5,869,003	6,045,073	6,226,426

Tabla 29*Flujo de Caja Anual (2026-2030), en Soles*

Concepto	Inicial	2026	2027	2028	2029	2030
Ingresos por ventas	0	4,132,128	4,256,092	5,869,003	6,045,073	6,226,426
Aporte de accionistas	267,848	0	0	0	0	0
Préstamo bancario	178,565.45	0	0	0	0	0
Cobranza	0	0	0	0	0	0
Total de ingresos	0	4,132,128	4,256,092	5,869,003	6,045,073	6,226,426
Costo de producción	-	2,356,216	2,443,283	3,413,917	3,512,014	3,613,055
Compras iniciales	6,000	0	0	0	0	0
Presupuesto implementación	6,714	0	0	0	0	0
Página Web	0	0	100	100	100	100
Mantenimiento de página Web, chatbot	0	0	100	100	100	100
Planilla administrativa	0	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800
Gastos de distribución	0	57,792	59,526	95,067	97,919	100,856
Asesoría legal/contable	0	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Alquiler de oficinas	0	14,400	14,400	28,800	28,800	28,800
I+D+i	0	480	480	480	480	480
Gastos de intereses	0	18,299	10,975	4,425	0	0
Aporte a capital (préstamo)	0	52,918	59,549	66,099	0	0
Comisiones	0	394	394	394	0	0
Impuesto a la renta (29.5%)		365,164	374,021	518,170	558,891	579,284
Total de egresos		3,010,263	3,107,427	4,272,151	4,342,903	4,467,275
Caja inicial	0	0	1,121,865	2,270,530	3,867,382	5,569,552
Flujo de efectivo	0	1,121,865	1,148,665	1,596,852	1,702,170	1,759,151
Caja final	0	1,121,865	2,270,530	3,867,382	5,569,552	7,328,703

Tabla 30*Estado Anual de Resultados (2026-2030), en Soles*

Concepto	2026	2027	2028	2029	2030
Ingresos	4,132,128	4,256,092	5,869,003	6,045,073	6,226,426
Costo de ventas	-2,356,216	-2,443,283	-3,413,917	-3,512,014	-3,613,055
Utilidad bruta	1,775,912	1,812,809	2,455,087	2,533,059	2,613,371
Gastos administrativos	-217,272	-219,206	-269,147	-271,999	-274,936
Gastos de venta	-248,584	-254,219	-357,913	-365,916	-374,159
Utilidad operativa (EBITDA)	1,310,056	1,339,385	1,828,027	1,895,145	1,964,276
Depreciación y amortización	-600	-600	-600	-600	-600
EBIT	1,309,456	1,338,785	1,827,427	1,894,545	1,963,676
Gastos financieros	-71,610	-70,918	-70,918	0	0
Utilidad antes de I.R.	1,237,846	1,267,867	1,756,509	1,894,545	1,963,676
Impuesto a la renta (29.5%)	-365,164	-374,021	-518,170	-558,891	-579,284
Participación a los trabajadores	0	0	0	0	0
Utilidad neta	872,681	893,846	1,238,339	1,335,654	1,384,391
Utilidad neta (%)	21%	21%	21%	22%	22%

Tabla 31*Estado Anual de la Situación Financiera (2026-2030), en Soles*

Concepto	2026	2027	2028	2029	2030
Activo corriente					
Efectivo y bancos	4,132,128	4,256,092	5,869,003	6,045,073	6,226,426
Cuentas por cobrar	0	0	0	0	0
Inventario	0	0	0	0	0
Total del activo corriente	4,132,128	4,256,092	5,869,003	6,045,073	6,226,426
Activo fijo	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Depreciación/amortización acum	-600	-1,200	-1,800	-2,400	-3,000
Activo fijo neto	5,400	4,800	4,200	3,600	3,000
Total activos	4,137,528	4,260,892	5,873,203	6,048,673	6,229,426
Pasivo corriente					
Cuentas por pagar	0	0	0	0	0
Obligaciones laborales	0	0	0	0	0
Impuestos por pagar	365,164	374,021	518,170	558,891	579,284
Préstamo banco corto plazo	71,610	70,918	70,918	0	0
Total del pasivo corriente	436,775	444,939	589,088	558,891	579,284
Préstamo banco largo plazo	0	0	0	0	0
Total pasivo	436,775	444,939	589,088	558,891	579,284
Patrimonio					
Capital social	2,828,072	2,922,107	4,045,776	4,154,129	4,265,750
Utilidades retenidas	872,681	893,846	1,238,339	1,335,654	1,384,391
Total del patrimonio	3,700,753	3,815,953	5,284,115	5,489,783	5,650,141
Pasivo y patrimonio	4,137,528	4,260,892	5,873,203	6,048,673	6,229,426

El Estado Anual de la Situación Financiera proyectado para el periodo 2026 al 2030 evidencia una evolución de los activos, destacando principalmente un crecimiento constante en los activos corrientes, pasando de S/ 4'132,128 en 2026 a S/ 6'226,426 en 2030. Este incremento refleja una adecuada generación de efectivo y estabilidad operativa del proyecto.

Los activos fijos muestran una ligera disminución debido a la depreciación anual acumulada, confirmando un manejo eficiente del capital invertido en activos tangibles.

En cuanto a los pasivos, se observa la reducción gradual de los compromisos financieros de corto plazo, manteniéndose alrededor de S/ 436,755 en 2026 y S/ 579,284 en 2030. Este ligero aumento está en línea con la expansión operativa del negocio, aunque siempre bajo parámetros aceptables de endeudamiento y liquidez. El patrimonio experimenta un crecimiento continuo, reflejado en los resultados acumulados positivos. Este aumento consistente refuerza la solidez financiera y evidencia una rentabilidad sostenible del proyecto.

Tabla 32

Evaluación Económica y Financiera, en Soles

Concepto	Inicial	2026	2027	2028	2029	2030
Evaluación económica						
Inversión inicial	-	459,127				
Flujo anual		1,310,656	1,339,985	1,828,627	1,895,745	1,964,876
Factor de descuento		13.13%				
Flujo descontado	-	459,127	1,158,531	1,046,978	1,262,937	1,157,324
VAN económica (VANE)	S/ 3,123,741	\$855,820				
TIR económica (TIRE)		248%				
Evaluación financiera						
Inversión inicial	-	267,848				
Flujo anual		873,281	894,446	1,238,939	1,336,254	1,384,991
Factor de descuento		18.51%				
Flujo descontado	-	267,848	736,867	636,831	744,312	677,375
VAN financiera (VANF)	S/ 1,562,074	\$427,966				
TIR financiera (TIRF)		267%				

Desde la perspectiva económica, el proyecto muestra una inversión inicial de S/ 459,127, generando flujos anuales crecientes, comenzando con S/ 1,310,656 en 2026 y alcanzando S/ 1,964,876 para 2030. Al descontar estos flujos al valor presente, obtenemos un Valor Actual Neto Económico (VANE) de S/ 3,123,741, con una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) alta de 248%. Esto evidencia una rentabilidad muy atractiva, confirmando que el proyecto es viable desde el punto de vista operativo y económico, independiente del método de financiamiento adoptado.

Desde la perspectiva financiera, que considera específicamente la inversión de capital propio (S/ 267,848), los resultados también son notablemente positivos. Los flujos financieros, derivados de la utilidad neta ajustada por depreciación, oscilan entre S/ 873,281 y S/ 1,384,991 durante el periodo analizado. Descontados al Ks del 18.51%, estos flujos generan un Valor Actual Neto Financiero (VANF) de S/ 1,562,074 o su equivalente en dólares \$427,966 y una Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF) de 267%, indicando una recuperación sumamente rápida y una rentabilidad excelente para los accionistas e inversionistas.

Se puede decir que, ambos análisis, económico y financiero, ratifican la viabilidad del proyecto AQua UV, destacando la solidez de su modelo de negocio y la capacidad significativa de generar valor económico para inversionistas y accionistas en un horizonte de tiempo de cinco años

6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Para validar las hipótesis financieras se realizaron 10,000 iteraciones empleando la simulación de Montecarlo (ver Figura 40), considerando los distintos escenarios tanto optimistas como pesimistas según se muestra en la Tabla 33 y se describe a continuación. En un escenario muy optimista, con una competencia mínima, se espera un aumento del 10% en la demanda, en un escenario optimista con cierta presencia de competencia se espera un

incremento del 5% en la demanda. En un escenario pesimista se espera una disminución de la demanda de un -5%, mientras que en un escenario muy pesimista se espera una disminución de la demanda del -10%. Se consideró como medida de riesgo del proyecto que estaremos bien si el riesgo de obtener un VAN en 5 años menor a \$460,000 es igual o menor a 10%, lo cual se confirma con los resultados obtenidos (ver Tabla 34).

Tabla 33*Escenarios de Simulación Montecarlo*

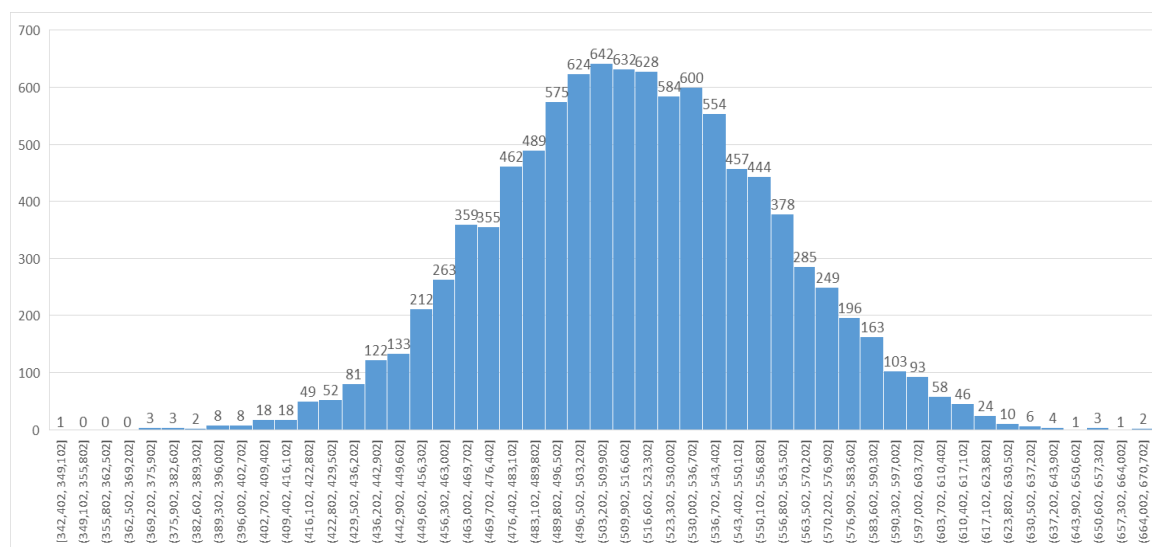
Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
Moderado (esperado)	0.0%	516,042.60
Muy optimista	10.0%	566,968.64
Optimista	5.0%	541,197.34
Pesimista	-5.0%	489,654.73
Muy pesimista	-10.0%	463,883.43
Promedio		515,426.04
DesvEstand		40,748.01

Tabla 34*Resultados Simulación Montecarlo VANF*

Variable	Valor obtenido
Primera simulación	514,263
VAN promedio simulado	515,426.04
VAN desviación estándar simulada	40,748.01
VAN mínimo	411,385.67
VAN máximo	618,878.97
Riesgo VAN < 900,000	8.60%

Figura 40

Histograma de Simulación Montecarlo

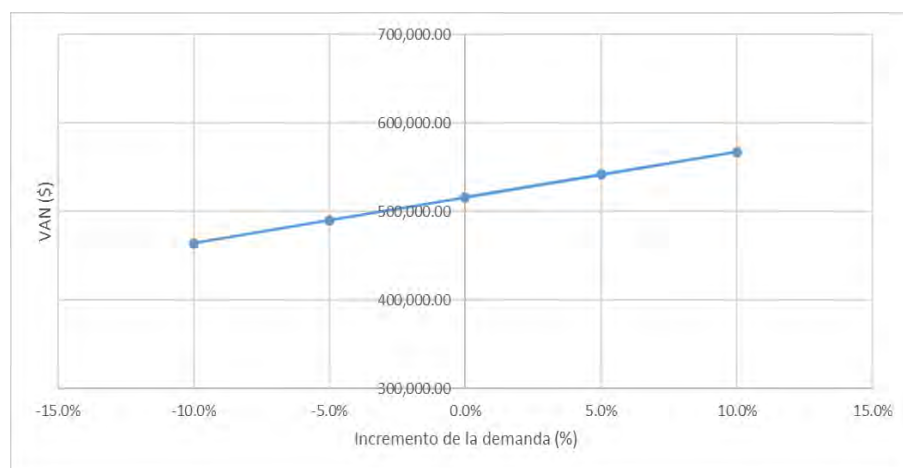


Nota. Simulación realizada por los autores utilizando Microsoft Excel.

En la Figura 41 se muestra la relación entre el crecimiento de la demanda y el Valor Actual Neto del proyecto. Se observa que ante un incremento del 10% en la demanda, el VAN aumenta aproximadamente un 9%, mientras que ante una reducción del 10%, el VAN disminuye cerca del 12%, lo que evidencia la alta sensibilidad del proyecto a cambios en el volumen de ventas.

