

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**Modelo ProLab:** Ruta Verde, plataforma gamificada para el reciclaje y la sostenibilidad en Amazonas, Perú

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**QUE PRESENTA:**

Jackelyn De la Cruz Mallma,

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

Dahlin Harold Chávez Mori

Giancarlo Oscar Salas Canchihuamán,

Victor Paul Sarazú Albino

**ASESOR**

Dra. Jessika Milagros Vásquez Neyra

**Surco, julio 2025**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, JESSIKA MILAGROS VASQUEZ NEYRA, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado **RUTA VERDE: PLATAFORMA GAMIFICADA PARA EL RECICLAJE Y LA SOSTENIBILIDAD EN AMAZONAS, PERÚ**,


de los(as) autores(as):

- Jackelyn De la Cruz Mallma, DNI: 45922883
- Dahlin Harold Chávez Morí, DNI: 71484454
- Giancarlo Oscar Salas Canchiuamán, DNI: 41982750
- Victor Paul Sarazú Albino, DNI:10397396,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 3%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 07/04/2025.
- 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, 07 de Abril 2025

Vásquez Neyra Jessika Milagros	
DNI: 10625386	Firma: 
ORCID: 0000-0001-5914-2669	



## **Agradecimientos**

Agradezco profundamente a mi esposa y a mis hijos por su amor, paciencia y apoyo incondicional, a mis padres por los valores inculcados que han guiado mi camino y a Dios por darme la fortaleza y la guía para completar esta importante etapa de mi vida.

Victor Sarazu Albino

A Dios por darme fuerzas, a mis padres por su comprensión y apoyo durante esta etapa que ayudará a mi persona a seguir creciendo profesionalmente.

Dahlin Harold Chávez Mori

A mis padres, quienes con su esfuerzo y dedicación me brindaron las herramientas necesarias para crecer personal y profesionalmente. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más difíciles.

Giancarlo Oscar Salas Canchihuamán

A mi hijo, por ser mi fuente inagotable de motivación, alegría y fuerza. Gracias por tu paciencia, por entender mis ausencias y por hacer que todo valiera la pena. A mis padres, por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sin su apoyo constante, este logro no hubiera sido posible. Su ejemplo y sacrificio han sido mi guía.

Jackelyn de la Cruz Mallma

## Resumen Ejecutivo

La grave problemática de gestión de residuos sólidos en Amazonas, Perú, viene impactando negativamente al medio ambiente y la salud pública durante décadas. Anualmente, se generan aproximadamente 8.4 millones de toneladas de residuos, de los cuales una gran parte no recibe tratamiento adecuado, resultando en la contaminación del aire, el agua y el suelo, y afectando la flora, fauna y agricultura local. Además, afecta directamente a la salud pública y a la economía regional.

Los pobladores de Amazonas están preocupados por el medio ambiente e interesados en una gestión adecuada de los residuos sólidos. Entrevistas revelan que, aunque tienen conocimiento sobre el reciclaje, no lo practican regularmente y expresan frustración por la falta de acción de las autoridades locales. Para abordar esta problemática, se propone Ruta Verde, un aplicativo de gamificación que utiliza inteligencia artificial y realidad aumentada para fomentar el reciclaje en el departamento de Amazonas, estableciendo vínculos sólidos con individuos y empresas a través de canales digitales.

El proyecto está alineado al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12.5 y 11.6 de las Naciones Unidas: producción y consumo responsables y ciudades y comunidades sostenibles, contribuyendo a la meta de reducir considerablemente la generación de desechos hacia el 2030. Con una inversión de S/. 296,300 necesaria, de los cuales se plantea que S/.100,000 será por el concepto de patrimonio y los S/.196,300 como deuda, el proyecto de cinco años prevé lograr un valor actual neto (VAN) de S/ 2.294.581, con una tasa interna de retorno (TIR) del 141%, demostrando una viabilidad financiera sólida y atractiva para los inversionistas. Adicionalmente, se espera lograr un valor actual neto social (VAN Social) S/ 1,517,705.00, indicador positivo en la comunidad y el medio ambiente.

## Abstract

The severe issue of solid waste management in Amazonas, Peru, has negatively impacted the environment and public health for decades. Approximately 8.4 million tons of waste are generated annually, a significant portion of which is not properly treated, leading to air, water, and soil pollution, and harming local flora, fauna, and agriculture. Additionally, it directly affects public health and the regional economy.

The residents of Amazonas are concerned about the environment and interested in proper solid waste management. Interviews reveal that while they are aware of recycling, they do not practice it regularly and express frustration over the lack of action from local authorities. To address this problem, we propose the gamified application Ruta Verde, which leverages artificial intelligence to promote education and motivation among the population for recycling practices in the Amazonas region. Using augmented reality technology, the app is designed for both individuals and businesses, focusing on establishing strong relationships with users through digital channels.

The project is aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) 12.5 and 11.6: responsible production and consumption and sustainable cities and communities, contributing to the goal of significantly reducing waste generation by 2030. With a necessary investment of S/. 296,300, of which S/. 100,000 is proposed as equity and S/. 196,300 as debt, the five-year project expects to achieve a net present value (NPV) of S/. 2,294,581, with an internal rate of return (IRR) of 141%, demonstrating solid and attractive financial viability for investors. Additionally, a social net present value (Social NPV) of S/. 1,517,705.00 is expected to be achieved, a positive indicator for the community and the environment.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>viii</b>
<b>1. Capítulo I. Definición del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problema Social Relevante .....	1
1.2. Sustento de la Relevancia del Problema .....	3
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver .....	4
<b>2. Capítulo II. Análisis del Mercado.....</b>	<b>7</b>
2.1. Descripción del Mercado o Industria .....	7
2.2. Análisis Competitivo Detallado .....	10
<b>3. Capítulo III. Investigación del Usuario (cliente).....</b>	<b>14</b>
3.1. Perfil del Usuario .....	14
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario .....	17
3.3. Análisis de Resultado.....	17
3.4. Identificación de la Necesidad a Resolver para el Usuario.....	18
<b>4. Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio .....</b>	<b>20</b>
4.1. Concepción del Producto o Servicio .....	20
4.2. Desarrollo de la Narrativa .....	22
4.3. Carácter Innovador y Disruptivo del Producto o Servicio .....	23
4.4. Propuesta de Valor .....	24
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV) .....	28
<b>5. Capítulo V. Modelo de Negocio .....</b>	<b>31</b>
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio .....	31
5.2. Viabilidad Financiera del Modelo de Negocio .....	33
5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio.....	37
5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio .....	39
<b>6. Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable.....</b>	<b>42</b>
6.1. Lienzo del Modelo de Negocio .....	42
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	42
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar las Hipótesis .....	44
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución .....	49
6.2.1. Plan de Mercadeo .....	49
6.2.2. Mix de Marketing (4Ps) .....	51

6.2.3. Presupuesto de Marketing .....	54
6.2.4. Plan de Operaciones .....	55
6.2.5. Simulaciones empleadas para validar la factibilidad .....	60
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	62
6.3.1. Presupuesto de Inversión.....	63
6.3.2. Análisis Financiero.....	63
6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar la Viabilidad .....	67
<b>7. Capítulo VII. Solución Sostenible.....</b>	<b>70</b>
7.1. Relevancia Social de la Solución .....	70
7.2. Rentabilidad Social de la solución .....	72
<b>8. Capítulo VIII. Decisión e Implementación .....</b>	<b>75</b>
8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo .....	75
8.1.1. Plan de Implementación .....	75
8.1.2. Equipo de Trabajo .....	77
8.2. Conclusiones .....	78
8.3. Recomendaciones.....	82
<b>9. Referencias.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>88</b>
Anexo 1: Lienzo Dos dimensiones .....	88
Anexo 2: Guía de Entrevista al Usuario.....	89
Anexo 3: Lienzo Propuesta de Valor .....	90
Anexo 4: Business Model Canvas Modificado .....	91
Anexo 5: Lienzo 6x6.....	92
Anexo 6: Lienzo Costo – Impacto .....	94
Anexo 7: Lienzo Blanco de relevancia .....	95
Anexo 8: Atributos del aplicativo Ruta Verde .....	96
Anexo 9: Encuesta realizada al público objetivo .....	97
Anexo 10: Resultados de la encuesta .....	104
Anexo 11: Simulaciones de Montecarlo de los escenarios planteados .....	109
Anexo 12: Gantt del proyecto .....	112
Anexo 13: Flujo de Ingresos de Negocio .....	113

## Lista de Figuras

Figura 1 Botadero de Rondon, Chachapoyas.....	2
Figura 2 Lienzo Meta-Usuario.....	15
Figura 3 Business Model Canvas.....	32
Figura 4 Priorización de Hipótesis.....	43
Figura 5 Resultado sobre interés por el uso de una aplicación gamificada .....	45
Figura 6 Resultado sobre el interés por beneficios al reciclar .....	45
Figura 7 Resultado sobre interés por desafíos entre comunidades .....	47
Figura 8 Resultado sobre la preocupación de los problemas en su comunidad.....	47
Figura 9 Resultado el precio de la versión de premium.....	48
Figura 10 Resultado de Entrevista de descarga de aplicativo.....	52
Figura 11 Resultado de Entrevista de descarga de aplicativo.....	53
Figura 12 Simulación Monte Carlo Usando Análisis de Hipótesis .....	61