Figura 41

Análisis de Sensibilidad del VAN frente a Variaciones en la Demanda



Capítulo VII: Solución Sostenible

En Perú persiste el desafío de garantizar agua apta para el consumo humano en todos los hogares del país. Las gestiones gubernamentales no logran cubrir completamente esta necesidad, dejando una amplia brecha de familias sin acceso. Frente a ello surge AQua UV, proyecto cuyo propósito es brindar agua segura sin depender del suministro convencional, mediante equipos portátiles que funcionan con energía solar, asegurando autonomía y sostenibilidad. El proyecto genera impactos sociales, ambientales, económicos y de salud. Socialmente, reduce la exclusión de comunidades rurales al permitirles acceder a agua segura. Ambientalmente, evita el uso de leña o gas, reduciendo la deforestación y emisiones contaminantes. Económicamente, disminuye los gastos en energía y combustibles, y en el ámbito sanitario, reduce enfermedades gastrointestinales al eliminar bacterias y virus mediante tecnología UV de esterilización.

7.1. Relevancia Social de la Solución

El proyecto se ha identificado impacto a 3 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ellos son:

ODS 3, Salud y bienestar. El tener agua limpia para el consumo humano evitara que se contraiga enfermedades gastrointestinales en la población ya que estos son causados por bacterias que se encontraran en los diferentes tipos de agua que se almacena, también se evitará la pérdida de tiempo que se tiene al hervir el agua y tener que enfriarlo, ese tiempo lo puede invertir en mejorar las relaciones familiares u otro interés que tenga de tal manera que sienta bienestar

ODS 6, Agua limpia y saneamiento. El acceso al agua potable es una necesidad que tienen los seres humanos, el tener genera salud y bienestar, sin embargo, aquí en el Perú tenemos a un 9.1% de la población que no tiene acceso, que sólo recibe de pozos, ríos, cisternas, etc., por lo que el proyecto trata de cubrir esta brecha.

ODS 7, Energía asequible y no contaminante. Se eliminará el consumo de energía que genera residuos contaminantes como la quema de madera, también para el uso de nuestro producto es necesario de energía eléctrica, sin embargo, esta será generada por el panel solar que viene en el pack así que de esta manera cumplimos con los objetivos de esta ODS.

Para el cálculo del índice de Relevancia Social (IRS) haremos uso de la fórmula:

$$\text{IRS} = \frac{\text{Metas de la ODS movilizadas por la solución} \times 100}{\text{Total de metas del ODS}}$$
 (ver Tabla 35).

Tabla 35

Cálculo de Índice de Relevancia Social

ODS	Objetivos	Objetivos Impactados	IRS
ODS3	9	1	11%
ODS6	6	1	17%
ODS7	3	1	33%
Total	18	3	17%

7.2. Rentabilidad Social de la Solución

El proyecto identifico varios aspectos positivos y algunos negativos que están asociados. Para poder calcular el Valor Actual Neto (VAN) primero es necesario cuantificar la cantidad de familias que se tiene como objetivo en los cinco años (ver Tabla 36).

Tabla 36

Proyección de Crecimiento Anual de Ventas

Concepto	Proyecciones 2026-2030				
	2026	2027	2028	2029	2030
participación	13%	13.4%	13.8%	14.2%	14.6%
Año	2026	2027	2028	2029	2030
Ucayali	4696	4836	4982	5131	5285
Piura	0	0	1688	1738	1791
Total de clientes	4,696	4,836	6,669	6,869	7,075

Teniendo en cuenta ya el mercado proyectado de familias para los cinco años en Ucayali y Piura, se pueden realizar los cálculos de acuerdo con los aspectos positivos que tiene el proyecto.

Impacto en el ahorro de las familias por gastos en salud, se considera que al año gastas S/ 541.00 y que sólo afectará al 3.5% del mercado anual proyectado.

Impacto por el ahorro del uso de madera para hervir el agua, en este caso consideramos solo el 10% del mercado, que consume al año 1,560 kg. a un costo de S/ 0.8.

Reducción de la huella de carbono al dejar de quemar la cantidad de madera cuyo cálculo se realizó en el punto anterior, para este cálculo se considera la producción de 2.85 Tm de CO₂ por familia que quema madera y el ahorro de S/ 147.2 por Tm de CO₂ generado.

También se tiene el beneficio por reforestación, por cada familia que usa la madera al año se queman dos árboles y volver a reforestar los árboles tiene un costo total de S/ 87.5 por estos 2. Con estos datos obtenidos por cada impacto se pudo realizar el cálculo (ver Tabla 37).

En la parte “negativa” se tiene:

El valor anual de CO₂ por transporte interprovincial ya que la mercadería tiene que ser llevada en los primeros años a Pucallpa y a partir del tercer año a Pucallpa y Piura, para ello es necesario tener la cantidad de productos vendidos anualmente, consumo de diésel, cantidad de viajes, emisiones de CO₂ y el valor de S/ 0.369 por Kg de CO₂ generado.

Valor anual de CO₂ por reparto local, la entrega a los clientes será con delivery por ende también tendremos consumo de combustible que emite CO₂.

A continuación, el cálculo de los 5 años (ver Tabla 38).

Con los cálculos obtenidos de Beneficio social y Costo social, calculamos el VAN social obteniendo \$ 1'284,005 dólares, lo que hace factible el proyecto asociado (ver Tabla 39).

Tabla 37*Cálculo de Beneficios Sociales*

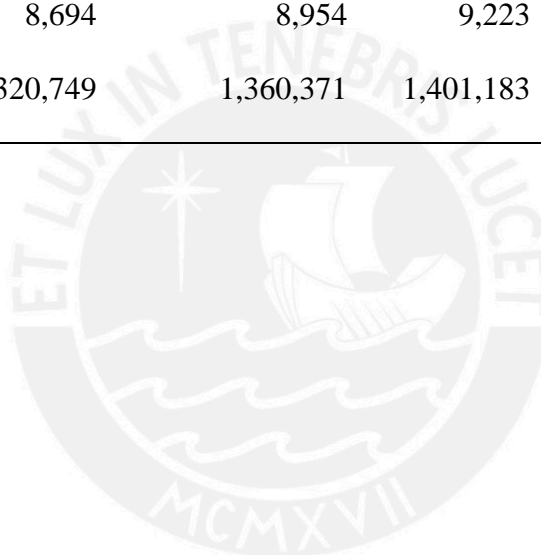
Criterio	2026	2027	2028	2029	2030
Familias impactadas	4,696	4,836	6,669	6,869	7,075
Gasto promedio por Salud	541	541	541	541	541
% enfermedades gastrointestinales	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
Beneficio por Salud	88,911	91,579	126,284	130,072	133,974
Gasto promedio por Kg de Madera (S/)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Consumo promedio de Madera por familia al año (kg)	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560
% familias que usan madera para hervir el agua	10%	10%	10%	10%	10%
Beneficio por ahorro de uso de madera	586,011	603,591	832,331	857,301	883,020
Producción (Tm) promedio de CO ₂ por familia por quema	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
Total (Tm) de CO ₂ producido por las familias de Zona de influencia	1,338	1,378	1,901	1,958	2,017
Ahorro (S/) por (Tm) de CO ₂ generado	147.2	147.2	147.2	147.2	147.2
Beneficio por reducción de huella de carbono	196,990	202,900	279,791	288,185	296,831
Cantidad de árboles talados para uso de quema por familia al año	2	2	2	2	2
Total cantidad de árboles talados para quema en zona de influencia	733	754	1,040	1,072	1,104
Costo promedio (S/) para plantar un árbol	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
Beneficio por reforestación	64,095	66,018	91,036	93,767	96,580
TOTAL	936,007	964,087	1,329,443	1,369,326	1,410,406

Tabla 38*Cálculo de Costo Social*

Criterio	2026	2027	2028	2029	2030
Cantidad de Productos vendidos	4,696	4,836	6,669	6,869	7,075
Consumo promedio de diésel por km	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Km recorridos por distribución	727	727	1,727	1,727	1,727
Litros de diésel consumido por viaje	145	145	345	345	345
Cantidad de viajes al año	5	5	7	8	8
Emisión de CO ₂ por transporte terrestre (kg/l)	2.68	2.68	2.68	2.68	2.68
Valor (S/) por Kg de CO ₂ generado	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369
Valor anual de CO ₂ por transporte interprovincial	750	773	2,531	2,607	2,685
Km recorridos promedio por reparto de cada producto	10	10	10	10	10
Consumo (l) promedio de combustible por km	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Emisión de CO ₂ por transporte terrestre (kg/l)	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
Valor anual de CO ₂ por reparto local	4,339	4,469	6,162	6,347	6,538
TOTAL	5,089	5,242	8,694	8,954	9,223

Tabla 39*Cálculo del VAN Social*

Concepto	2026	2027	2028	2029	2030
Beneficios	936,007	964,087	1,329,443	1,369,326	1,410,406
Costos	5,089	5,242	8,694	8,954	9,223
Valor Social	930,918	958,845	1,320,749	1,360,371	1,401,183
<hr/>					
Tasa	8%				
VANS (soles)	4,686,619				
VANS (dólares)	1,284,005				



7.3. Flourishing Business Model Canvas

A continuación, se muestra el Flourishing Business Canvas del modelo de negocio y se desarrolla cada elemento del mismo (ver Figura 42).

Stock biofísico. Las reservas biofísicas son materiales que necesita la empresa para poder co-crear valor. Es decir, son los elementos que participan para la elaboración final del producto. En este caso, los paneles solares, filtros y tanque de PVC son necesarios para la producción de Agua potable.

Servicios Ecosistémicos. El proyecto impacta positivamente los ecosistemas locales al promover la sostenibilidad ambiental mediante la participación de las comunidades, incluyendo talleres educativos trimestrales para sensibilizar al menos al 80% de los asistentes sobre tecnologías solares y protección hídrica, mientras asegura un cumplimiento de las normas ambientales. La incorporación de energía solar, como recurso natural renovable clave, fomenta servicios ecosistémicos de provisión y regulación al reducir en un 50% el uso de combustibles fósiles en seis meses, mejorando la calidad del aire y protegiendo fuentes de agua. Además, al instalar sistemas purificadores en diez comunidades en un año, el proyecto fortalece la resiliencia hídrica, garantizando acceso a agua potable para el 90% de los hogares, promoviendo así una adaptación comunitaria sostenible frente al cambio climático.

Recursos. La importancia de estos elementos en el prototipo y entrega final del purificador. Entre los cuales se pueden mencionar los siguientes; la tecnología de purificación de agua, paneles solares, sistemas de energía renovables, personal capacitado para la instalación y mantenimiento y alianzas con organizaciones locales. Este último, presenta gran importancia debido a que es la diferenciación respecto a otros productos que ofrecen un sistema de agua potable, ya que al recurrir a estas alianzas se puede notar la importancia que se tiene por el cuidado de los ecosistemas del entorno.

Alianzas. Para garantizar la efectividad del producto a comercializar es necesario

que la tecnología sea de vanguardia por lo cual los proveedores de purificación UV deben contar con esta. Los paneles solares, elementos cruciales en el sistema de ahorro de energía. Es necesario contar con socios estratégicos como ONG y gobiernos municipales. El primero porque son organizaciones que pueden dar un soporte desde un aspecto social para el desarrollo del proyecto, concientizando a diferentes personas en la importancia de la purificación del agua en los sectores. El segundo brinda un apoyo financiero con el que se pueda concretizar la realización del proyecto.

Actividades. La tecnología de purificación es proceso dinámico por lo cual con el avance del tiempo se crean nuevos sistemas que garantizan un porcentaje de purificación alto, por lo que es necesario siempre tener presente una mejora continua en el proceso de purificación con el fin de optimizar el proceso. Campañas de capacitación, al ser una nueva tecnología para las zonas en donde se comercializará, es necesario tener un plan de capacitación para el uso del producto, los usuarios deben aprender a manipular el sistema de purificación.

De manera conjunta se debe concientizar a la población que la tecnología utilizada es sostenible para el medio ambiente. Es decir, utiliza recursos no renovables y que no afectan al entorno. Las campañas de marketing. Esta actividad se da con la finalidad de tener un rápido posicionamiento en el mercado, poder competir de manera directa con las marcas principales y dar a conocer al producto mostrando sus principales cualidades frente a los de sus competidores.

Gobernanza. La importancia de proponer lineamientos éticos tanto como asegurar cumplimientos de los estándares de calidad colaboran a que la empresa sea sostenible en el tiempo. Es decir, tener claro y cumplir con los siguientes lineamientos genera una empresa sostenible en tiempo debido a que se regirá por ciertas reglas preestablecidas. Esto fortalece a que se cumplan los estándares de calidad del producto y que se produzca agua potable.

Co-destrucción de Valor. Identificar los factores que pueden generar impactos negativos en el entorno o en los grupos de interés, tales como la pérdida de participación de mercado por parte de otras marcas de productos similares. El agua producida con el purificador que no cumpla con los estándares de calidad.

Relaciones. La asistencia personalizada para la instalación y mantenimiento de los purificadores, al ser una tecnología de vanguardia es de suma importancia la correcta capacitación con respecto al uso del producto a los clientes, además de dar un soporte de post venta para reducir cualquier inconveniente luego del uso. Creación de comunidades en línea, punto en el cual se puedan compartir experiencias al utilizar el purificador de agua, críticas para poder mejorar el servicio ofrecido por la empresa. Programas de educación sobre la importancia del agua potable, es correcto brindar la capacitación a todos los miembros de la familia que utilice el purificador, con el fin de concientizar a todo nivel el uso de del producto, lo que conlleva a la reducción de enfermedades que afectan a las personas al consumir agua no potable.

Canales. Las ventas directas a través de ferias comunitarias y eventos locales, al ser un producto nuevo e innovador se ha previsto que el primer contacto con los clientes sea directo. Vendedor y comprador, por lo que se prevé el alcance y comercialización sea en las 135 ferias por campañas. La distribución se realizará por medio de las ONG comprometidas con el cuidado del medio ambiente, buscando alianzas con aquellas que compartan los mismos valores. En cuanto a las ventas se priorizarán los canales Online (página web) y las entregas a domicilio, dado que es un producto en etapa de lanzamiento y el presupuesto para la comercialización es reducido, por lo cual la estrategia se centrará en puntos de ventas con arancel nulo, y se realizará una correcta segmentación de mercado para ofrecer el purificador al público más afín.

Grupos de Interés. Comunidades rurales que no tienen agua potable, el público

objetivo se centra en personas las cuales no tienen acceso a agua potable directamente, ya que el agua que reciben no es apta para el consumo humano. Familias de áreas rurales que dependen directamente del agua tratada. ONG que trabajen con suministros de agua potable, también para organizaciones orientadas al cuidado medioambiental. Inmobiliarias que desarrollen proyectos sostenibles.

Actores del Ecosistema. Incluyen a las comunidades rurales y centros urbanos en regiones sin acceso a agua potable, familias que actualmente dependen de métodos rudimentarios para tratar el agua que consumen, y centros de salud que requieren recursos hídricos seguros para brindar atención adecuada. También se encuentran las escuelas públicas que carecen de acceso a agua potable, afectando la calidad de vida y aprendizaje de los estudiantes, junto con organizaciones de mujeres rurales que lideran iniciativas para mejorar las condiciones de vida en sus comunidades.

Empresas sociales, comprometidas con proyectos de impacto positivo, y redes de distribución comunitaria también juegan un papel importante en la implementación del producto. Además, organismos internacionales que financian proyectos relacionados con el acceso al agua potable y la sostenibilidad ofrecen apoyo estratégico, impulsando el alcance y el impacto de esta solución en diversos sectores.

Necesidades. Las necesidades del sector rural y parte de zonas urbanas, personas que no tienen acceso a agua potable. El producto ofrecido cuenta con un diseño ergonómico de fácil uso y rapidez para la obtención de agua potable. Además, es de fácil portabilidad y traslado a cualquier punto, las personas cubrirán diferentes necesidades con el uso de agua con altos estándares de calidad.

Costos. Se consideran los gastos de preparación los cuales incluyen constitución, instalación y desarrollo. Costos de Producción y adquisición de la tecnología, comprende los filtros, paneles solares y conexiones auxiliares de las mismas. Los costos operativos de la

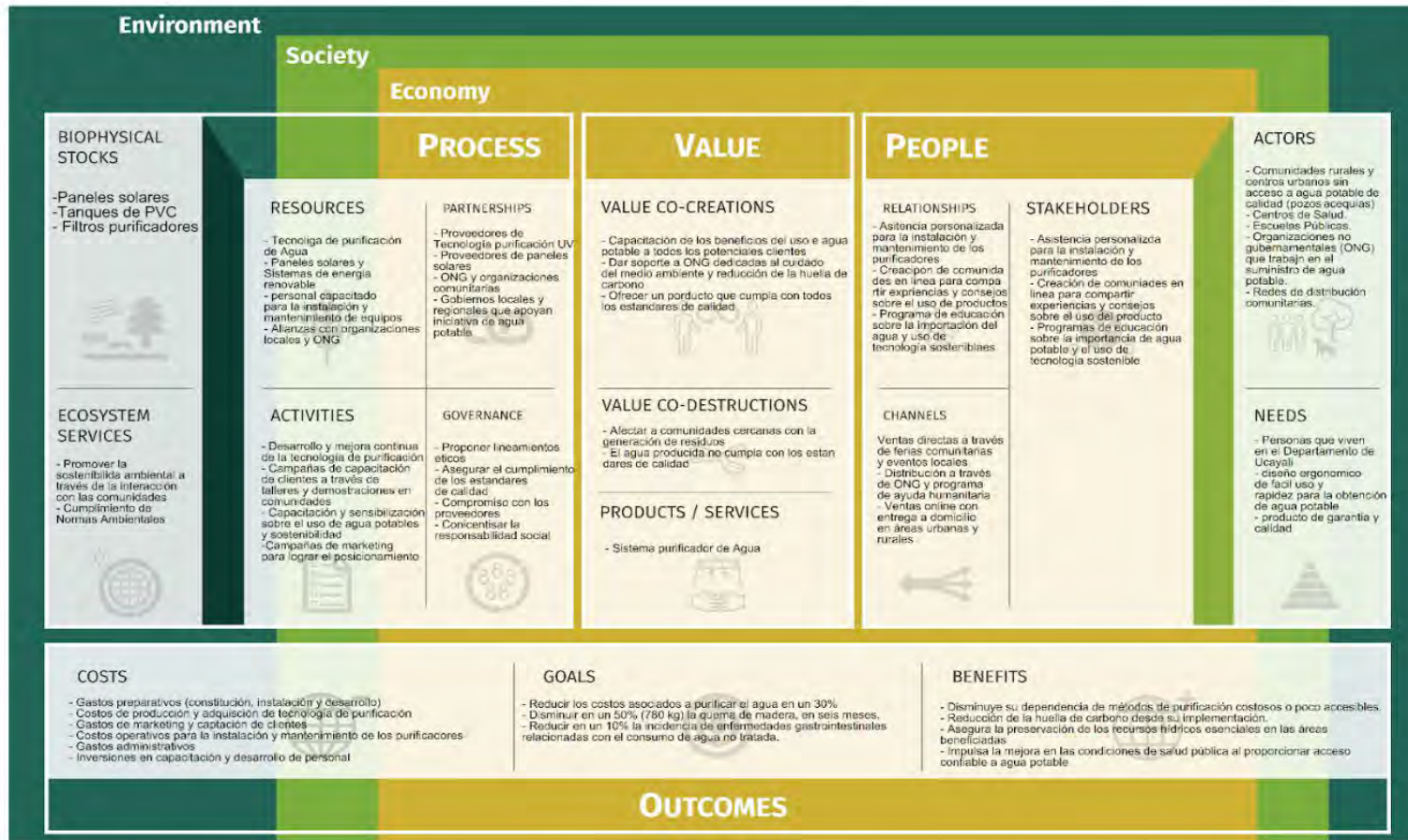
instalación y mantenimientos del producto, la instalación del producto es un costo aparte, si bien el sistema es el mismo, el costo de inflación puede variar de acuerdo las dimensiones de la tubería o cantidad de agua potable filtrada. Los gastos administrativos están comprendidos por los costos logísticos que se requieren para llevar los filtros a las comunidades rurales. Inversiones en capacitación, al ser un producto de vanguardia, se tiene que capacitar al personal de la misma empresa en el uso del purificador.

Objetivos. El proyecto plantea metas en los ámbitos económico, ambiental y social. En lo económico, se busca optimizar el acceso al agua potable mediante sistemas que reduzcan en un 30% los costos asociados con métodos tradicionales de purificación desde el primer año de implementación, beneficiando a las familias en comunidades vulnerables. En lo ambiental, el proyecto tiene como objetivo disminuir en un 50% (780 kg) la quema de madera, en seis meses, gracias al uso de energía solar como fuente principal, lo que también contribuye a la conservación de los ecosistemas hídricos locales. En lo social, se propone reducir en un 10% la incidencia de enfermedades gastrointestinales relacionadas con el consumo de agua no tratada, además de fomentar una cultura del consumo responsable de agua potable, sensibilizando al 80% de los participantes a través de talleres educativos trimestrales.

Beneficios. Económicamente, facilita una mejora en la gestión del agua potable, permitiendo a las familias disminuir su dependencia de métodos costosos o poco accesibles, ambientalmente, prioriza la sostenibilidad mediante la adopción de energía solar, logrando reducir la huella de carbono desde su implementación, mientras se asegura la preservación de los recursos hídricos esenciales en las áreas beneficiadas. Socialmente, impulsa la mejora en las condiciones de salud pública al proporcionar acceso confiable a agua potable, contribuyendo a disminuir los casos de enfermedades gastrointestinales en las comunidades al tiempo que refuerza la educación ambiental y la colaboración entre actores.

Figura 42

Flourishing Business Canvas



Etapa 2 Inicio: Se considera el alquiler de un local como centro de operaciones. Por otro lado, todos los equipos necesarios para la partes administrativa y operativa, como todo equipo que interviene en la elaboración del purificador. Así, como también, la búsqueda de proveedores y personal operativo.

Etapa 3 Desarrollo: Etapa en la cual se creará la logística y el espacio en donde se realizará el ensamble de los componentes. Se importará todas las partes necesarias para elaborar el purificador. Así como el acoplamiento e instalación de los mismos considerando todos los criterios de calidad y funcionamiento. Se realizarán pruebas para verificar el correcto funcionamiento de los mismos. Además, se cerrarán acuerdos con proveedores y se abrirán alianzas con socios estratégicos.

Etapa: Operaciones: Se realizará pruebas de ensamblaje iniciales, las cuales servirán de un periodo de producción blanco. Es decir, prototipos iniciales de pruebas con las finalidades de obtener un feedback de nuestros clientes directos y con esto validar si es necesario realizar ciertos ajustes que optimización el funcionamiento del producto final. El paso siguiente, se efectuará el lanzamiento oficial a todo el público general acompañado del lanzamiento de las campañas de marketing utilizando herramientas digitales y canales convencionales (ver Figura 43).

8.2. Conclusiones

Considerando el nivel socioeconómico en el que se encuentra ubicado nuestro público objetivo, se concluye que el producto satisface las expectativas del consumidor, al tener un precio accesible para las personas, diferenciándose en el mercado por su diseño innovador y ergonómico.

El diseño ofrecido al público garantiza un alto porcentaje de pureza de agua filtrada, además de un diseño vanguardista y este sea de fácil mantenimiento.

El producto AquaUV cumple con las expectativas para la solución de problemas

sociales relevantes, ya que ofrece agua de calidad a comunidades en zona alejadas de la capital.

El proyecto es factible, por lo cual permite obtener agua apta para el consumo humano, con resultados de alta pureza y cero microorganismos dañinos para el ser humano.

El valor Actual Neto obtenido es de S/ 3' 785, 978 con lo que se concluye que el proyecto es rentable.

8.3. Recomendaciones

De acuerdo con las necesidades de los clientes y si la demanda crece de forma exponencial, se recomienda duplicar el horario laboral y la cantidad de productos importados para cubrir con los requerimientos de los clientes.

Se recomienda crear campañas para el público en general, cultivando la importancia de consumir agua potable y lo que esto significa para la salud, creando una cultura sobre el consumo adecuado de agua.

Se recomienda patentar cualquier cambio en el diseño del producto final con el objetivo de erradicar los duplicados del producto.

Se recomienda innovar constantemente las estrategias de marketing, ya que, debido a los cambios de localidades, el enfoque de este tiene que ser orientado a cada zona de comercialización del producto.

Referencias

Banco Mundial (s. f.). *Gestión de recursos hídricos: Panorama general*.

<https://www.bancomundial.org/es/topic/waterresourcesmanagement>

Expert Market Research. (s. f.). *Mercado de Agua Embotellada en Perú, Informe 2025-2034*.

<https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-agua-embotellada-en-peru>

E18 - El tratamiento del agua por cloración. (s. f.). Wikiwater. [https://wikiwater.fr/e18-el-](https://wikiwater.fr/e18-el-tratamiento-del-agua-por)

[tratamiento-del-agua-por](https://wikiwater.fr/e18-el-tratamiento-del-agua-por)

Filtración rápida de arena. (s. f.). *SSWM - Find Tools For Sustainable Sanitation And Water*

Management! [https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-](https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/filtraci%C3%B3n-r%C3%A1pida-de-arena)

[saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/filtraci%C3%B3n-r%C3%A1pida-de-arena](https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/filtraci%C3%B3n-r%C3%A1pida-de-arena)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. [INEI] (2018). *Censos nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas*.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2024, diciembre 13). *Perú. Compendio Estadístico 2024: Tomo I*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7366940/6284790-tomo-1-peru-compendio-estadistico-2024.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. [INEI] (2024). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales 2023: Acceso y calidad del agua según niveles de cloro*.