**Lista de Tablas**

Tabla 1 Caracterización de RRSS por recolección municipal - 2022.....	5
Tabla 2 Participación por tipo de RRSS .....	8
Tabla 3 Competidores de Ruta Verde .....	10
Tabla 4 Análisis de esta fuerza para Ruta Verde y su competencia directa .....	11
Tabla 5 Características de los Usuario-Meta .....	15
Tabla 6 Sistema de recompensas tangibles .....	27
Tabla 7 Flujo Caja Libre .....	36
Tabla 8 Proyección del Impacto Social .....	37
Tabla 9 Generación de residuos sólidos municipales urbanos, 2014-2019(Toneladas) .....	38
Tabla 10 Presupuesto de Marketing .....	55
Tabla 11 Desarrollo del Software .....	56
Tabla 12 Presupuesto de Inversión .....	63
Tabla 13 Proyección de P&L a cinco años .....	64
Tabla 14 Estructura de Capital.....	64
Tabla 15 Modelo CAPM.....	65
Tabla 16 Cálculo WACC .....	65
Tabla 17 Flujo de Caja Libre .....	66
Tabla 18 Resultados de la Simulación de Montecarlo.....	68
Tabla 19 Cálculo del VAN Social .....	74

## Capítulo I. Definición del Problema

La gestión inadecuada de residuos sólidos en el departamento de Amazonas, específicamente en Chachapoyas es un desafío crítico con implicaciones ambientales, sanitarias y socioeconómicas. A nivel mundial, la generación de residuos sigue aumentando, y en Perú, muchos residuos terminan en botaderos sin tratamiento adecuado. En este capítulo, se detallará el problema social relevante, el sustento de la relevancia y el sustento de la complejidad y relevancia del problema.

### 1.1. Problema Social Relevante

La generación de residuos sólidos es un problema creciente a nivel mundial. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2024), en el 2023 se generó 2'300 millones de toneladas de residuos a nivel mundial anualmente. Peor aún esto podría aumentar más de un 60% en 2050 si no se plantean y ejecutan acciones, ya que las consecuencias serían graves impactos ambientales y sanitarios.

En el Perú se genera aproximadamente 8.4 millones de toneladas de residuos. Esto representa un 0.36% a nivel mundial (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2024). De ello, un 61% tiene como destino final rellenos sanitarios, y el resto que representa 3.2 millones de toneladas anuales tienen como destino final a los botaderos, donde los residuos no reciben un tratamiento adecuado (Guzmán, 2023).

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2018), se identificaron 1585 botaderos, 27 de los cuales se clasifican como reconstrucción para rellenos sanitarios y los demás como áreas para recuperar áreas verdes. Cada Municipio deben cumplir con los programas para fomentar un mejor bienestar social.

Según el MINAM (2023) y el reporte de generación anual de residuos sólidos municipales en el periodo del año 2021, en Amazonas se generaron 49,824 toneladas de

residuos sólidos en el periodo del 2021. Asimismo, en la ciudad de Chachapoyas (con una población de 39,691 personas) es generada 7,890 toneladas de residuos sólidos, lo que equivale a 21 toneladas diarias. Por consiguiente, se tiene ratio de 0.55 kilogramos de residuos por día por poblador de Chachapoyas.

El destino final de los residuos sólidos en la ciudad de Chachapoyas es el botadero del sector Rondón, ubicado a cinco kilómetros en la carretera a Rodríguez de Mendoza como se aprecia en la figura 1 (Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2022a). Todos los residuos son desechados en la zona de descarga que va directo al río Sonche. Debido a que no se recibe un tratamiento adecuado, un sistema de control sanitario se tiene un gran problema de contaminación del ambiente teniendo un impacto significativo al aire, agua y suelo.

### **Figura 1**

*Botadero de Rondon, Chachapoyas*



Nota. De “Botadero de Rondón”, por Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2022b (<https://www.facebook.com/watch/?v=630227935097126>)

Desde hace más de 25 años se viene desechando los residuos en este botadero, donde todos los camiones de la municipalidad de Chachapoyas arrojan la basura a un abismo de unos 200 metros que da directamente a la quebrada El Atajo, que se une al río Sonche.

Hoy en día, en base a un estudio de la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza (como se citó Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2022b) ha indicado que el agua del río Sonche está totalmente contaminada, además de que el ecosistema de flora y fauna de la zona está en riesgo de extinción. Asimismo, la contaminación está generando que los suelos se hagan infértiles, afectando a las zonas agrícolas aledañas.

La inadecuada gestión de residuos sólidos en Chachapoyas, Amazonas, representa un problema social relevante que requiere atención urgente. Abordar este desafío no solo es esencial para mejorar la calidad de vida de los habitantes, sino que también es fundamental para aprovechar el potencial de crecimiento turístico del departamento, promoviendo un desarrollo sostenible y responsable en la región.

## **1.2. Sustento de la Relevancia del Problema**

La gestión inadecuada de residuos sólidos en Chachapoyas, una problemática reflejada en el botadero a cielo abierto en el sector Rondón, presenta serias implicancias ambientales, sanitarias y socioeconómicas. Este problema no solo representa una crisis local, sino que también contribuye al panorama global alarmante de gestión de residuos, tal como lo indican las cifras de la ONU (2024) y el MINAM (2023).

La finalidad de este proyecto es poder abordar el problema social relevante que es el impacto de la contaminación al medio ambiente no solo en la ciudad de Chachapoyas, sino en el departamento de Amazonas, ocasionada por un mal tratamiento de los residuos sólidos, afectando al agua, aire y suelo de la zona. Por otro lado, este problema está generando impactos negativos en la salud pública de los pobladores de la región.

El contacto de los residuos con el agua de la quebrada el Atajo, que desemboca en el río Sonche, ha contaminado estas fuentes hídricas. Un estudio de la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza (como se citó Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2022b)

confirmó que el agua del río Sonche está totalmente contaminada, poniendo en riesgo tanto la flora y fauna locales como la salud de los habitantes que dependen de estas aguas para consumo y riego.

La quema de basura en el botadero libera gases tóxicos como metano y dióxido de carbono, contribuyendo al calentamiento global y afectando la calidad del aire. Además, los lixiviados y otros contaminantes químicos infiltran el suelo, volviéndolo infértil y afectando las zonas agrícolas aledañas.

El manejo ineficaz de residuos no solo tiene implicaciones ambientales y sanitarias, sino que también impacta la economía local. La pérdida de suelos fértiles disminuye la productividad agrícola, una fuente crucial de ingresos para las comunidades rurales. Además, la salud pública se ve comprometida por la proliferación de enfermedades transmitidas por agua y suelo contaminados, lo que aumenta los costos de atención médica y reduce la calidad de vida de los pobladores.

La situación en el departamento de Amazonas es un reflejo de un problema mayor que afecta a otros departamentos del Perú y el mundo. La implementación de políticas efectivas de gestión de residuos y la participación de la comunidad son cruciales para mitigar los impactos ambientales, sanitarios y económicos. Solo a través de un esfuerzo conjunto se puede asegurar un futuro más sostenible y saludable para todos.

### **1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver**

Actualmente, la municipalidad de Chachapoyas tiene proyectos para tener un buen relleno sanitario, los cuales viene ya varios años paralizados, por la no aprobación de los vecinos donde sería la nueva ubicación de este centro de tratamiento de residuos. Además, el municipio viene generando prácticas de reciclaje en la ciudad, pero que debe ser mejorado para lograr un impacto significativo.

Según los datos proporcionados por la Municipalidad de Chachapoyas (2022), la población emite un promedio de 886.2 toneladas por mes de residuos sólidos con un volumen de 774.96 m<sup>3</sup>. El 27% de residuos orgánicos y el 73% de residuos inorgánicos, mostradas en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Caracterización de RRSS por recolección municipal - 2022*

Meses	Toneladas en general (Tn)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Tipo de residuos	
			Orgánicos (Tn)	Inorgánicos (Tn)
Enero	905.2	546.37	176.28	459.55
Febrero	817.6	735.84	253.25	302.21
Marzo	905.2	814.68	178.9	456.38
Abril	876	788.4	94.69	477.71
Mayo	905.2	814.68	115.68	510.19
Junio	876	788.4	96.95	493.59
Julio	905.2	814.68	200.73	372.56
Agosto	905.2	814.68	181.1	456.84
Septiembre	876	788.4	188.05	412.07
Octubre	905.2	814.68	259.62	347.15
Noviembre	876	788.4	97.32	525.6
Diciembre	878.18	790.36	99.43	508.71
Total 2021	10,630.98	9299.57	1942	5322.55
Promedio mes	886.62	774.96	161.83	443.55

Nota. De "Gestión del servicio de recojo y tratamiento de residuos sólidos y satisfacción de la población en la ciudad de Chachapoyas-Perú", por C. E. Albújar et al., 2024 (<https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.10>)

El desafío de mejorar la prevención, reducción, reciclaje y reutilización de residuos en el departamento de Amazonas es crucial para avanzar hacia el desarrollo sostenible. Este enfoque busca reducir el desperdicio mediante una gestión eficaz de residuos, alineándose con los objetivos del ODS 11 y ODS 12, que promueven la adopción de prácticas sostenibles a través de la provisión de información clave para alentar a tener ciudades y comunidades sostenibles a través de la educación de sus pobladores y apoyo de todos los interesados. Además, este desafío de afrontar la problemática en el departamento de Amazonas luego podría escalar a otras regiones del Perú.