<https://www.inei.gob.pe>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2024, diciembre). *Boletín informativo Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico - Nro 11*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7407337/6313803-peru-formas-de-acceso-al-agua-y-saneamiento-basico-nro-11.pdf?v=1734755804>

- Instituto del Agua (2024, 30 marzo). *Tipos de Filtración de Agua: Guía Completa para una Selección Segura y Eficaz*. <https://institutodelagua.es/filtracion-de-agua/tipos-de-filtracion-de-agua/filtracion-de-agua/>
- John. (s. f.). *Sistema de purificación de agua para la casa. Tres filtros y gotas de agua. 123RF*. https://es.123rf.com/photo_76782427_sistema-de-purificaci%C3%B3n-de-agua-para-la-casa-tres-filtros-y-gotas-de-agua.html
- Loyola, S., Sánchez, J. F., Maguiña, E., Canal, E., Castillo, R., Bernal, M., Meza, Y., Tilley, D. H., Oswald, W. E., Heitzinger, K., Lescano, A. G., & Rocha, C. A. (2020). Fecal contamination of drinking water was associated with diarrheal pathogen carriage among children younger than 5 years in three Peruvian rural communities. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(6), 1279–1285. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19->
- MegaOzono. (s. f.). [Sitio web]. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de <https://megaozono.pe/>
- Ministerio de Salud [MINSA]. (2024, 4 abril). *Boletines epidemiológicos CDC*. <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/publicaciones/boletines-epidemiologicos/>
- Mordor Intelligence. (s. f.). *Purificador/filtro de agua Tamaño del Mercado*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-water-purifier-filter-market>
- ONU-Agua. (2022). *GLAAS 2022 – Global analysis and assessment of sanitation and drinking-water*. https://www.unwater.org/sites/default/files/2022-12/GLAAS_2022_REPORT.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2024). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024*. <https://unesdoc.unesco.org/>

- Organización Mundial de la Salud. (2017, 24 de abril). *Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum*. World Health Organization.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>
- OSINERGMIN. (2024). *Boletín mensual: Tarifas y Mercado Eléctrico* (Boletín N.º 04).
 OSINERGMIN.<https://www2.osinergmin.gob.pe/publicacionesgrt/pdf/TarMercadoElectrico/TyME%20-%20Abr%202024%20v2.pdf>
- PURA. (s. f.). [Sitio web]. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de <https://pura.pe/>
- Romero-Sandoval, N., Cifuentes, L., León, G., Lecaro, P., Ortiz-Rico, C., Cooper, P., & Martín, M. (2019). High rates of exposures to waterborne pathogens in indigenous communities in the Amazon region of Ecuador. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *101*(1), 45–50.
<https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0970>
- Ti, M. (s. f.). Sistema Ultravioleta - Water Technologies. Water Technologies.
<https://www.tratamientosdeagua.com/ventaenlinea/purificadores-de-agua/sistema-ultravioleta>
- Torres, E. (2024, 5 junio). Incremento en tarifas de agua: Lima duplicará y regiones triplicarán precios, según Sunass. *Diario La República*.
<https://larepublica.pe/economia/2024/06/05/incremento-en-tarifas-de-agua-lima-duplicara-y-regiones-triplicaran-precios-segun-sunass-atmp-109675>
- Tratamiento de agua. (2020, 5 marzo). *Desinfección de agua con luz ultravioleta UV - Como funciona*. *Tratamiento de Agua*.
<https://www.manantialwater.com.mx/purificacion/desinfeccion-de-agua-con-luz-ultravioleta>

WaterStation. (2020, 1 de septiembre). *Purificadores de agua con luz UV: ¿cómo funcionan?*

<https://waterstation.mx/agua-y-salud/purificadores-de-agua-con-luz-uv/>

Wikiwater.Fr (2025). *Métodos sencillos para el tratamiento de agua en casa.*

<https://wikiwater.fr/E17-Metodos-sencillos-para-el-tratamiento-del-agua-en-casa>

YakuaPerú. (s. f.). [Sitio web]. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de

<https://yakuaperu.com/>

¿Cuánto dura un filtro de carbón activado para agua? • Chiemivall

<https://purificare.pe/producto/filtro-de-carbon-activado-2-5x10/>

Una guía completa para descubrir siete tecnologías de filtración avanzadas

/ Elemento de filtro / Por keven jia

<https://es.saifilter.com/filtration-techniques-types/>

SETA^{PHT}, Blog, Cómo funciona un sistema de tratamiento de agua por ósmosis inversa

<https://www.setapht.com/blog/como-funciona-un-sistema-de-tratamiento-de-agua-por-osmosis-inversa/>

Carbotecnia, Intercambio iónico, 22 agosto, 2022

<https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/suavizadores-y-desmineralizadores/que-es-el-intercambio-ionico-y-tipos-de-resinas/>

Carbotecnia, ¿Cómo funciona la luz ultravioleta UV para desinfección de agua?, 24 mayo, 2022

<https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/desinfeccion/como-funciona-la-luz-uv-para-desinfeccion-de-agua/>

Gayoso, E. (2023, junio). *El cloro en el agua potable: beneficios y riesgos para la salud y el ambiente. Ingeniería Ambiental Perú.* <https://www.ingenieriaambiental.pe/articulo-cloro-agua>

- Giraldo, S. (2024, abril 10). *El 73,7% de peruanos no tiene acceso a agua segura, según el INEI. Infobae.* <https://www.infobae.com/peru/2024/04/10/el-737-de-peruanos-no-tiene-acceso-a-agua-segura-segun-el-inei>
- World Health Organization (WHO), & United Nations Children's Fund (UNICEF). (2019). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2017: Special focus on inequalities.* World Health Organization (WHO) and the United Nations Children's Fund (UNICEF). <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516235>
- Walker, S. P., Wachs, T. D., Grantham-McGregor, S., Black, M. M., Nelson, C. A., Huffman, S. L., Baker-Henningham, H., Chang, S. M., Hamadani, J. D., Lozoff, B., Gardner, J. M. M., Powell, C. A., Rahman, A., & Richter, L. (2011). Inequality in early childhood: Risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, 378(9799), 1325–1338. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60555-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60555-2)
- Walker, C. L. F., Rudan, I., Liu, L., Nair, H., Theodoratou, E., Bhutta, Z. A., O'Brien, K. L., Campbell, H., & Black, R. E. (2013). *Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea.* *The Lancet*, 381(9875), 1405–1416. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60222-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60222-6)
- World Health Organization & United Nations Children's Fund. (2019). *Progress on household drinking-water, sanitation and hygiene 2000–2017: Special focus on inequalities* (WHO/UNICEF JMP Report). <https://data.unicef.org/resources/progress-drinking-water-sanitation-hygiene-2019/>

Apéndices

Apéndice A: Pensamiento Visual, Abductivo y Creativo

Figura A1

Pensamiento Visual



Fuente: Elaboración propia

Figura A2

Pensamiento Abductivo: Lienzo de dos dimensiones



Fuente: Elaboración propia

Figura A3

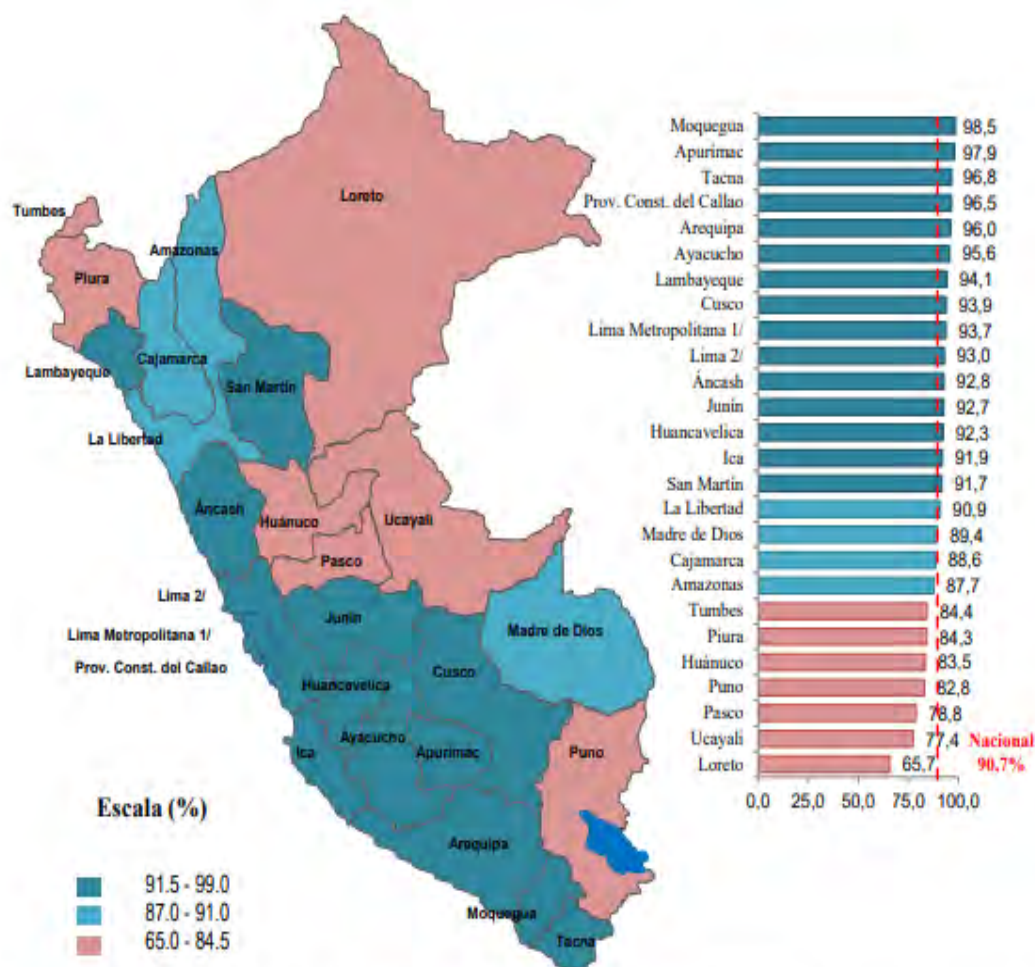
Pensamiento Creativo: Lienzo Maqueta del problema



Fuente: Elaboración propia



Apéndice B: Acceso a Agua por Red Pública según Departamento



Nota: Red pública, incluye agua por red pública dentro de la vivienda, fuera de la vivienda pero dentro de la edificación o pión de uso público.

1/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la Provincia de Lima se denominarán en adelante, Lima Metropolitana y comprende los 43 distritos.

2/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la Región Lima se denominarán en adelante Departamento de Lima y comprende las provincias de: Barranta, Cajatambo, Carita, Cañete, Huanari, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales.

Nota. Imagen tomada del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024),

Encuesta Nacional de Programas Presupuestales. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe>

Apéndice C: Guía de la Entrevista a Usuario

Datos básicos

¿Cuál es su nombre y edad?

¿Cuál es su grado de instrucción?

¿Cuál es su ocupación?

¿Cuántos miembros hay en su familia?

¿Cuenta con servicios básicos? ¿cuáles?

¿Tiene animales? ¿Cuántos y cuáles?

Preguntas para el Perfil

¿Qué es lo que más le gusta de su comunidad? ¿Qué recuerdos bonitos tienes de este lugar?

¿Cuáles son sus aspiraciones personales y familiares en el corto y largo plazo?

¿En el lugar donde vives, cómo es la situación del acceso a servicios básicos u otros recursos? ¿Has enfrentado problemas? Si es así, ¿cuáles?

¿Cuánto pagas por el acceso a servicios básicos? ¿Crees que el pago es justificado por el servicio?

¿Cómo es la relación con sus vecinos en su vida diaria? ¿Te relacionas con personas de otras comunidades? ¿Por qué?

¿Has enfrentado problemas de salud en los últimos meses? ¿de qué tipo?

¿Qué problemáticas crees que afecta a tu comunidad en general? ¿Qué cambios te gustaría ver en la gestión de quienes administran los recursos en tu comunidad?

¿Qué cualidades consideras que deben tener los líderes en tu comunidad?

¿Qué recomendaciones darías a las autoridades para impulsar el desarrollo en tu comunidad?

Apéndice D: Resultado de las Entrevistas

Figura D1

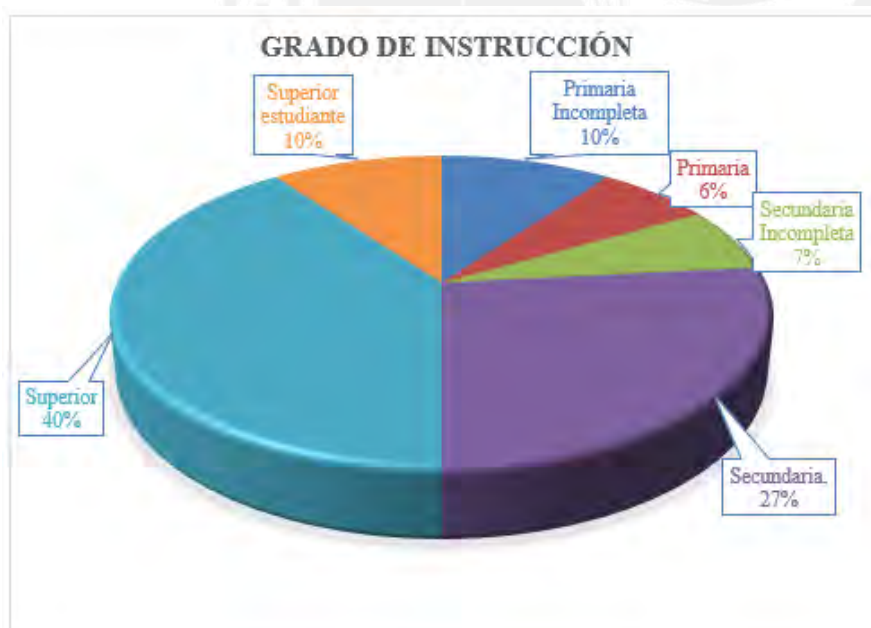
Resultados de Entrevista

Nombre	Edad	Genero	Grado Instrucción	Actividad	Cantidad en sus familias	Servicios Básicos	Tipo de suministro de agua	Animales	Lo que agrada de su comunidad	Le gusta de su comunidad	Medidores agua	Energía por peso	Aspiraciones	Vivencia con vecinos	Problemas de salud	Nivel tecnico (armar con un grafico)	
																Si	No
1 Segundo Restrepo	56	Masculino	Superior	Profesional dependiente	5	si	Pozo	Si	Medio ambiente	Ambiente amplio	No	Si	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	
2 Admasi Kawacha	34	Femenino	Primaria incompleta	Amo de casa	4	si	Pozo	Si	Lugar	Fiestas comarales	No	Si	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	No
3 Samuel Dominguez	47	Masculino	superior	Comerciante	3	No	Pozo	Si	Tranquilidad	Tranquilidad	no	Si	Superarse	Coordinar	Estomacal	Si	
4 Kempa Castro	22	Femenino	Estudiante superior	Estudiante	2	No	Pozo	No	Paisaje	Tranquilidad	No	No	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	
5 Tenny Castagna	54	Femenino	Superior	Administradora	4	Si	Pozo	si	Paisaje	Familiaridad	Si	No	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	No
6 José González	48	Masculino	Superior	Docente	4	Si	Pozo	No	Manejo comercial	Paisaje	Si	Si	Superarse	Coordinar	Diarrea	Si	
7 Nely Tandi	43	Femenino	Superior	Psicólogo	4	Si	Pozo	Si	Clima	Tranquilidad	No	Si	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	
8 Rocío Lina	64	Femenino	Primaria incompleta	Limpieza de casa	3	Si	Pozo	si	Pozo	NO hay nada bueno	No	Si	Trabajar	Coordinar	Estreñ	Si	No
9 Darwin Paquiz	28	Masculino	Estudiante superior	Estudiante	3	No	Pozo	si	Usados	Amables	no	No	Superarse	Unión	Dengue	Si	
10 Iboni Acosta	48	Masculino	Superior	Técnico	3	No	Cisterna	Si	Playa	Ambiente amplio	No	No	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	
11 Mirna Yan	53	Femenino	Secundaria	Limpieza de casa	5	No	Cisterna	si	Usados	Zona tranquila	No	No	Superarse	Coordinar	Dengue	Si	No
12 Luz Dueno	37	Femenino	Primaria	Amo de casa	8	Si	Puquio	si	Campo	Salir al campo	No	No	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	No
13 Cates Estrella Human	29	Masculino	Secundaria	Agricultor	2	Si	Puquio	Si	Amplio y aire puro	Aire Puro	No	No	Estudiar	Coordinar	Ninguno	Si	
14 Alfredo Cosme	39	Masculino	Secundaria	Agricultor	6	si	Puquio	Si	Comercio	Especio para jugar	No	No	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
15 Anabel Huamacaque	19	Femenino	Estudiante superior	Estudiante	2	si	Puquio	si	Tranquilidad	Sin contaminación	No	No	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
16 Alberto Haman	47	Masculino	Secundaria	Agricultor	5	si	Puquio	Si	medio ambiente	Aire Puro	No	No	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
17 Jonathan Toyda	33	Masculino	Secundaria incompleta	Agricultor	3	Si	Puquio	si	No tenemos contaminación	Crece con sus padre	No	No	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
18 Bertha Calderon	65	Femenino	Secundaria	Independiente	4	No	Pozo	si	Paisaje	Familiaridad	No	Si	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
19 Simon Hurtado	70	Masculino	Primaria incompleta	Comerciante	3	Si	Pozo	si	Clima	Tranquilidad	No	Si	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	No
20 Robert Alaga	45	Masculino	Superior	Docente	3	Si	Pozo	No	Medio ambiente	Familiaridad	Si	Si	Superarse	Coordinar	Estomacal	Si	
21 Wilman Centurion	38	Masculino	Superior	Técnico	4	Si	Pozo	si	Paisaje	Salir al campo	No	Si	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
22 Saul Potachagua	48	Masculino	Secundaria incompleta	Comerciante	4	No	Cisterna	si	Clima	Zona tranquila	No	No	Superarse	Coordinar	Dengue	Si	
23 Humberto Astibiaurman	60	Masculino	Secundaria	Agricultor	3	Si	Cisterna	si	Paisaje	Tranquilidad	No	No	Superarse	Coordinar	Dengue	Si	
24 Arturo Aviléz	45	Masculino	Superior	Docente	4	Si	Pozo	si	Medio ambiente	Amables	Si	Si	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
25 Ruben Vargas	49	Masculino	Superior	Independiente	3	Si	Pozo	si	Paisaje	Paisaje	No	Si	Trabajar	Coordinar	Estomacal	Si	
26 Gustavo Baja	47	Masculino	Primaria	Agricultor	3	No	Pozo	si	Usados	Familiaridad	No	Si	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
27 Leoncio Campos	33	Masculino	Secundaria	Independiente	3	Si	Pozo	si	Clima	Familiaridad	No	Si	Superarse	Coordinar	Estomacal	Si	
28 Joel Haman	41	Masculino	Superior	Técnico	4	Si	Pozo	si	Paisaje	Salir al campo	No	Si	Superarse	Coordinar	Ninguno	Si	
29 Joel Hurtado	33	Masculino	Superior	Docente	3	Si	Cisterna	No	Tranquilidad	Zona tranquila	No	Si	Superarse	Coordinar	Grípe	Si	
30 Pedro Chavez	60	Masculino	Secundaria	Agricultor	4	No	Cisterna	si	Clima	NO hay nada bueno	No	No	Trabajar	Coordinar	Ninguno	Si	

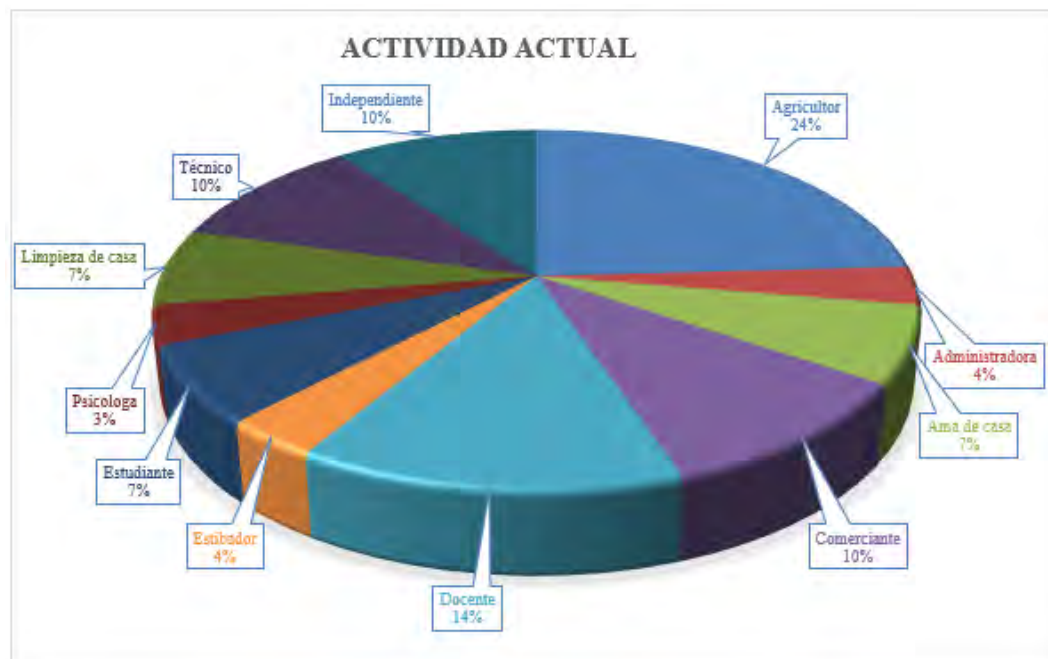
Fuente: Elaboración propia

Figura D2







Distribución Según Grado de Instrucción



Fuente: Elaboración propia

Figura D3*Distribución por Actividad Actual**Fuente: Elaboración propia***Figura D4***Distribución por Actividad Actual**Fuente: Elaboración propia*

Apéndice E: Lienzo 6x6

OBJETIVO		NECESIDADES					
<p>Cual es el problema más relevante que queremos solucionar.</p> <p>La necesidad de hervir el agua para que sea apta para consumo o uso doméstico.</p>		<p>Cuales son las necesidades específicas del usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segundo necesita hervir el agua para preparar sus alimentos. - Segundo necesita una fuente de energía para hervir el agua. - Segundo necesita tiempo para enfriar el agua a temperatura ambiente. - Segundo necesita racionar el consumo del agua hervida para evitar repetir el proceso. - Segundo necesita reducir los costos que ocasiona hervir el agua repetidas veces. - Segundo necesita tener la seguridad de que cuenta con agua apta para el consumo. 					
<p>PREGUNTAS GENERADORAS</p> <p>A partir de las necesidades plantear 6 preguntas generadoras. Utilizando el siguiente esquema: Cómo podríamos...? Evitar que sean muy cerradas (solucion evidente) o muy abiertas (fuera del objetivo)</p>							
<p>1</p> <p>¿Cómo podríamos hacer para que Segundo prepare sus alimentos sin la necesidad de hervir el agua?</p>	<p>2</p> <p>¿Cómo podríamos hacer para que Segundo tenga una fuente de energía disponible para hervir el agua?</p>	<p>3</p> <p>¿Cómo podríamos hacer para que Segundo no pierda tiempo en esperar a que se enfríe el agua?</p>	<p>4</p> <p>¿Cómo podríamos hacer para que Segundo no tenga que preocuparse en racionar el agua hervida?</p>	<p>5</p> <p>¿Cómo podríamos hacer para que Segundo pueda reducir sus costos para hervir el agua?</p>	<p>6</p> <p>¿Cómo podríamos hacer para que Segundo se sienta más seguro de la calidad del agua que consume?</p>		
<p>En coordinación con la municipalidad y/o comunidad realizar dentro del suministro de agua, un sistema de purificación para que el agua que llega a su vivienda sea potable y su consumo sea sin necesidad de hervirla.</p>	<p>Utilizando energía renovable como la solar, podríamos utilizar los paneles para generar energía y en una terma tener agua caliente y con ello reducimos el tiempo para hervir el agua.</p>	<p>Con los paneles solares de su casa y teniendo energía, tendríamos una refrigeradora de menor consumos de energía para enfriar el agua hervida.</p>	<p>A través de tener agua potable, cuyo suministro tenga un sistema de purificación y que el agua que llega a su vivienda se encuentre lista para consumo humano.</p>	<p>A través del uso de paneles solares y uso de una terma para que ayude a tener el agua a una temperatura mayor a la del medio ambiente.</p>	<p>Realizando el sistema de agua potable (incluye purificación) y posteriormente analizando el agua con una frecuencia anual.</p>		
<p>Que llegue a su casa agua potable</p>	<p>Que se tenga una fuente de energía que pueda hervir</p>	<p>Sistema de enfriamiento con energía renovable</p>	<p>Que tenga un sistema que potabilice el agua en cualquier momento y la cantidad que desee</p>	<p>Tener un sistema de potabilización con energía renovable que elimine la energía que usa comunmente para hervir el agua</p>	<p>Realizando muestreo del agua de la potabilización alternativa cada cierto periodo para generar confianza en el sistema y el producto</p>		
<p>Usar Filtro de purificación individuales o por grupos de familia, los cuales sean certificados en purificar el consumo de agua</p>	<p>Usar energía Alternativas, por medio de equipos de bombas de calor, suministrados por energía abastecidas por paneles solares</p>	<p>Utilizar equipos de enfriamiento forzado, equipos que utilicen energías renovables para su funcionamientos</p>	<p>Almacenar el agua potable en envases biodegradables, proporcionales a la cantidad de agua que se va a utilizar</p>	<p>Gestionar e implementar proyectos en los cuales el sector publico de soporte economico para la adquisición de recursos que sirvan para hervir agua</p>	<p>Analizar muestras periodicas del agua almacenada, realizar limpieza a los envases de almacenamiento</p>		
<p>Usar una fuente de abastecimiento directo de agua potable</p>	<p>Usar un generador de energía con combustible para hervir el agua</p>	<p>Utilizar un ventilador o sistema de refrigeración para enfriar rápidamente el agua y pueda beberla</p>	<p>Almacenar el agua hervida en botellas de plástico u otros recipientes para posterior consumo</p>	<p>Gestionar con las autoridades algún subsidio para la compra de gas, combustible o electricidad</p>	<p>Utilizar tabletas purificadoras de agua químicamente, haciendo que el agua sea segura para el consumo</p>		
							
<p>6 IDEAS SELECCIONADAS</p>							
<p>Usar Filtro de purificación individuales o por grupos de familia, los cuales sean certificados en purificar el consumo de agua</p>	<p>Usar energía Alternativas, por medio de equipos de bombas de calor, suministrados por energía abastecidas por paneles solares</p>	<p>Utilizar equipos de enfriamiento forzado, equipos que utilicen energías renovables para su funcionamientos</p>	<p>Que tenga un sistema que potabilice el agua en cualquier momento y la cantidad que desee</p>	<p>Tener un sistema de potabilización con energía renovable que elimine la energía que usa comunmente para hervir el agua</p>	<p>Realizando el sistema de agua potable (incluye purificación) y posteriormente analizando el agua con una frecuencia anual.</p>		

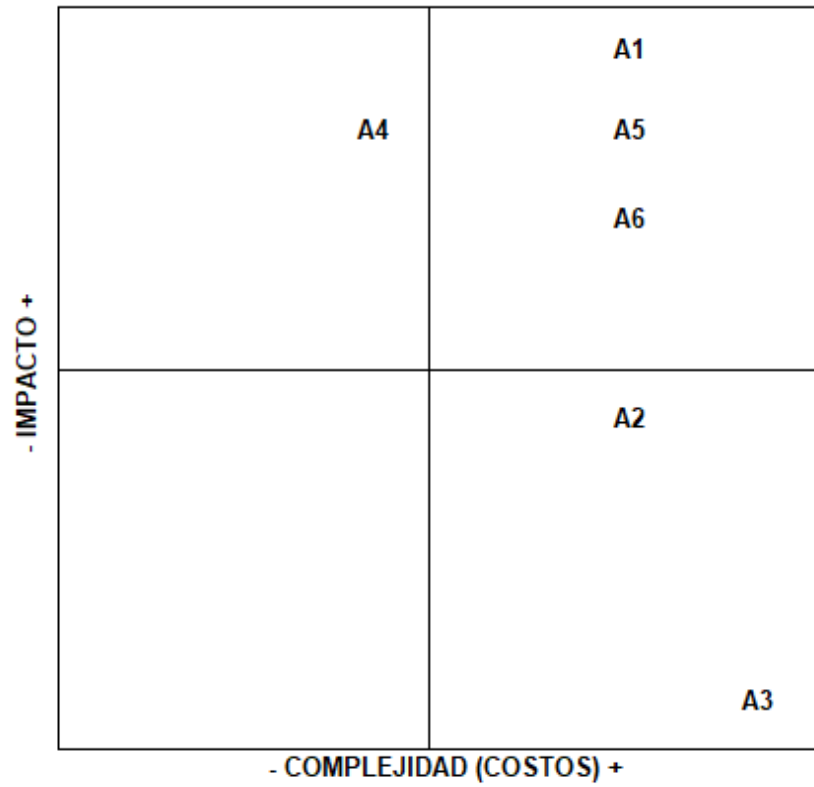
Apéndice F: Lienzo Costo - Impacto

ACCIONES PROPUESTAS	COMPLEJIDAD			IMPACTO		
	BAJA	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIA	ALTA
A1: Usar Filtro de purificación individuales o por grupos de familia, los cuales sean certificados en purificar el consumo de agua			X			X
A2: Usar energía Alternativas, por medio de equipos de bombas de calor, suministrados por energía abastecidas por paneles solares			X		X	
A3: Utilizar equipos de enfriamiento forzado, equipos que utilicen energías renovables para su funcionamiento			X	X		
A4: Que tenga un sistema que potabilice el agua en cualquier momento y la cantidad que desee		X				X
A5: Tener un sistema de potabilización con energía renovable que elimine la energía que usa comunmente para hervir el agua			X			X
A6: Realizando el sistema de agua potable(incluye purificación) y posteriormente analizando el agua con una frecuencia anual.			X			X