Por las razones expuestas, se considera que el problema planteado reviste una importancia crucial, requiriendo la participación activa y coordinada del gobierno regional, el sector privado, las comunidades, las universidades, los partidos políticos y cada ciudadano

comprometido con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible de las ciudades.



## **Capítulo II. Análisis del Mercado**

Este capítulo presenta un análisis exhaustivo del entorno de mercado en el que se desarrollará el proyecto Ruta Verde, evaluando tanto las características generales de la industria del reciclaje como los factores que influyen en su dinámica competitiva. En la sección del análisis del mercado, se realiza una descripción detallada del mercado del reciclaje en el Perú, con especial énfasis en el departamento de Amazonas. Se analizan aspectos clave como el volumen de residuos generados, la infraestructura existente, los hábitos de reciclaje de la población y las oportunidades de crecimiento, identificando un escenario favorable para la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles.

En la segunda parte de este capítulo, se lleva a cabo un análisis competitivo bajo el modelo de las cinco fuerzas de Porter (2008), evaluando el poder de los compradores, proveedores, productos sustitutos, nuevos competidores y la rivalidad entre actores existentes. Este análisis permite identificar los desafíos y oportunidades en el mercado, proporcionando una visión integral de las barreras de entrada y los diferenciadores que posicionan a Ruta Verde como una propuesta única, basada en tecnología de gamificación y recompensas.

En conjunto, este capítulo establece el contexto estratégico para el proyecto, demostrando su viabilidad en un mercado con creciente interés en la sostenibilidad y presentando una plataforma sólida para su desarrollo e implementación.

### **2.1. Descripción del Mercado o Industria**

A continuación, se presenta una descripción del mercado actual desde tres perspectivas clave: la conciencia ambiental, la legislación y políticas vigentes, y los principales materiales reciclados.

- Conciencia Ambiental

La sensibilización sobre la importancia del reciclaje y la gestión de residuos ha aumentado entre la población peruana. Esto se debe a campañas de educación ambiental y a la promoción de prácticas sostenibles por parte del gobierno y organizaciones no gubernamentales.

- Legislación y Políticas

El gobierno peruano ha implementado varias normativas para regular la gestión de residuos sólidos, incluyendo la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Estas leyes buscan fomentar el reciclaje y la reutilización de materiales. (Decreto Legislativo N° 1278, 2016)

- Principales materiales reciclados

Según la información brindada por la campaña Recicla Consciente de Supermercados Peruanos S.A. (2020), la composición porcentual de los residuos sólidos (RRSS) reciclables por tipo según masa se concentran básicamente en Vidrio, otros papeles y PET (1) en un 80%, según se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Participación por tipo de RRSS*

<b>Tipo</b>	<b>%</b>
Vidrio	41.80%
Otros papeles	27.30%
PET (1)	10.30%
Papel Blanco	8.70%
Cartón/Cartulina	6.80%
PEAD (2)	3.10%
PET (1)-Color	1.20%
PP (5)	0.60%
Otros metales	0.10%

- Competidores

El negocio del reciclaje a nivel país es incipiente, son pocas las empresas que se encuentran trabajando en relación con los residuos sólidos.

En el análisis del mercado peruano para Ruta Verde, los competidores se pueden clasificar en directos e indirectos según la similitud de su oferta de servicios y su enfoque en el reciclaje. Los competidores directos, como se observa en la tabla 3, también ofrecen productos y servicios de reciclaje con tecnología identificados son Sinba, Recicla Perú y Recicla Consciente. Sin embargo, ninguno ofrece la experiencia gamificada que propone Ruta Verde.

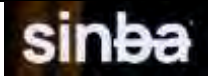



Por otro lado, también detectamos competidores indirectos, aunque no ofrecen el mismo tipo de servicio, podrían atraer a la misma base de clientes por cubrir necesidades similares, como la sostenibilidad o la participación en actividades ecológicas. Algunos de ellos son: Programas Municipales de reciclaje, Plataformas educativas de concientización e algunas iniciativas comunitarias.

Ruta Verde enfrenta competencia tanto directa como indirecta en el mercado peruano. Para destacar, deberá diferenciarse claramente mediante su enfoque en la gamificación, la experiencia del usuario, y la integración de tecnología avanzada como la realidad aumentada.

- Proveedores

En el ámbito del desarrollo de aplicaciones, es fundamental contar con un proveedor tecnológico de alta calidad que garantice una experiencia óptima para los usuarios. Por ello, se considera que la selección del proveedor tecnológico constituye un factor clave para el éxito del proyecto. En este sentido, se evalúan opciones como Belatrix Software y Modyo, empresas reconocidas por su destacado desempeño en el mercado.

**Tabla 3***Competidores de Ruta Verde*

				
<b>Características</b>	<b>SINBA</b>	<b>RECICLA PERÚ</b>	<b>RECICLA CONSCIENTE</b>	<b>RUTA VERDE</b>
Membresía Freemium	No	N/A	N/A	Sí
Membresía con costo individual y familiar	Sí	N/A	N/A	Sí
Aplicativo móvil	Sí	No	No	Sí
Tipos de reciclaje	Orgánicos Reciclables (Vidrio, metal, papel, cartón y plásticos reciclables) Aceite usado Eco ladrillos (residuos no reciclables)	Aparatos eléctricos y electrónicos	Papel y cartón Plástico PET, Duro Vidrios, latas y Tetrapak Residuos aparatos electrónicos	Orgánicos Papel, plástico y cartón Vidrios, latas y Tetrapak Aparatos electrónicos
Recojo Semanal	Sí	No	No	No
Estación de reciclaje	No	No	Sí	Sí
Alcance en Lima	Sí	Sí	Sí	No
Alcance en Provincia	No	No	No	Sí
Acumulación de puntajes	No	No	No	Sí
Promociones y descuentos con socios estratégicos	Sí	No	No	Sí
Experiencia gamificada	No	No	No	Sí

De la tabla 3 el concepto “No” significa que no tiene la funcionalidad, el “Sí” que si cuenta con la funcionalidad y “N/A” que no aplica para cada empresa.

## 2.2. Análisis Competitivo Detallado

El análisis de las cinco fuerzas de Porter (2008) constituye una herramienta fundamental para comprender el entorno competitivo y las dinámicas del mercado que afectan a Ruta Verde. En esta sección se examinará cada una de estas fuerzas en detalle, con el

propósito de identificar las fortalezas y debilidades de la iniciativa, así como las oportunidades y amenazas presentes en el contexto del mercado peruano.

- Rivalidad entre Competidores Existentes

Se considera rivalidad media ya que existen otras aplicaciones y plataformas de reciclaje y sostenibilidad, Ruta Verde se destaca por su enfoque innovador de gamificación con realidad aumentada. Esta propuesta única la diferencia de la competencia y le otorga una ventaja competitiva distintiva.

Ruta Verde se encuentra en un entorno competitivo moderado con oportunidades significativas de crecimiento. Por tal motivo, tener propuesta única que la diferencie de la competencia, mientras que la apuesta sobre la tecnología de vanguardia desaliente a nuevos entrantes tal como se puede apreciar en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Análisis de esta fuerza para Ruta Verde y su competencia directa*

<b>Fuerza</b>	<b>Ruta Verde</b>	<b>Sinba</b>	<b>Recicla Perú</b>	<b>Recicla Consciente</b>
Rivalidad entre competidores	Media	Media	Media	Media

- Amenaza de Nuevos Entrantes

Media. Ruta Verde se encuentra operando en un mercado con barreras de entrada considerables, lo que dificulta la entrada de nuevos competidores y protege su posición en el sector. Las principales barreras incluyen el desarrollo tecnológico avanzado, que implica una inversión significativa en tecnología para crear una plataforma de realidad aumentada robusta y atractiva. Además, atraer y fidelizar a los usuarios requiere estrategias de marketing efectivas y una experiencia de usuario excepcional, lo que demanda tiempo y recursos considerables. Por último, establecer alianzas estratégicas con supermercados y organizaciones recicladoras es esencial para un sistema de recompensas escalable, pero estas colaboraciones pueden ser difíciles de conseguir debido a las complejas negociaciones y acuerdos necesarios.

- Poder de Negociación de los Proveedores

Baja. La principal dependencia es tecnológica, y hay múltiples proveedores de tecnología y soporte. Ruta Verde depende de proveedores de tecnología, desarrolladores de software y creadores de contenido educativo; sin embargo, la disponibilidad de múltiples proveedores reduce el poder de negociación de cualquier proveedor individual. Además, la colaboración con organizaciones locales para eventos y talleres es necesaria, pero la abundancia de potenciales colaboradores puede mitigar el poder de negociación de estos socios.

- Poder de Negociación de los Clientes

Alta. Los clientes tienen muchas opciones y pueden influir en el desarrollo de la plataforma mediante su uso y feedback. Los usuarios tienen acceso a diversas aplicaciones y plataformas de reciclaje, aunque ninguna combina todos los elementos que ofrece Ruta Verde. El costo de cambio para los usuarios es bajo, ya que pueden probar y cambiar a otras aplicaciones sin mayor esfuerzo, lo que aumenta su poder de negociación. Sin embargo, la capacidad de Ruta Verde para ofrecer recompensas tangibles, educación y una experiencia de usuario divertida puede fidelizar a los clientes, reduciendo así su poder de negociación

- Amenaza de Productos Sustitutos

Media. La combinación de gamificación y reciclaje con realidad aumentada es única. Existen alternativas como programas de reciclaje municipales tradicionales y campañas de concienciación sin tecnología, pero la interactividad y las recompensas de Ruta Verde pueden ofrecer una experiencia superior. Otras innovaciones tecnológicas, como aplicaciones con inteligencia artificial avanzada, podrían surgir como sustitutos potenciales. Dado el contexto del mercado peruano, donde los productos sustitutos tradicionales son accesibles y a menudo gratuitos. La empresa necesita diferenciarse claramente y demostrar valor añadido para competir eficazmente con los sustitutos.

El análisis de este capítulo demuestra que Ruta Verde opera en un mercado con alto potencial, respaldado por el interés en la sostenibilidad y un marco normativo favorable, aunque enfrenta desafíos propios de la industria del reciclaje en el Perú. Las barreras de entrada identificadas y la propuesta de valor diferenciada basada en tecnología innovadora ofrecen una ventaja competitiva significativa. Para garantizar el éxito, Ruta Verde debe centrarse en su diferenciación tecnológica, establecer alianzas estratégicas y fidelizar a los usuarios mediante recompensas y experiencias atractivas, posicionándose como líder en reciclaje gamificado y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y social.



### **Capítulo III. Investigación del Usuario (cliente)**

Este capítulo aborda el estudio detallado del perfil del usuario objetivo y su relación con la solución propuesta por Ruta Verde. La comprensión profunda de las características y necesidades del cliente es esencial para el diseño y la implementación de una solución efectiva que no solo resuelva un problema ambiental, sino que también genere una experiencia atractiva y sostenida. En esta investigación, se analiza el perfil del usuario en términos demográficos, psicográficos y comportamentales, complementado con un mapa de experiencia que refleja el recorrido del usuario a través de la plataforma. Además, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas realizadas, lo que permite identificar claramente las necesidades principales que el usuario busca satisfacer mediante la aplicación. Este capítulo sienta las bases para el desarrollo de una solución alineada con las expectativas y motivaciones de los usuarios, asegurando su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

#### **3.1. Perfil del Usuario**

El análisis del perfil del usuario objetivo (ciudadano de Amazonas) es un componente esencial para comprender sus motivaciones, necesidades y comportamientos, permitiendo diseñar una solución efectiva y alineada con sus expectativas. En el contexto de la aplicación Ruta Verde, el usuario meta está conformado por jóvenes y adultos, tanto hombres como mujeres, que residen en el departamento de Amazonas, con edades comprendidas entre los 18 y 60 años y con nivel socioeconómico A, B, C y D. Este grupo presenta características particulares en cuanto a su interacción con el entorno, sus hábitos de consumo y su nivel de conciencia sobre la problemática ambiental, lo que influye directamente en la forma en que pueden adoptar soluciones tecnológicas como la gamificación para fomentar prácticas sostenibles. Las características más resaltantes de los usuarios meta se muestra en la tabla 5.

Para simplificar y conocer al usuario meta, se ha desarrollado el lienzo Meta-Usuario, donde se muestra en la figura 2 los aspectos relevantes del círculo social, familia, problemas, creencias y actividades.

**Tabla 5**

*Características de los Usuario-Meta*

Ítem	Concepto	Información Relevante
1	Usuario	Jóvenes y adultos, hombres y mujeres entre 18 y 60 años que residen en el departamento de Amazonas. Nivel Socioeconómico A, B, C y D.
2	Vivienda	Viven en casa propia.
3	Tiempo libre	Pasear con la familia.
4	Motivación	Familia.
5	Prácticas sostenibles	Conoce el reciclaje, no lo practica.
6	Preocupación	La falta de atención al problema de la basura, debido a que es una zona intransitable, huele y tiene mal aspecto, no puede mostrar esa imagen.
7	Frustración	El no accionar por las autoridades competentes. Los pobladores se sienten orgulloso de la ciudad limpia, pero no miran más allá el problema.
8	Pilares de su familia	Educación.
9	Círculo de amigos	Primos, promociones, amigos del trabajo.
10	Interacción con amigos	Reuniones sociales, cenas.
11	Opinión sobre el problema social	A la gente le falta educación sostenible y sentirse más comprometido con ello.
12	Interacciones con las redes sociales	Frecuente, Facebook, Instagram y Tik Tok.

**Figura 2**

*Lienzo Meta-Usuario*



El análisis de la situación en Amazonas revela una discrepancia entre la conciencia ambiental y la implementación de prácticas sostenibles entre los habitantes. Juan Pérez ilustra que los residentes de Amazonas reconocen el botadero de Rondón como un grave problema social que deteriora su calidad de vida. A pesar de que estos ciudadanos están familiarizados con conceptos como el reciclaje, no los aplican en su vida diaria ni en los lugares que frecuentan. Sin embargo, expresan un fuerte sentido de orgullo por su localidad, la cual es reconocida como un importante destino turístico en Perú.

Aunque el departamento de Amazonas se mantiene relativamente limpia, los habitantes son conscientes de que la gestión de los residuos es inadecuada. Los desechos se depositan en un vertedero ubicado cerca de la ciudad, en una peña que desemboca en el río Sonche, en la carretera hacia Mendoza, un destino turístico frecuente. A pesar de que los residentes intentan evitar la exposición al mal olor manteniendo las ventanas de sus vehículos cerradas, el problema persiste, con una notable presencia de insectos y buitres en la zona.

Los usuarios consideran que una mejor educación ambiental es fundamental y creen que el reciclaje podría mitigar significativamente el impacto negativo del botadero. Además, se percibe que la práctica del reciclaje no solo contribuiría a la reducción de residuos, sino que también podría estimular el surgimiento de emprendimientos que valoricen estos materiales, brindándoles una nueva vida útil.

La segmentación de nuestra propuesta se basa en una estructura específica:

- Geográfica: Departamento de Amazonas, en áreas urbanas con acceso a Internet.
- Demográfica: Personas de 18 a 60 años, de los niveles socioeconómicos A, B, C y D, con intención de uso del celular orientada a juegos.
- Psicográfica: Individuos preocupados por el medio ambiente, con interés en tecnologías móviles.

- Conductual: Personas interesadas en recompensas tangibles y activamente participativas en actividades de sostenibilidad.

Esta segmentación permitirá enfocar de manera efectiva nuestras estrategias y abordar de forma integral las necesidades y comportamientos de los ciudadanos, contribuyendo así a una mejora en la gestión de residuos y fomentando prácticas sostenibles en la región.

### **3.2. Mapa de Experiencia de Usuario**

El análisis nos representa una evaluación positiva de los aspectos clave, tales como el impacto social del proyecto, el atendimento a la problemática del reciclaje y la supervisión de la gestión de residuos, lo que sugiere una buena práctica y aceptación en este campo. Sin embargo, los momentos negativos resaltan áreas que requieren atención, como la investigación de regulaciones, la coordinación con proveedores y equipos internos, y la gestión de datos, que pueden ser mejorados para aumentar la eficiencia y efectividad del proyecto. La existencia de un momento de duda sobre el monitoreo y auditorías en campo señala la necesidad de revisar y fortalecer estos procesos para asegurar una gestión adecuada de los residuos en beneficio de los pobladores.

### **3.3. Análisis de Resultado**

En el presente análisis se abordarán los resultados derivados de la evaluación del proceso, destacando tanto los momentos positivos como negativos experimentados durante su desarrollo. La evaluación del impacto social resulta esencial para el progreso del proyecto, ya que facilita la identificación de beneficios comunitarios, promueve el apoyo local y permite ajustar las estrategias para maximizar el impacto positivo en la comunidad.

- Momentos positivos

Evaluar el impacto social es crucial para el desarrollo del proyecto, ya que permite identificar beneficios comunitarios, fomentar el apoyo local y ajustar estrategias para maximizar el impacto positivo en la comunidad. Una gestión eficiente y transparente de los residuos asegura el cumplimiento de normativas ambientales, optimiza la logística del reciclaje y mejora la sostenibilidad del proyecto, fortaleciendo la confianza de los stakeholders de cara a un financiamiento.

- **Momentos negativos**

La complejidad y variabilidad de las regulaciones locales pueden dificultar la conformidad legal, requerir recursos adicionales y provocar retrasos en la implementación del proyecto. La falta de coordinación eficiente con proveedores puede ocasionar problemas logísticos, incrementando los costos operativos y afectando la efectividad del manejo de residuos. La recopilación y actualización de datos puede ser laboriosa y propensa a errores, afectando la precisión de los informes y la toma de decisiones basada en datos. La falta de comunicación y coordinación efectiva entre equipos internos puede limitar la calidad y el alcance de las capacitaciones, reduciendo el impacto del proyecto en términos de educación y prácticas de reciclaje.