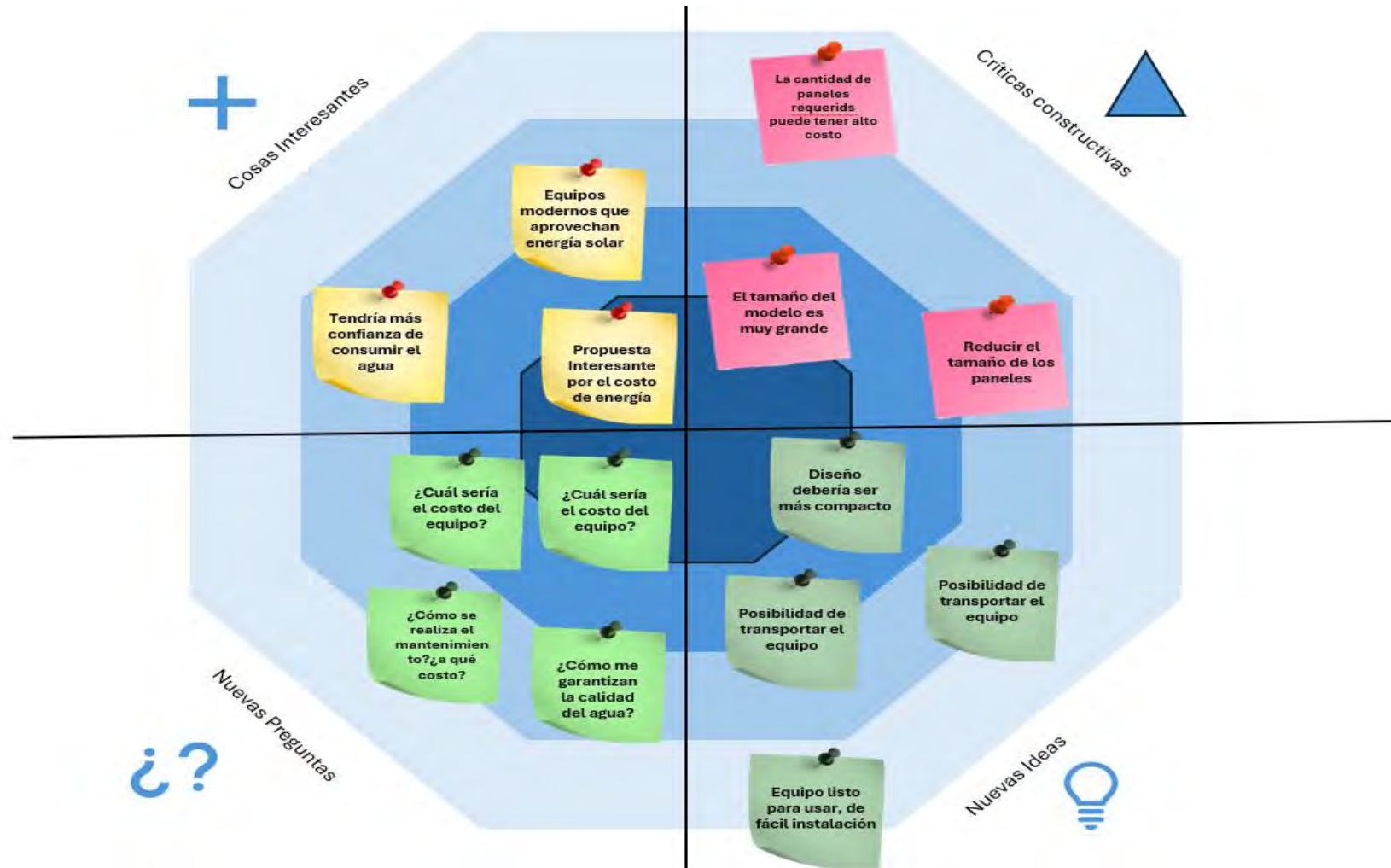
ESCALA	COMPLEJIDAD (COSTOS SI.)	IMPACTO
BAJO	HASTA 1,000	1-3
MEDIO	1,000 - 2,000	4-7
ALTO	MÁS DE 2,000	8-10

Fuente: Elaboración propia



Apéndice G: Valoración Impacto Vs Complejidad/Costo

Apéndice H: Lienzo Blanco de Relevancia



Fuente: Elaboración propia

Apéndice I: Irradiación para Inactivar Microorganismos

Tabla I 1

Tiempo Estimado de Irradiación Para Inactivar Microorganismos a una Dosis de 30,000 wattsec/cm² de UV 254 nm

Nombre	Dosis 100% letal(segundos)	Nombre	Dosis 100% letal(segundos)
Las bacterias			
Bacilos de disentería	0,15	Micrococcus Candidus	0,4 °C 1.53
Leptospira SPP	0.2	Salmonella Paratyphi	0,41
Legionella Pneumophila	0.2	Tuberculosis micobacteriana	0,41
Corynebacterium diphtheriae	0.25	Streptococcus Haemolyticus	0,45
Shigella Dysenteriae	0.28	Salmonella Enteritidis	0,51
Bacillus Anthracis	0,3	Salmonella typhimurium	0,53
Clostridium Tetani	0,33	Vibrio cholerae	0,64
Escherichia coli	0,36	Clostridium Tetani	0.8
Pseudomonas Aeruginosa	0,37	Staphylococcus Albus	1,23
Virus			
Virus Coxsackie A9	0,08	Echovirus 1	0,73
Adenovirus 3	0.1	Virus de la hepatitis B	0,73
Bacteriófago	0.2	Ecovirus 11	0,75
Influenza	0,23	Poliovirus 1	0.8
Rotavirus SA 11	0,52	Mosaico de tabaco	16
Esporas de moho			
Mucor Mucedo	0.23 ° C 4.67	Penicillium Roqueforti	0.87 – 2.93
Oospara Lactis	0,33	Penicillium Chrysogenum	2.0 ° c 3.33
Aspergillus Amstelodami	0.73 ° c 8.80	Aspergillus niger	6.67
Penicillium Digitatum	0,87	Hongos de estiércol	8
Algas			
Chlorella Vulgaris	0,93	Protozoos	4 – 6.70
Alga verde	1,22	Paramecio	7.3
Huevos de nematodos	3.4	Alga verde azul	10 ° c 40

Nota. Tabla recuperada de Purificadores de agua con luz UV: ¿cómo funcionan? (WaterStation, 2020). <https://waterstation.mx/agua-y-salud/purificadores-de-agua-con-luz-uv/>

Apéndice J: Población con Red Pública y Niveles de Cloro

Tabla J1

Población con Red Pública y Niveles de Cloro

Perú: Población que consume agua proveniente de red pública,
según área de residencia y niveles de cloro, 2015 - 2023
(Porcentaje)

Área de residencia/ Niveles de cloro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Diferencia (Puntos porcentuales)	
										2023/2022	2023/2015
Nacional	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
Adecuado ($\geq 0,5$ mg/l)	47,2	46,4	40,8	45,7	46,6	45,0	43,9	41,9	39,0	-2,9**	-8,2***
Inadecuado ($\geq 0,1$ mg/l y $< 0,5$ mg/l)	15,7	12,8	14,6	15,1	15,3	14,7	17,3	18,9	19,6	0,7	3,9***
Sin cloro (0,0 mg/l)	37,1	40,8	44,5	39,2	38,0	40,3	38,8	39,2	41,5	2,3*	4,4***
Urbana	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
Adecuado ($\geq 0,5$ mg/l)	57,6	56,4	49,6	55,2	55,9	54,4	52,6	50,2	46,4	-3,8***	-11,2***
Inadecuado ($\geq 0,1$ mg/l y $< 0,5$ mg/l)	18,3	14,9	17,1	17,3	17,5	16,9	19,6	21,5	22,1	0,6	3,8***
Sin cloro (0,0 mg/l)	24,1	28,7	33,3	27,6	26,6	28,8	27,8	28,3	31,5	3,2***	7,4***
Rural	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
Adecuado ($\geq 0,5$ mg/l)	1,5 a/	2,7 a/	2,2 a/	3,1 a/	4,8	3,3 a/	3,5 a/	3,7	3,8 a/	0,1	2,3***
Inadecuado ($\geq 0,1$ mg/l y $< 0,5$ mg/l)	4,3	3,3 a/	3,9 a/	5,4	5,6	4,8 a/	6,8	7,2	7,8	0,6	3,5***
Sin cloro (0,0 mg/l)	94,2	94,0	94,0	91,4	89,7	91,9	89,6	89,2	88,4	-0,8	-5,8***

Nota 1: Los resultados son generados con los datos de la base de años puntuales (calendario).

Nota 2: Red pública, incluye agua por red pública dentro de la vivienda, fuera de la vivienda pero dentro de la edificación o pilón de uso público.

a/ Los resultados son considerados referenciales porque el número de casos en la muestra para este nivel no es suficiente y representan un coeficiente de variación mayor al 15%.

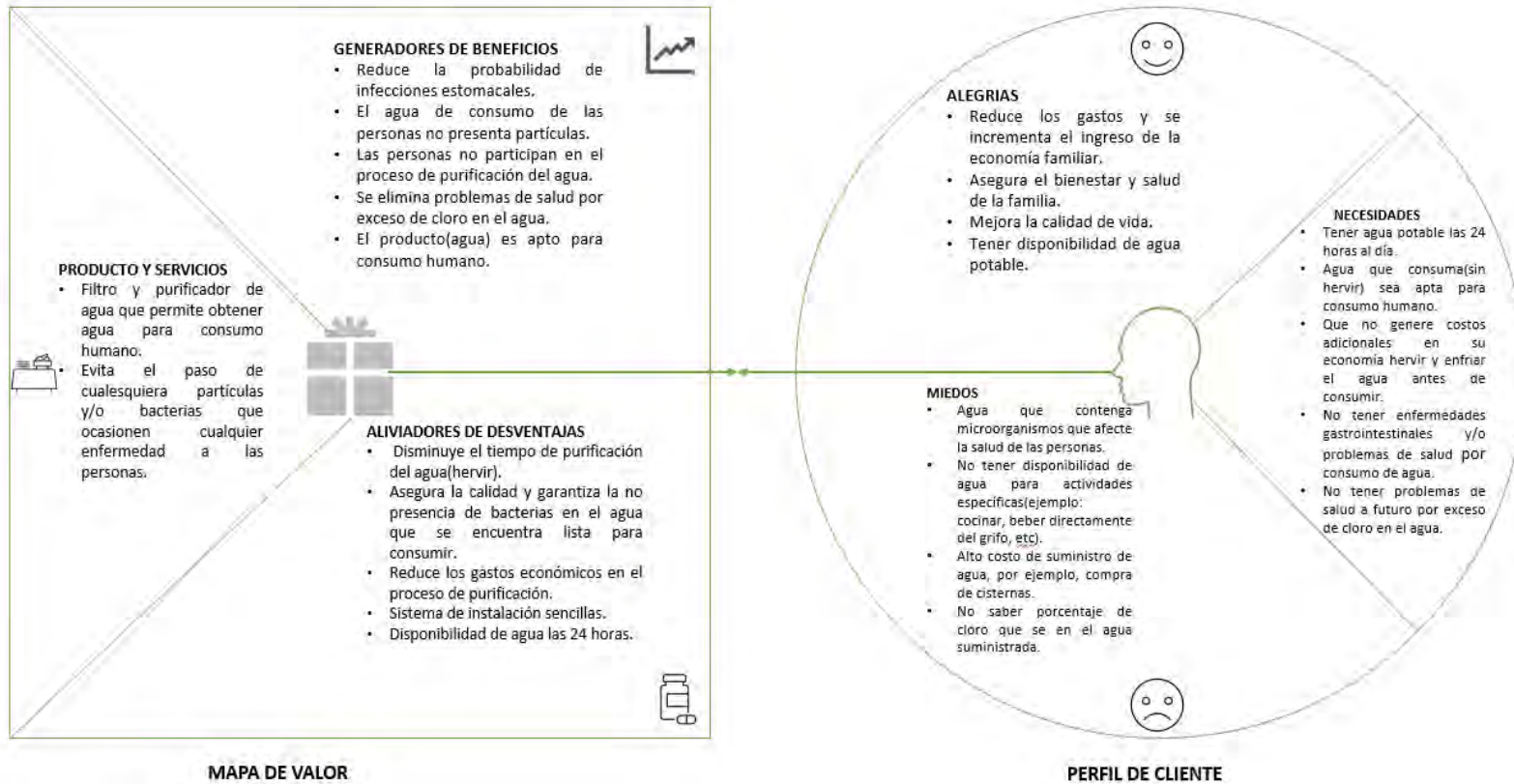
* Existe diferencia significativa, con un nivel de confianza del 90%.