### **3.4. Identificación de la Necesidad a Resolver para el Usuario**

El departamento de Amazonas y más significativamente la ciudad de Chachapoyas enfrenta una problemática significativa en cuanto a la gestión de residuos, con una baja tasa de reciclaje y una gran cantidad de desechos terminando en vertederos informales o siendo manejados de manera inapropiada. La falta de conciencia sobre la importancia del reciclaje y cómo hacerlo de manera efectiva agrava aún más la situación. En este contexto, es fundamental desarrollar un modelo que oriente y facilite la recolección, separación y disposición adecuada de residuos.

- Situación Actual

El departamento de Amazonas enfrenta una baja tasa de reciclaje, la mayoría de los residuos terminan en vertederos informales o son manejados de manera inapropiada. Existe un bajo nivel de conciencia sobre la importancia del reciclaje y cómo hacer de manera efectiva. Es necesario un desarrollo de algún modelo que oriente y ayude en la recolección, separación y posterior disposición de residuos.

- Propuesta

La propuesta se centra en la educación y concienciación pública, a través de la implementación de una aplicación que permita identificar e informar sobre los beneficios del reciclaje, de manera lúdica y educativa. El objetivo es fomentar la creación de comunidades recicladoras que, mediante el uso de esta aplicación, puedan mejorar la organización y eficiencia en la gestión de residuos. Ruta verde incentiva que se valore los residuos como recursos, promoviendo la reutilización, reciclaje y reducción de residuos en la población.

Por lo tanto, se concluye que el reciclaje es una práctica indispensable para promover la sostenibilidad y alcanzar los objetivos establecidos en nuestro aplicativo que busca la correcta segregación de residuos. Al incluir referencias a este objetivo en un aplicativo de reciclaje, se subraya la importancia de la gestión responsable de los recursos y la reducción de residuos, que se realizan en forma individual para el beneficio de todos.

## **Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio**

En este capítulo, se aborda el proceso integral que condujo al diseño del producto o servicio propuesto, resaltando las principales etapas que garantizaron su viabilidad y diferenciación en el mercado. El análisis incluye la concepción inicial del producto o servicio, donde se establecen los fundamentos teóricos y prácticos que definen su estructura y funcionalidad. A continuación, se profundiza en el desarrollo de la narrativa, la cual articula de manera coherente el propósito, los objetivos y los beneficios del producto, asegurando una conexión sólida con el público objetivo. Asimismo, se examina el carácter innovador y disruptivo del producto, destacando los elementos que lo diferencian de las soluciones tradicionales, y su capacidad para generar un impacto positivo en su entorno. La propuesta de valor, como componente central, define los beneficios tangibles e intangibles que ofrece el producto, mientras que el concepto del Producto Mínimo Viable (PMV) permite identificar la versión más básica, pero funcional, que asegura su rápido lanzamiento al mercado. Este enfoque garantiza no solo la efectividad del producto, sino también su capacidad de evolución y adaptación en función de las necesidades y expectativas de los usuarios.

### **4.1. Concepción del Producto o Servicio**

La concepción de un producto o servicio eficaz implica la identificación precisa de las necesidades del usuario y el desarrollo de soluciones alineadas a estas demandas. En este contexto, se utilizó el Lienzo 6x6 (ver Anexo 5) como herramienta para explorar diversas alternativas que respondieran a las problemáticas identificadas durante las fases iniciales del proyecto. Este proceso permitió generar seis ideas clave, cada una orientada a abordar los desafíos asociados al manejo de residuos sólidos, la participación ciudadana, y la promoción de prácticas sostenibles, elementos esenciales para lograr un impacto positivo en la comunidad.

Las seis soluciones generadas incluyeron: (1) campañas educativas sobre reciclaje para concientizar a la población, (2) la promoción de la separación de residuos plásticos y orgánicos en los hogares, incluso en ausencia de contenedores adecuados, (3) la creación de un relleno sanitario diseñado para la recepción y compactación de residuos generales, (4) el fomento de la participación ciudadana mediante reuniones comunitarias y la colaboración para encontrar soluciones colectivas, (5) la cooperación con empresas y comercios para difundir buenas prácticas de segregación de residuos, y (6) la incentivación de la compra de productos con menos empaques o empaques reciclables. Estas soluciones fueron evaluadas en función de su relevancia y viabilidad, utilizando como base los principios del Lienzo Costo-Impacto (ver Anexo 6), lo cual permitió identificar la "Generación de participación ciudadana" como la solución Quick Win más efectiva y rápida de implementar.

En una fase posterior, se recurrió al Lienzo Blanco (ver Anexo 7) para recopilar retroalimentación directa del usuario sobre el prototipo propuesto. A través de esta herramienta, se lograron valiosos insumos que incluyeron observaciones sobre la necesidad de premiar la permanencia de los usuarios en el sistema, el énfasis en la simplicidad tecnológica, y los beneficios tangibles que el proyecto podría generar a nivel comunitario. Estos comentarios fueron cruciales para refinar la solución final y garantizar que cumpliera con las expectativas del usuario, además de optimizar la implementación de la tecnología.

En conclusión, la concepción del producto o servicio no solo se basó en identificar una necesidad y plantear soluciones, sino también en validar dichas propuestas con el usuario final para asegurar que fueran prácticas, intuitivas y alineadas con las prioridades de la comunidad. Este enfoque iterativo permitió ajustar el prototipo a lo largo del proceso, resultando en un producto más robusto y preparado para abordar de manera efectiva los desafíos del reciclaje y la sostenibilidad en la región.

## 4.2. Desarrollo de la Narrativa

El desarrollo de la narrativa de un producto o servicio juega un rol crucial en la construcción de un modelo de negocio exitoso. En este estudio, se recurrió a la metodología Design Thinking como marco central para entender las necesidades del cliente y diseñar una propuesta que no solo genere valor económico, sino también social y ambiental. Esta metodología permitió abordar el problema desde una perspectiva empática y participativa, integrando tanto las experiencias de los usuarios como sus inquietudes en la creación de soluciones efectivas. El proceso también incluyó el uso del Lienzo de dos dimensiones (ver Anexo 1), el cual facilitó una mejor comprensión del problema social clave y permitió identificar áreas de acción prioritarias.

El desarrollo de la narrativa inició con la fase de empatizar, donde se realizaron 20 entrevistas a pobladores de Chachapoyas, en el departamento de Amazonas, con el objetivo de captar el impacto de la falta de un relleno sanitario en su calidad de vida. Las entrevistas, realizadas de forma virtual, cubrieron a personas de diversas edades y proporcionaron valiosa información sobre los problemas ambientales y de salud que enfrentan los residentes. A partir de estos hallazgos, se avanzó hacia la fase de definir, donde se construyó el perfil del usuario meta utilizando el Lienzo Mapa de Experiencia del Usuario. En esta etapa se reafirmó la relevancia del problema social: la inexistencia de un relleno sanitario adecuado y sus consecuencias sobre el medio ambiente y la salud pública.

En la fase de idear, se recurrió al Lienzo 6x6, del cual surgieron múltiples propuestas innovadoras orientadas a mitigar el problema identificado. Estas ideas fueron evaluadas mediante la matriz Costo-Impacto, seleccionándose aquellas que ofrecían el mayor impacto con el menor costo, lo que resultó en la creación de un prototipo del modelo de negocio. Este prototipo estuvo basado en un enfoque de reciclaje gamificado, con la intención de transformar el reciclaje en una actividad entretenida y atractiva para los ciudadanos, en lugar de percibirla

como una tarea tediosa. Finalmente, en la etapa de testear, el prototipo fue presentado a los residentes de Chachapoyas del departamento de Amazonas, obteniendo retroalimentación directa. A partir de las sugerencias recibidas, y mediante el uso del Lienzo Blanco de relevancia, se realizaron ajustes al modelo de negocio de Ruta Verde para optimizar su alineación con las expectativas y necesidades del usuario final.

En conclusión, el desarrollo de la narrativa basado en Design Thinking permitió no solo comprender de manera profunda las necesidades del cliente, sino también diseñar soluciones que generan valor integral. El enfoque iterativo y centrado en el usuario permitió ajustar y mejorar el modelo de negocio, lo que garantiza una propuesta que responde efectivamente a los problemas sociales y ambientales de la región. La narrativa, por tanto, refleja un proceso de co-creación en el que el usuario es un actor clave en el diseño de soluciones sostenibles.

#### **4.3. Carácter Innovador y Disruptivo del Producto o Servicio**

La innovación es un elemento clave en el éxito y la sostenibilidad de los modelos de negocio actuales, especialmente en sectores que, como el reciclaje, requieren enfoques frescos y disruptivos. En el caso de Ruta Verde, el carácter innovador del producto radica en su capacidad para ingresar a un nicho de mercado no atendido en el interior del Perú, específicamente en regiones como Amazonas, donde aún no existe una solución que fomente el reciclaje de manera eficiente y atractiva. Un análisis previo del entorno competitivo, realizado en la sección 2.2, identificó a actores clave en el reciclaje en el ámbito de Lima, tales como Sinba, Recicla Perú y Recíclate. Sin embargo, ninguna de estas iniciativas tiene un alcance significativo fuera de la capital. Esta brecha es precisamente donde Ruta Verde se posiciona como una solución innovadora y escalable a otras zonas del país.