** La diferencia es altamente significativa, con un nivel de confianza del 95%.

*** La diferencia es muy altamente significativa, con un nivel de confianza del 99%.

Nota. Imagen tomada de Encuesta Nacional de Programas Presupuestales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024).

Apéndice K: Lienzo Propuesta de Valor



Fuente: Elaboración propia

Apéndice L: Calendario de Amortización Préstamo Bancario

Préstamo Bancario	178,565.45
Años	3
TEA año 1	12.00%
Tasa Equivalente trimestral (año 1)	0.02874
TEA año 2 y 3	11.00%
Tasa Equivalente trimestral (años 2 y 3)	0.02643
Gastos Administrativos, comisiones, etc.	98.45

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Comisiones	Total Cuota
0						-178,565.45
1	178,565.45	12,672.62	5,131.50	17,804.11	98.45	17,902.56
2	165,892.84	13,036.79	4,767.32	17,804.11	98.45	17,902.56
3	152,856.04	13,411.44	4,392.68	17,804.11	98.45	17,902.56
4	139,444.61	13,796.84	4,007.27	17,804.11	98.45	17,902.56
5	125,647.76	14,309.73	3,321.29	17,631.02	98.45	17,729.47
6	111,338.03	14,687.98	2,943.03	17,631.02	98.45	17,729.47
7	96,650.05	15,076.24	2,554.78	17,631.02	98.45	17,729.47
8	81,573.81	15,474.75	2,156.27	17,631.02	98.45	17,729.47
9	66,099.06	15,883.80	1,747.22	17,631.02	98.45	17,729.47
10	50,215.26	16,303.66	1,327.36	17,631.02	98.45	17,729.47
11	33,911.60	16,734.62	896.40	17,631.02	98.45	17,729.47
12	17,176.97	17,176.97	454.04	17,631.02	98.45	17,729.47
TIR trim						2.864%
Costo Anual						11.958%

Fuente: Elaboración propia

Apéndice M: Costos de Fabricación Sistema Purificador de Agua, en Soles

Ítem	Accesorio	Cant	Unidad	Costo (USD)	Costo (S/)
1	Filtro de sedimento	1	Und	9.2	33.7
2	Filtro carbón activado	1	Und	11.2	41.2
3	Tubo UV - 20w	1	Und	21.0	77.3
4	Maletín completo	1	Und	13.0	47.8
5	Adaptadores del bidón múltiple (1/2")	1	Und	1.3	4.9
6	Caño	1	Und	2.3	8.4
7	Cable de panel solar	10	Metros	2.0	7.4
8	Tuberías bidón a filtros	0.3	Metros	1.4	5.2
9	Tuberías filtros a Lampara UV	0.2	Metros	0.9	3.5
10	Tubería de lámpara a caño	0.3	Metros	1.4	5.2
12	Botón on/off	1	Und	0.1	0.5
13	Condensador	1	Und	2.4	8.8
14	Panel solar de 20W	1	Und	48.9	180.0
Costo total sistema purificador (S/)					424.0

Fuente: Elaboración propia

Apéndice N: Creación de Chatbot con Inteligencia Artificial

Figura N1

Archivo PDF Adjunto Como Referencia Para el Chatbot

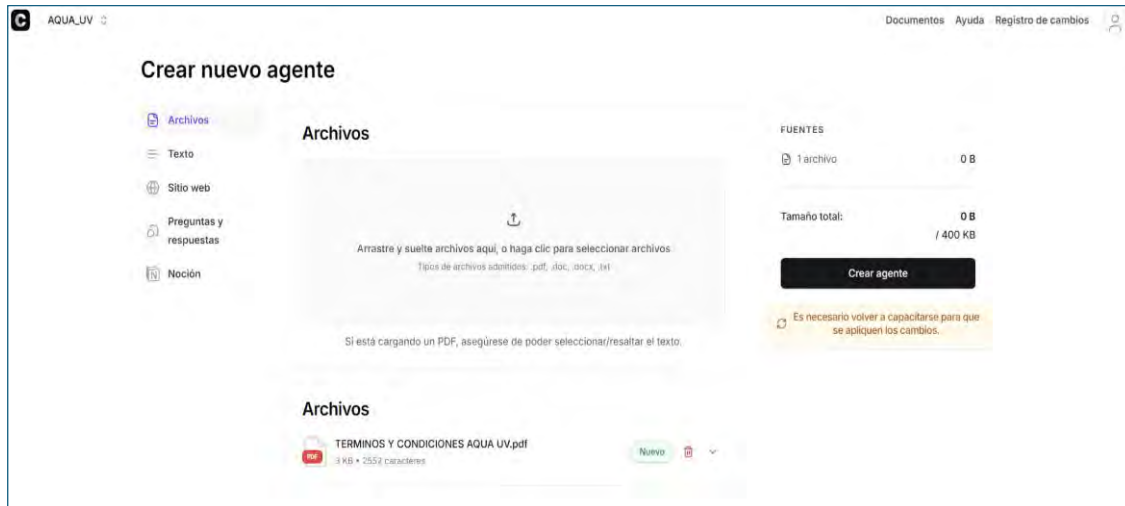


Figura N2

Prompt Utilizado Para Crear el Chatbot



Apéndice Ñ: Tarjetas de Prueba y Cuestionario para las Encuestas

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Deseabilidad

Actividad **Validación de Precio (\$/ 800.00)**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que los pobladores de las áreas rurales de Pucallpa (que actualmente hierven agua) perciben que el valor de AquaUV (ahorro de tiempo/energía y mejora en la salud) justifica el precio de \$/ 800.00

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

Para verificarlo, nosotros realizaremos 30 entrevistas de simulación de compra (al mismo grupo de las pruebas de usabilidad). Presentaremos el prototipo final (MVP), explicaremos los beneficios y el precio (\$/ 800.00), y aplicaremos un cuestionario de intención de compra.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

Además, mediremos el Porcentaje de Intención de Compra Real al precio establecido.
Fórmula: % = (# de encuestados que responden "Sí, lo compraría") / (Total de encuestados (30)) * 100.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si al menos el 60% de los encuestados (18 de 30 personas) manifiestan una intención de compra positiva al precio de \$/ 800.00

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Deseabilidad

Actividad **Generación de Interés (Influencers/Redes)**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que los influencers locales seleccionados (ej. Cinthya Flores, Lis Padilla) y los anuncios en redes sociales (Facebook, TikTok) pueden generar interés efectivo en el segmento de Pucallpa

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

Para verificarlo, nosotros pagaremos por 1 video/publicación a cada uno de los 2 influencers identificados, dirigiendo el tráfico a una página de aterrizaje (landing page) simple con un formulario de pre-registro. Correremos esto en paralelo con una campaña de \$/ 500 en Facebook Ads.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

Además, mediremos el Costo por Lead (CPL) de cada canal (Influencers vs. Facebook Ads).
Fórmula: CPL = (Costo de la campaña) / (# de personas pre-registradas).

Paso 4: Criterio

Estamos bien si el CPL de al menos un canal digital es inferior a \$/ 20.00.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Deseabilidad

Actividad **Generación de Interés (Radio)**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que el canal de marketing tradicional (Radio Pucallpa 89.1 F.M.) es efectivo para generar interés y confianza en nuestro público objetivo rural.

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

Para verificarlo, nosotros lanzaremos una campaña de anuncios (pautaje) de 2 semanas en Radio Pucallpa, dirigiendo a los oyentes a un número de WhatsApp específico (creado solo para esta prueba) para "pedir más información".

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

Además, mediremos el Número de Leads (contactos) calificados generados a través del número de WhatsApp promocionado en la radio durante los 14 días.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si Estamos bien si recibimos más de 100 contactos calificados (personas que preguntan por el precio, la instalación o los beneficios) durante el periodo de prueba.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Deseabilidad

Actividad **Validación de Confianza (Agua Purificada)**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que los usuarios confiarán en que el agua resultante del equipo es realmente potable y segura para beber directamente, superando la costumbre de hervir el agua.

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

Para verificarlo, nosotros realizaremos una prueba de "Cata Ciega" con los 30 usuarios de Pucallpa. Les daremos a probar 3 vasos: (A) Agua de pozo hervida y fría, (B) Agua de la red pública, (C) Agua de pozo pasada por AquaUV.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

Además, mediremos el Porcentaje de preferencia percibida.
Pregunta: "¿Cuál de las tres aguas le genera más confianza y/o tiene mejor sabor para el consumo diario?"

Paso 4: Criterio

Estamos bien si al menos el 80% de los usuarios (24 de 30) eligen el "Agua AquaUV" (Vaso C) como su preferida o la perciben como la más segura. (Criterio alineado con "Instalación" y "Mantenimiento")

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Factibilidad

Actividad **Importación de Componentes Clave**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que podemos importar los componentes clave (Filtros, Tubos UV 20W, Maletines) desde el proveedor en China hasta el almacén en Lima (Ate), cumpliendo los plazos y costos proyectados

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

Para verificarlo, nosotros realizaremos una orden de compra piloto (prueba de "Marcha Blanca") por un lote inicial de 30 unidades al proveedor chino seleccionado.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚⌚⌚)

Además, mediremos

1. El Tiempo de Ciclo Total (días desde la orden de compra hasta la recepción en almacén de Ate).
2. El Costo Total Desembarcado por Unidad (Costo FOB + Envío + Aduanas).

Paso 4: Criterio

Estamos bien si el Tiempo de Ciclo Total es menor a 60 días y el Costo Total Desembarcado es menor al 90% del costo de fabricación proyectado (es decir, menor a S/ 219.60).

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Factibilidad

Actividad **Acondicionamiento en Pucallpa**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que el personal técnico en el local de Pucallpa (150 m²) puede acondicionar (ensamblar) el kit final (conectar panel solar al tubo UV, embalar) de forma rápida y con calidad.

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

Para verificarlo, nosotros capacitaremos al Técnico O y M y cronometraremos el proceso de acondicionamiento del lote piloto de 30 unidades en el almacén de Pucallpa

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚⌚⌚)

Además, mediremos el Tiempo Promedio de Acondicionamiento por Unidad (desde que se desarma el kit de importación hasta que está embalado y listo para despacho local).

Paso 4: Criterio

Estamos bien si el tiempo promedio de acondicionamiento es menor a 45 minutos por unidad.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Factibilidad

Actividad **Obtención de Paneles Solares (Donación)**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que podemos gestionar y asegurar la donación de paneles solares dados de baja por ENEL (desde Ilo) como un recurso clave y recurrente para la operación.

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

Para verificarlo, nosotros formalizaremos la solicitud y negociaremos un convenio de donación con ENEL por el primer lote de 50 paneles (para la "Marcha Blanca").

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚⌚⌚)

Además, mediremos

1. Tasa de Éxito: (Binario: Sí/No se logró el convenio).
2. Costo de Recuperación: (Costo logístico para transportar los paneles de Ilo a Lima/Pucallpa).

Paso 4: Criterio

Estamos bien si logramos el convenio (Tasa de Éxito = Sí) y el Costo de Recuperación por panel es inferior a S/ 50.00.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Factibilidad

Actividad **Entrega a Domicilio**

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que podemos entregar el producto de manera confiable al cliente final en zonas rurales y periurbanas de Pucallpa usando los "taxis delivery" contratados por servicio.

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

Para verificarlo, nosotros simularemos la entrega de los 30 kits piloto a las direcciones reales de los 30 usuarios de las pruebas de usabilidad, utilizando los servicios de taxi delivery locales.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚⌚⌚)

Además, mediremos

1. El Tiempo Promedio de Entrega (desde la salida del almacén Pucallpa hasta la confirmación del cliente).
2. Tasa de Entrega Exitosa (sin daños ni devoluciones).

Paso 4: Criterio

Estamos bien si el Tiempo Promedio de Entrega es menor a 24 horas (dentro de la zona) y la Tasa de Entrega Exitosa es del 100%.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Viabilidad

Actividad Validación del Costo de Marketing
Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que podemos adquirir clientes (ventas reales) al costo promedio proyectado de S/ 16.00, utilizando el presupuesto mensual de marketing de S/ 5,063.33

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

Para verificarlo, nosotros lanzaremos la campaña de marketing completa en Pucallpa durante los primeros 30 días del lanzamiento oficial (Mes 1).

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos el Costo de Adquisición de Cliente (CAC) real del Mes 1.
 Fórmula: CAC = (Inversión total de Marketing Mes 1: S/ 5,063.33) / (# de ventas reales logradas en Mes 1).

Paso 4: Criterio

Estamos bien si el CAC real del Mes 1 es menor a S/ 65.00. (Nota: Este criterio es 4 veces mayor que el promedio proyectado (S/ 16), aceptando un costo inicial más alto, pero aún viable para el ratio LTV/CAC > 9

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Viabilidad

Actividad Validación de Venta de Repuestos (LTV)
Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que los clientes del primer año regresarán activamente a comprar repuestos (Filtros, Tubos UV), lo cual es fundamental para el LTV (Valor de Vida del Cliente) y la rentabilidad a largo plazo.