La propuesta de Ruta Verde se enmarca en lo que Clayton Christensen (1997) denomina innovación incremental, un enfoque que, aunque no altera radicalmente la estructura del

mercado, mejora productos o procesos ya existentes mediante innovaciones continuas y evolutivas. La plataforma no sólo busca promover el reciclaje, sino que introduce elementos novedosos, como la gamificación, lo cual transforma una actividad tradicionalmente percibida como monótona en una experiencia dinámica e interactiva. Esta característica se apoya en el uso de tecnología para crear un sistema de acumulación de puntos y desbloqueo de niveles, factores que promueven la participación constante de los usuarios. Las encuestas realizadas en fases previas revelaron que los usuarios valoran este tipo de mecanismos de recompensa, lo que fue determinante para ajustar el prototipo final.

En síntesis, Ruta Verde no es solo una propuesta novedosa por su enfoque gamificado, sino que también aborda un problema de alta relevancia en regiones como Amazonas. Al integrar la gamificación en el proceso de reciclaje, se fomenta una mayor participación ciudadana, haciendo el reciclaje más accesible, entretenido y constante. Este tipo de innovación incremental no sólo mejora la eficiencia de las soluciones existentes, sino que también añade un valor diferencial en un mercado poco explotado, lo cual posiciona a Ruta Verde como una propuesta innovadora y disruptiva dentro del sector de reciclaje en Perú.

#### **4.4. Propuesta de Valor**

La siguiente sección presenta un análisis detallado de la propuesta de valor de Ruta Verde, una innovadora aplicación de gamificación diseñada para incentivar el reciclaje. Se explorarán los productos y servicios ofrecidos, los beneficios para los usuarios y los segmentos de mercado a los que se dirige. Asimismo, se identificarán los desafíos que enfrentan los clientes y cómo Ruta Verde los aborda para satisfacer sus necesidades y expectativas.

- **Productos y Servicios**

Ruta Verde ofrece una innovadora aplicación de gamificación para el reciclaje que utiliza realidad aumentada para la "captura" de residuos, convirtiendo una tarea rutinaria en

una experiencia interactiva y emocionante. El sistema de recompensas y descuentos permite a los usuarios acumular puntos que pueden canjear por descuentos en supermercados y otros beneficios, incentivando el reciclaje a través de recompensas tangibles.

En efecto, Ruta Verde se concibe como una propuesta que busca mejorar el manejo de residuos a futuro, incentivando a la población a reciclar de manera más efectiva y sostenible a partir de su implementación. La plataforma no está enfocada en el tratamiento de los desechos acumulados con anterioridad, sino en fomentar mejores prácticas en el presente y el futuro, evitando que el volumen de residuos no tratados siga creciendo. De este modo, su impacto se concentra en la prevención y reducción de nuevos desechos, más que en la gestión directa de los que ya existen.

Ruta Verde mejorará el manejo de residuos a futuro a través de un enfoque integral basado en educación, tecnología, incentivos y comunidad, promoviendo cambios sostenibles en los hábitos de reciclaje de la población. Esto se logrará mediante los siguientes mecanismos: Educación y concientización ambiental, incentivos en participación activa, implementación de tecnología eficiente del reciclaje, creación de una comunidad de reciclaje, así también mostrando una medición del impacto ambiental en su plataforma; contribuyendo así a un entorno más limpio y saludable a largo plazo.

- Aliviadores de Penas

Ruta Verde simplifica el proceso de reciclaje haciendo que sea divertido y sencillo mediante el uso de la gamificación, transformando una tarea que muchos encuentran tediosa en una actividad entretenida. Aumenta el conocimiento y la conciencia sobre la importancia del reciclaje y su impacto ambiental, educando a los usuarios y sensibilizándolos sobre las prácticas sostenibles.

Ofrece incentivos económicos directos a través de su sistema de recompensas, proporcionando descuentos en supermercados y otros beneficios, lo que motiva a los usuarios

a reciclar. Además, proporciona soporte para resolver problemas técnicos y educativos relacionados con el reciclaje, asegurando que los usuarios reciban la ayuda necesaria para utilizar la aplicación de manera efectiva. Este enfoque integral alivia las penas asociadas con el reciclaje, haciéndolo más accesible y gratificante.

- Creador de Beneficios

Ruta Verde combina entretenimiento y educación, haciendo que el reciclaje sea una actividad divertida y educativa al mismo tiempo. Los usuarios pueden obtener descuentos y recompensas por sus esfuerzos de reciclaje, ofreciendo beneficios económicos tangibles que motivan la participación continua.

La plataforma contribuye a la reducción de residuos y a la sostenibilidad ambiental, generando un impacto positivo significativo en el entorno. Además, fomenta una comunidad de reciclaje activa y comprometida, involucrando a la comunidad local y organizaciones para crear un sentido de conexión y colaboración. Este enfoque no solo hace que el reciclaje sea más atractivo, sino que también fortalece la cohesión social y el compromiso con prácticas sostenibles, multiplicando los beneficios tanto para los individuos como para la comunidad en general.

Ruta Verde ofrece un sistema de recompensas tangibles, esto consiste en la acumulación de puntos verdes al reciclar por parte de los usuarios, los cuales pueden canjear por descuentos en supermercados y otros beneficios. En la tabla 6 se detalla los puntos acumulados versus las recompensas que podrá ser canjeado. Para el funcionamiento de este sistema se tendrá las siguientes equivalencias

- 1 kg de residuo reciclado es igual a 10 puntos.
- Acciones extra (invitar amigos, completar retos) otorgan puntos adicionales.
- Los puntos tienen una validez de 12 meses y se pueden acumular o canjear según preferencia.

- Los descuentos pueden ser acumulables hasta un máximo de S/.100 cada 3 meses.

**Tabla 6***Sistema de recompensas tangibles*

<b>Nivel</b>	<b>Puntos Acumulados</b>	<b>Recompensas Tangibles</b>	<b>Frecuencia de Canje</b>
Principiante	0 - 50	Sticker ecológico e imán para nevera con tips de reciclaje	Mensual
Eco-Amigo	51 – 100	Bolsas reutilizables, eco-botellas y S/.5 de descuento en supermercados	Mensual
Guardian Verde	101 - 200	Cuaderno reciclado y S/.10 de descuento en supermercados o farmacias	Trimestral
Héroe Sostenible	201 - 300	Pack de productos biodegradables y S/.20 de descuento en supermercados	Trimestral
Embajador Verde	301 – 400	1 entrada a sitios turísticos y S/.30 de descuento en supermercados	Semestral
Líder Ecológico	400 a más	2 entradas a sitios turísticos y Cupón de S/.50 de descuento en supermercados o tiendas ecológicas	Semestral

La plataforma también incluye materiales educativos y recomendaciones personalizadas para mejorar las prácticas de reciclaje de los usuarios. Además, organiza eventos y talleres comunitarios para promover la educación ambiental y el uso de la aplicación, fomentando una mayor conciencia y participación. Finalmente, ofrece asistencia técnica y soporte para ayudar a los usuarios a resolver problemas técnicos y educativos relacionados con el reciclaje, asegurando una experiencia fluida y efectiva.

El análisis del segmento de cliente (ver Anexo 3) revela que los usuarios de Ruta Verde buscan soluciones sencillas y divertidas para reciclar, información confiable y personalizada, y oportunidades para conectarse con otros usuarios interesados en la sostenibilidad. Ruta Verde aborda estos desafíos al ofrecer una experiencia de usuario intuitiva, materiales educativos accesibles y una comunidad en línea.

La propuesta de valor de Ruta Verde se basa en la combinación de tecnología, gamificación y educación ambiental para transformar el reciclaje en una actividad atractiva y gratificante. Al ofrecer una solución integral que satisface las necesidades y expectativas de los usuarios, Ruta Verde se posiciona como una herramienta valiosa para promover la sostenibilidad y fomentar una cultura del reciclaje.

#### 4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

El PMV de Ruta Verde es una aplicación de gamificación para el reciclaje que incorpora las funcionalidades esenciales para atraer a los usuarios y validar la propuesta de valor. La aplicación utilizará tecnología de realidad aumentada para hacer la "captura" de residuos interactiva y ofrecerá un sistema básico de recompensas.

A continuación, se muestran algunas funcionalidades de la solución PMV:

- Registro de Usuario y Perfil: Los usuarios podrán registrarse y crear un perfil básico que les permitirá acceder a las funcionalidades de la app.
- Captura de Residuos con Realidad Aumentada: Funcionalidad que permite a los usuarios escanear y capturar residuos usando la cámara de su dispositivo móvil, obteniendo puntos por cada residuo capturado.
- Sistema de Puntos y Recompensas: Acumulación de puntos que pueden ser canjeados por descuentos en supermercados y otros beneficios básicos.

El Alcance en la Fase Inicial se ha propuesto objetivos iniciales, indicadores de rendimiento y alcance y expansión.

- Objetivos Iniciales
  - Usuarios Activos: Alcanzar al menos 1,000 usuarios activos en el primer año
  - Interacción de Usuarios: Lograr que al menos el 50% de los usuarios capturen residuos y participen en el sistema de recompensas de manera regular.
  - Recompensas Canjeadas: Facilitar el canje de puntos por descuentos para al menos el 20% de los usuarios en el primer año.
- Indicadores de Rendimiento Clave (KPIs)
  - Tasa de Retención de Usuarios: Medir el porcentaje de usuarios que continúan usando la aplicación después del primer mes.

- Número de Residuos Capturados: Monitorear la cantidad total de residuos capturados a través de la aplicación.
- Cantidad de Recompensas Canjeadas: Registrar el número de puntos canjeados por descuentos y beneficios.
- Feedback de Usuarios: Recoger retroalimentación de los usuarios para identificar áreas de mejora y características adicionales.
- Alcance y Expansión
  - Geografía Inicial: Comenzar con un lanzamiento en la localidad de nuestro público objetivo, involucrando a la comunidad local y estableciendo colaboraciones con supermercados y organizaciones locales.
  - Marketing y Promoción: Implementar una campaña de marketing local para promocionar la aplicación a través de redes sociales, anuncios en puntos de reciclaje y eventos comunitarios.
  - Colaboraciones: Establecer alianzas con supermercados locales para el canje de puntos y con organizaciones ambientales.

Por la parte de la evaluación de la Fase Inicial se ha considerado que al final del primer año, se realizará una evaluación detallada de los resultados y el alcance del PMV. Se analizarán los KPIs para determinar el éxito de la fase inicial y se recopilará feedback de los usuarios para planificar mejoras y nuevas funcionalidades para futuras versiones de la aplicación. Esta evaluación permitirá ajustar la estrategia y preparar el terreno para una expansión más amplia y el desarrollo continuo de la plataforma.

En este capítulo se ha presentado un diseño integral del producto Ruta Verde, una aplicación móvil innovadora que promueve el reciclaje a través de la gamificación y la realidad aumentada. El diseño propuesto, basado en una sólida comprensión de las necesidades de los

usuarios y las tendencias actuales en el ámbito de la tecnología y la sostenibilidad ambiental, ofrece una experiencia de usuario intuitiva, incentivos atractivos y una plataforma educativa.

Los resultados del análisis de la propuesta de valor indican que Ruta Verde tiene el potencial de generar un impacto significativo en el comportamiento de los usuarios y contribuir a la construcción de una sociedad más sostenible. Los hallazgos de este capítulo tienen implicaciones importantes para el diseño de aplicaciones móviles orientadas a la promoción de hábitos sostenibles, así como para la investigación en el campo de la gamificación y la educación ambiental. En el siguiente capítulo se presentarán los resultados de la evaluación de la usabilidad de la aplicación, con el objetivo de validar el diseño propuesto e identificar posibles áreas de mejora.



## Capítulo V. Modelo de Negocio

Este capítulo aborda el análisis integral del modelo de negocio, comenzando por su representación en el lienzo del modelo de negocio, una herramienta que permite visualizar los componentes clave de la propuesta de valor. Se explorará también la viabilidad del modelo, evaluando su capacidad para generar valor sostenible en el tiempo. A continuación, se analizará la escalabilidad y exponencialidad del negocio, identificando oportunidades para su crecimiento y expansión en distintos mercados. Finalmente, se examinará la sostenibilidad del modelo, asegurando que las prácticas implementadas promuevan un desarrollo equilibrado a nivel económico, social y ambiental.

### 5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

El lienzo del modelo de negocio presentado busca analizar en profundidad la propuesta de valor, los segmentos de mercado, las fuentes de ingresos y los recursos clave que componen la aplicación de gamificación Ruta Verde. La plataforma tiene como objetivo motivar y educar a la población en prácticas de reciclaje mediante el uso de la tecnología y la interactividad, consolidándose como una herramienta fundamental para enfrentar los desafíos ambientales actuales. A continuación, se detallan los elementos clave del modelo de negocio, sustentado en la metodología del Business Model Canvas, que se expone en la Figura 3.

La propuesta de valor de la aplicación se basa en la gamificación del proceso de reciclaje, utilizando la realidad aumentada como un medio para fomentar una interacción lúdica y educativa entre los usuarios y su entorno. Este enfoque transforma una tarea rutinaria en una experiencia inmersiva, motivando a los usuarios a participar activamente en el reciclaje a través de recompensas e incentivos, tanto en su versión Freemium como Premium. Esta diferenciación agrega valor al proceso, no solo incentivando el comportamiento ecológico, sino también contribuyendo a la formación de una cultura de sostenibilidad ambiental.

Figura 3

## Business Model Canvas



En cuanto a los segmentos de mercado, se identifican dos principales: individuos y empresas. El primer grupo está compuesto por personas con una inclinación hacia las nuevas tecnologías y una conciencia creciente sobre el medio ambiente. Las empresas, por su parte, aprovechan la plataforma para fines publicitarios y para acceder a datos valiosos sobre el comportamiento de reciclaje de los usuarios, lo que les permite fortalecer sus estrategias de responsabilidad social corporativa y sostenibilidad. Esta dualidad de clientes genera una diversificación en las fuentes de ingresos, lo que contribuye a la estabilidad financiera del proyecto.

El establecimiento de relaciones con los clientes es fundamental para la sostenibilidad a largo plazo. La aplicación móvil y las redes sociales son los principales canales de interacción, permitiendo una comunicación directa y efectiva con los usuarios. Programas de fidelización refuerzan este vínculo, asegurando que los usuarios permanezcan comprometidos y motivados a participar de manera recurrente en las actividades de reciclaje promovidas por la plataforma.

Las actividades clave del modelo de negocio se centran en el desarrollo y mantenimiento de la plataforma tecnológica, lo que requiere de un equipo altamente especializado. La promoción y el marketing son esenciales para la adquisición y retención de usuarios, mientras que la gestión de alianzas estratégicas con supermercados y empresas recicladoras facilita el acceso a puntos de recolección de residuos. Estas colaboraciones son clave para asegurar la operatividad del sistema y garantizar su crecimiento sostenible en nuevas áreas geográficas.

La estructura de costos incluye tanto costos fijos, como el desarrollo y mantenimiento de la plataforma, así como costos variables relacionados con la adquisición de nuevos usuarios y la expansión del sistema de reciclaje. Por otro lado, las fuentes de ingresos provienen de varios flujos, como comisiones por transacciones dentro de la aplicación, publicidad, venta de datos y suscripciones premium, lo que asegura la sostenibilidad económica a largo plazo.

En conclusión, este modelo de negocio no solo aborda el problema del manejo ineficiente de los residuos en zonas como el botadero de Rondón, sino que también promueve un cambio cultural hacia una mayor sostenibilidad y responsabilidad ambiental. Con un enfoque en la educación y el incentivo de prácticas de reciclaje, la propuesta de Ruta Verde busca generar beneficios significativos tanto para los usuarios como para el medio ambiente, lo que la convierte en una solución innovadora y viable para enfrentar los desafíos de la contaminación.

## **5.2. Viabilidad Financiera del Modelo de Negocio**

La viabilidad financiera del modelo de negocio proyectado en el proyecto se sustenta en un crecimiento acelerado de las ventas netas, impulsado por el aumento de suscriptores y fuentes de ingresos como comisiones, publicidad, venta de datos y suscripciones premium (Ver Anexo 13). Aunque inicialmente enfrenta pérdidas operativas y un flujo de caja libre negativo,

se proyecta una mejora notable en el EBIT y el NOPAT (Net Operating Profit After Taxes) a partir del año 2, logrando un flujo de caja libre positivo en los años posteriores. Esto indica que el modelo de negocio podría volverse financieramente viable y rentable a mediano plazo.

En el presente proyecto, se emplea el NOPAT en el análisis financiero para medir la rentabilidad operativa de la empresa después de impuestos, pero sin considerar los efectos del financiamiento (como intereses de deuda) ya que permite evaluar la eficiencia operativa del negocio de manera neutral, es decir, sin que la estructura de financiamiento distorsione la evaluación de desempeño. A diferencia de la utilidad neta, que incluye el impacto del financiamiento, el NOPAT se centra exclusivamente en la rentabilidad generada por las operaciones principales del negocio.

- Propuesta de Valor Clara y Diferenciada

Nuestra propuesta de valor enmarca generar una cultura orientada al reciclaje, utilizando como medio un aplicativo lúdico.

- Análisis del Mercado y Competencia

No se ha identificado ningún aplicativo que presente funcionalidades equivalentes relacionadas con el reciclaje.

- Modelo de Ingresos Sostenible

La principal fuente de ingresos del proyecto proviene de las suscripciones al aplicativo, complementada con financiamiento mediante préstamos bancarios. Estos recursos estarán destinados a la actualización continua de la aplicación, con el objetivo de garantizar su sostenibilidad en el mercado y fomentar la captación de nuevos suscriptores.

- Estructura de Costos y Eficiencia Operativa

La identificación y gestión de los costos fijos y variables constituye un aspecto fundamental para optimizar los recursos del proyecto, priorizando su control y reducción.

Asimismo, la inversión en publicidad se posiciona como un factor clave para el éxito y la sostenibilidad de la iniciativa.

- **Proyecciones Financieras Realistas**

Las proyecciones del proyecto están orientadas a lograr su escalabilidad hacia otras regiones, con el objetivo de incrementar la base de suscriptores y, en consecuencia, los ingresos recurrentes mensuales.