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

Para verificarlo, nosotros daremos seguimiento (vía WhatsApp) a los primeros 100 clientes reales después de 6 meses de su compra (tiempo estimado de cambio de filtro) y les ofreceremos el kit de repuestos.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos la Tasa de Conversión de Repuestos.
 Fórmula: % = (# de clientes que compran el repuesto) / (Total de clientes contactados (100)) * 100.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si al menos el 70% de los clientes contactados compran el kit de repuestos después de 6 meses.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Viabilidad

Actividad Validación de la Proyección de Ventas
Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que podemos alcanzar la velocidad de ventas proyectada de 4,696 unidades en el primer año (un promedio de 391 unidades/mes)

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

Para verificarlo, nosotros mediremos las ventas reales logradas durante los primeros 3 meses (Trimestre 1) de operaciones en Pucallpa, utilizando todos los canales de marketing y ventas.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos la Tasa de Ventas Promedio (unidades/mes) durante el Trimestre 1.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si la Tasa de Ventas Promedio del Trimestre 1 es igual o superior a 150 unidades/mes (aprox. 38% de la meta anualizada, lo que valida la tracción inicial).

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Viabilidad

Actividad Validación del Costo de Fabricación
Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que el costo total de fabricación por unidad (Costo de Bienes Vendidos – COGS (costos operativos)) se puede mantener en el objetivo de S/ 244.00 (sin incluir el panel solar donado).

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

Para verificarlo, nosotros calcularemos el COGS real por unidad del primer lote de producción (las 30 unidades piloto) basado en los costos reales de importación y logística.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos el COGS Promedio Real por Unidad.
 Fórmula: (Costo total de importación + logística del lote piloto) / 30 unidades.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si el COGS Promedio Real por Unidad es menor a S/ 270.00 (aceptando una desviación máxima del ~10% sobre el estimado).

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Usabilidad

Actividad INSTALACIÓN - ENSAMBLAJE

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☹ ☹ ☹)

Creemos que Los usuarios de las zonas rurales (Pucallpa) realizaran la instalación(ensamblaje) del equipo de forma rápida teniendo como resultado un sistema listo para usar.

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

Para verificarlo, nosotros Pediremos a 30 personas que viven en zonas rurales (Pucallpa) que puedan realizar la instalación de nuestro equipo.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ☺ ☺ ☺)

Además, mediremos El Porcentaje de equipos instalados con éxito.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El porcentaje de equipos instalados con éxito es mayor al 60%.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Usabilidad

Actividad Funcionamiento

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☹ ☹ ☹)

Creemos que Los pobladores de las áreas rurales de Pucallpa estarán satisfechos con la capacidad de adaptación del purificador a un bidón de 20 Litros.

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

Para verificarlo, nosotros Se les pedirá a 30 personas de las áreas rurales de Pucallpa que evalúen la experiencia tras su uso y respondan la encuesta con las opciones de: Satisfecho / Neutral / Insatisfecho

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ☺ ☺ ☺)

Además, mediremos El Porcentaje de personas que respondan con "Satisfecho".

$$\% = (\#Satisfechos / Total) * 100.$$

Paso 4: Criterio

Estamos bien si Al menos el 60% de los usuarios respondan con "Satisfecho".

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad INSTALACIÓN - ENSAMBLAJE

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creimos que Los usuarios de las zonas rurales (Pucallpa) realizaran la instalación(ensamblaje) del equipo de forma rápida teniendo como resultado un sistema listo para usar.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☺ ☺ ☺)

Observamos que Que el 80% de los usuarios de las zonas rurales (Pucallpa), realizaron la instalación con éxito.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis encontrando mucho interés en el usuario (Pucallpa) en realizar la instalación del equipo de forma rápida teniendo como resultado sistema listo para usar.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Incluiremos dentro del kit el manual de instalación según la sugerencia de los usuarios para reducir los tiempos y conocer el sistema.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad Funcionamiento

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creimos que Los pobladores de las áreas rurales de Pucallpa estarán satisfechos con la capacidad de adaptación del purificador a un bidón de 20 Litros.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☺ ☺ ☺)

Observamos que El 80% de las personas encuestadas manifiestan estar satisfechas con la capacidad de adaptación del purificador a un bidón de 20 litros.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis, hay un buen nivel de satisfacción de los usuarios con la capacidad de adaptación del purificador a un bidón de 20 Litros.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Incluiremos un manual donde se especifique los beneficios de adaptar el bidón de 20 Litros.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Usabilidad

Actividad **Portabilidad**

Responsable _____

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☹☹☹)

Creemos que Los usuarios pueden purificar el agua en cualquier lugar donde haya sol.

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

Para verificarlo, nosotros Pediremos a 30 personas que viven en zonas rurales de Pucallpa si pueden usarlo para sus actividades en distintos puntos.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ☹☹☹)

Además, mediremos El Porcentaje de respuestas positivas a las preguntas en encuesta.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El porcentaje será mínimo de 70% de aceptación.

Tarjeta de prueba (Strategyzer) – Usabilidad

Actividad **MANTENIMIENTO**

Responsable _____

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☹☹☹)

Creemos que Los usuarios que viven zonas rurales de Pucallpa que adquieren el equipo filtrador realizarán el mantenimiento de los componentes de manera rápida y sencilla.

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

Para verificarlo, nosotros Pediremos a 30 personas que viven en zonas rurales de Pucallpa puedan realizar el mantenimiento del equipo de manera autónoma

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ☹☹☹)

Además, mediremos El porcentaje personas que viven en zonas rurales de Pucallpa respondan con "satisfecho"

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El 60% de personas responden "satisfecho"

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad **Portabilidad del producto**

Responsable _____

Paso 1: Hipótesis

Creímos que El purificador portátil podría ser llevado a todas partes

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☹☹☹)

Observamos que El 100% de las personas consideran que el purificador puede ser llevado a distintas partes

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La portabilidad es uno de los factores que mejora la aceptación del producto

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Seguiremos mejorando con la durabilidad de los componentes y facilidad de uso, disminuyendo el peso

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad **MANTENIMIENTO**

Responsable _____

Paso 1: Hipótesis

Creímos que Los pobladores que viven en zonas rurales de Pucallpa estarán **satisfecho** con el mantenimiento autónomo del producto

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☹☹☹)

Observamos que El 80% de las personas encuestadas manifiestan estar satisfechas con el fácil mantenimiento del producto

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis, hay un buen nivel de satisfacción de los usuarios con la capacidad de realizar el mantenimiento del equipo

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Incluiremos tutoriales en donde se especifique los pasos para el mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Cuestionarios de Usabilidad

Cuestionario: Instalación (Post-Tarea)

Objetivo: Validar si el usuario puede ensamblar el equipo fácilmente). (Se entrega al usuario (n=30) el kit desarmado de despiece y el manual. Se observa la tarea y luego se aplica este cuestionario.

1. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy difícil" y 5 es "Muy fácil", ¿qué tan fácil fue ensamblar el equipo AquaUV?

(1) Muy difícil

(2) Difícil

(3) Neutral

(4) Fácil

(5) Muy fácil

2. ¿Qué parte del proceso de instalación le pareció la más complicada? (Respuesta abierta)

3. ¿El manual de instalación fue claro y útil?

(Sí)

(No)

(Más o menos)

4. ¿Logró que el equipo estuviera listo para usar sin ayuda externa?

(Sí)

(No, necesité ayuda)

Cuestionario: Funcionamiento (Satisfacción)

Objetivo: Validar la satisfacción con la adaptación al bidón de 20L. Se le pide al usuario (n=30) que utilice el equipo con un bidón estándar de 20 litros(despiece).

1. Pensando en el uso diario para su familia, ¿cómo califica la capacidad de adaptación del purificador a un bidón de 20 Litros?

- () Satisfecho (Cubre mis necesidades)
- () Neutral (Me es indiferente)
- () Insatisfecho (Preferiría otra capacidad o formato)

Cuestionario: Portabilidad (Percepción)

Objetivo: Validar si el usuario percibe el producto como portátil para diferentes usos.

(Se le muestra al usuario (n=30) el equipo en su formato de maletín y se le pregunta sobre su uso(despiece).

1. Viendo el tamaño y la forma del equipo, ¿cree que podría llevarlo fácilmente a diferentes lugares donde lo necesite (ej. su chacra, un paseo comunal, otra habitación)?

(Sí)

(No)

2. ¿Considera que el equipo es útil para purificar agua solo en su casa, o también en otros lugares fuera de ella?

(Solo en casa)

(También fuera de casa)

3. ¿Qué tan importante es para usted que el equipo sea portátil?

(1) No es importante

(2) Poco importante

(3) Neutral

(4) Importante

(5) Muy importante

Cuestionario: Mantenimiento (Post-Tarea)

Objetivo: Validar si el usuario puede realizar el mantenimiento básico. Se le entrega al usuario (n=30) el equipo y el tutorial de mantenimiento. Se le pide que simule el cambio de un filtro(despiece).

1. Después de realizar el cambio de filtro, ¿qué tan "satisfecho" está con la facilidad para realizar el mantenimiento del equipo?

Satisfecho (Fue rápido y sencillo)

Neutral

Insatisfecho (Fue complicado)

2. ¿Cree que podría realizar este mantenimiento usted mismo de manera autónoma cada 6 meses?

Sí, definitivamente

Quizás, con ayuda del tutorial

No, preferiría pagar para que alguien lo haga

Cuestionarios de Deseabilidad

Cuestionario: Disposición de Pago (Simulación de Compra)

Objetivo: Validar la intención de compra al precio de S/ 800.00). Se aplica al usuario (n=30) después de la demostración del producto y sus beneficios (prototipo digital).

"Usted ha visto cómo funciona el equipo, cómo se instala y los beneficios que trae para la salud y el ahorro de energía al no tener que hervir agua. Este equipo completo, con el panel solar incluido, tiene un precio final de S/ 800.00."

1. Considerando el precio y los beneficios, ¿usted estaría dispuesto a comprar este equipo hoy?

Sí, lo compraría.

No, no lo compraría.

2. Opcional, si responde "No" ¿Cuál es la razón principal por la que no lo compraría?

- () Es muy caro.
- () No confío en la tecnología.
- () Prefiero seguir hirviendo el agua.
- () Otra razón: _____

Cuestionario: Eficacia Canal Radio (Guion de WhatsApp)

Objetivo: Calificar los leads generados por la campaña de radio.

- Mensaje Automático de Bienvenida: "¡Hola! Gracias por comunicarte con AquaUV, la solución para tener agua pura en casa usando el sol. ¿Estás interesado en saber más sobre nuestro purificador?"

- Respuesta del Lead: "Sí, quisiera más información"

- Agente (Script): "¡Claro! Nuestro equipo purifica el agua de pozo o río, eliminando bacterias y virus para que sea segura para beber sin necesidad de hervirla.

Funciona con panel solar. ¿Le gustaría saber el precio y cómo funciona la instalación?"

Si pregunta por precio/instalación = Lead Calificado

Si no responde o dice "solo curiosoaba" = Lead No Calificado

Cuestionario: Eficacia Canal Digital (Formulario de Pre-registro)

Objetivo: Capturar leads de la campaña de influencers/redes sociales.

Formulario de Pre-registro (Landing Page): "¡Deja de hervir agua! Descubre AquaUV. Agua pura y segura usando el poder del sol. Deja tus datos y sé el primero en Pucallpa en conocer esta tecnología."

1. Nombre Completo: _____
2. Número de WhatsApp: _____
3. ¿De dónde obtienes el agua que consumes hoy?

- Pozo
- Río / Acequia
- Cisterna
- Red pública (pero la hiervo)

4. Botón de envío: "¡Quiero más información!"

Cuestionario: Adopción y Confianza (Cata Ciega)

Objetivo: Validar si el usuario confía y prefiere el agua de AquaUV. Se presenta al usuario (n=30), 3 vasos idénticos.

"Vamos a hacer una prueba de sabor y confianza. Tiene 3 vasos de agua:"

Vaso A: (Agua de pozo local, hervida y enfriada)

Vaso B: (Agua de la red pública local)

Vaso C: (Agua de pozo local, pasada por AquaUV)

El usuario prueba los tres vasos.

1. ¿Cuál de las tres aguas le genera más confianza para beberla directamente todos los días?

- Vaso A
- Vaso B
- Vaso C

2. ¿Cuál de las tres aguas cree que tiene mejor sabor?

- Vaso A
- Vaso B
- Vaso C

Cuestionario de Factibilidad

Cuestionario: Logística (Confirmación de Entrega)

Objetivo: Validar la tasa de entrega exitosa por "taxi delivery". Se llama o envía un WhatsApp al usuario (n=30) 1 hora después de la entrega simulada.

1. ¡Buenas tardes! Le saluda [Nombre] de AquaUV. Confirmamos que nuestro servicio de entrega le dejó el producto hace un momento. ¿Es correcto?

(Sí)

(No)

2. ¿El paquete (maletín) llegó en perfectas condiciones, sin golpes ni daños visibles?

Sí, llegó perfecto

No, tiene un daño: _____

Cuestionario de Viabilidad

Cuestionario: Venta de Repuestos (Guion de WhatsApp)

Objetivo: Validar la tasa de conversión de repuestos a los 6 meses. Se contacta por WhatsApp a los primeros 100 clientes reales 6 meses después de su compra.

Agente (Script): "¡Hola (Nombre del Cliente)! Le saluda (Nombre) de AquaUV. Vemos que ya han pasado 6 meses desde que compró su purificador. Para asegurar que siga teniendo agua 100% pura, ya es momento de hacer el primer cambio de filtros."

Agente (Script): "Tenemos el kit de repuestos oficial (2 filtros) a S/ (Precio del repuesto). ¿Desea que le programemos el envío esta semana?"

Si responde "Sí" o "Prográmelo" = Venta Convertida.

Si responde "Todavía no", "No tengo dinero", o no responde = Venta No Convertida