- **Estrategia de Financiamiento**

Los fondos necesarios se obtienen de préstamo bancario y fondos de ahorros propios de los 4 socios que inician el proyecto.

- **Indicadores de Rendimiento Clave (KPIs)**

Rentabilidad y tiempo de permanencia, así como incremento de suscriptores.

- **Testimonios y Validación del Mercado**

Recopilar testimonios, estudios de caso y validaciones de clientes que respalden la efectividad del aplicativo en la zona implementada.

- **Innovación y Adaptabilidad**

A partir de la validación del mercado y los testimonios de mejora, se promueve la implementación de un enfoque de mejora continua para optimizar el desempeño del proyecto y satisfacer las necesidades de los usuarios.

El Flujo de caja libre (tabla 6) indica resultados positivos a partir del año 1, así como una ganancia de S/ 1,317,573.00 de soles al año 5.

La solución planteada aborda un problema social importante al reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, limpieza del río afectado, salud pública, afectación en la pesca y agricultura. Se proyecta que, en los próximos cinco años, el proyecto generará un VAN social de S/ 1,517,705.00 (ver tabla 7).

Este modelo demuestra su viabilidad financiera, ya que los beneficios esperados superan con creces la inversión inicial. Además, la creciente adopción de prácticas responsables y el compromiso con la protección del medio ambiente garantizan su sostenibilidad a largo plazo.

**Tabla 7***Flujo Caja Libre*

<b>Estado de Resultados</b>						
<b>Estado de Resultados Integrales</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas				1'447,272		
(Costo de ventas)		381,669	1'120,979		1'785,454	2'189,090
Utilidad bruta		-26,900	-39,000	-57,000	-63,000	-74,000
(Gastos administrativos)		354,769	1'081,979	1'390,272	1'722,454	2'115,090
(Gastos de ventas)		-62,400	-86,400	-126,720	-140,544	-157,133
EBITDA		-37,500	-57,000	-67,000	-74,000	-77,000
(Depreciación y amortización)		254,869	938,579	1'196,552	1'507,910	1'880,958
EBIT - Util Operativa		-9,975	-9,975	-9,975	-9,975	-8,100
(Gastos financieros)		244,894	928,604	1'186,577	1'497,935	1'872,858
Utilidad antes de impuestos		-25,767	-21,400	-16,378	-10,602	-3,960
(Impuesto a la renta)		219,127	907,204	1'170,200	1'487,333	1'868,897
Utilidad neta		-64,643	-267,625	-345,209	-438,763	-551,325
		154,485	639,579	824,991	1'048,570	1'317,573
<b>Proyección de Flujo de caja libre y evaluación financiera</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
EBIT		244,894	928,604	1'186,577	1'497,935	1'872,858
(1-t)		70%	70%	70%	70%	70%
NOPAT = EBIT*(1-t)		171,426	650,023	830,604	1'048,555	1'311,000
(+) Depreciación y amortización		9,975	9,975	9,975	9,975	8,100
(-) Cambio o variación en el capital de trabajo		-296,300				
Flujo de caja libre		-296,300	181,401	659,998	840,579	1'058,530
WACC =		13.43%				
VA =		S/ 2'590,881				
VAN=		S/ 2'294,581				
TIR=		141%				
TIRM=		75%				

Las ventas netas crecen significativamente, desde 381,669 en el año 1 hasta 2'189,090 en el año 5. Además de las ventas, se destacan otras fuentes como comisiones por interacción, publicidad, venta de datos y análisis, y suscripciones premium.

Los costos aumentan ligeramente durante los cinco años proyectados, desde 26,900 hasta 74,000 La empresa pasa de tener ingresos operativos en el año 1 de 381,669 a ganancias

en los años posteriores, alcanzando un EBIT de 1'872,858 en el año 5. El NOPAT (EBIT después de impuestos) sigue una tendencia similar, alcanzando 1'311,000 en el año 5. El flujo de caja libre es 296,300, año 0 y alcanza 1'319,100 en el año 5.

**Tabla 8**

*Proyección del Impacto Social*

<b>Detalle de Impacto en el Aire</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Cantidad de Suscriptores	4,422	5,749	7,474	9,716	12,631
Generación de residuos domiciliarios por mes(toneladas)	376	489	635	826	1,073
CO2 equivalente toneladas (1.02 x kilo de residuos generados)	383	498	648	842	1,095
Costo de huella de carbono por tonelada 7.17 USD*	10,442	13,575	17,648	22,943	29,826
<b>Detalle de Impacto en el Agua</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Costo de limpieza del río	240,000	252,000	264,600	277,830	291,722
Costos de salud pública	50,000	52,500	55,125	57,881	60,775
Impacto en la pesca y agricultura	40,000	42,000	44,100	46,305	48,620
Costo de Impacto en Agua (Río)	330,000	346,500	363,825	382,016	401,117
<b>Costo Total de Impacto Social</b>	<b>340,442</b>	<b>360,075</b>	<b>381,473</b>	<b>404,959</b>	<b>430,943</b>
<b>Tasa de descuento social*=</b>		<b>8%</b>			
<b>VAN SOCIAL=</b>	<b>S/ 1'517,705</b>				

Nota. \* De "Nota técnica para el uso del precio social de carbono en la evaluación social de proyectos de inversión en tipologías: generación eléctrica renovable, tratamientos de aguas residuales y rellenos sanitarios con sistema de captura y quema de biogas", por MEF, 2021 ([https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PI/2\\_Nota\\_tecnica\\_uso\\_del\\_precio\\_social\\_del\\_carbono.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/2_Nota_tecnica_uso_del_precio_social_del_carbono.pdf))

En resumen, se proyecta un crecimiento constante en las ventas y los suscriptores, con una mejora en el flujo de caja libre a lo largo de los cinco años, esto nos muestra que el negocio se volverá rentable con el tiempo.

### 5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

El modelo de negocio de Ruta Verde se destaca por su capacidad para adaptarse a distintas zonas geográficas que enfrentan problemas similares de acumulación de residuos sólidos. Departamentos como La Libertad, Piura y Arequipa, que presentan porcentajes significativos de generación de residuos sólidos urbanos, son regiones ideales para replicar el

modelo propuesto, como se evidencia en la Tabla 8, que presenta datos sobre la generación de residuos sólidos en el Perú. La problemática en estas áreas refuerza la viabilidad del proyecto, puesto que existe un público potencial que puede abordar hasta el 30% de la población, permitiendo un incremento en el alcance de hasta 8 veces la propuesta inicial.

La premisa que sostiene la escalabilidad del proyecto radica en la omnipresencia de los residuos sólidos a nivel nacional. La acumulación de estos desechos representa un desafío crítico que afecta a todas las regiones del país, lo que subraya la relevancia de implementar soluciones sostenibles en zonas urbanas y rurales. Además, las ciudades seleccionadas no cuentan actualmente con competidores que ofrezcan un enfoque gamificado y tecnológico similar al de Ruta Verde, lo que representa una oportunidad única para ocupar este nicho de mercado y expandirse sin una competencia directa significativa.

El crecimiento exponencial de la aplicación se puede asegurar mediante una combinación de estrategias tecnológicas y de alianzas. La mejora continua de la plataforma mediante actualizaciones tecnológicas y la inclusión de nuevas funcionalidades que atraigan a una base más amplia de usuarios, así como la integración de incentivos más atractivos, permitirá un aumento sostenido de la participación. Asimismo, la creación de alianzas con instituciones públicas y privadas, como municipios y empresas recicladoras, facilitará la expansión geográfica y mejorará la infraestructura necesaria para la recolección de residuos.

### **Tabla 9**

*Generación de residuos sólidos municipales urbanos, 2014-2019(Toneladas)*

<b>Departamento</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Lima	2'113,239	2'126,151	2'160,053	2'172,446	2'213,422	2'370,938
Piura	252,933	282,678	275,419	278,953	308,611	300,731
La Libertad	263,338	276,843	265,983	272,369	299,257	304,851
Callao	239,611	241,205	223,586	228,384	232,353	221,971
Arequipa	199,658	204,332	208,531	210,551	251,513	232,255
Lambayeque	185,131	209,774	208,203	213,775	203,764	228,680
Junín	153,107	167,514	170,501	178,268	192,204	190,446
Cusco	172,361	150,302	152,967	156,747	159,672	161,624
Loreto	153,139	149,579	150,052	142,710	147,361	166,632
Ancash	134,993	154,490	148,850	146,091	155,210	168,449
Ica	127,101	127,460	130,528	131,804	156,168	169,490

Puno	146,949	126,886	114,858	122,742	121,973	136,323
San Martín	114,382	105,354	109,700	110,087	126,907	135,933
Cajamarca	101,931	103,540	100,792	99,967	106,007	101,927
Ucayali	85,295	87,664	90,551	91,231	101,089	101,925
Ayacucho	69,447	81,588	74,312	81,706	88,089	87,442
Huánuco	66,491	61,426	59,710	59,532	74,820	79,381
Tacna	52,928	52,624	51,299	51,872	50,526	53,378
Apurímac	35,677	35,951	40,331	40,392	46,778	42,939
Tumbes	34,158	36,914	36,444	37,438	37,460	43,564
Amazonas	36,687	35,408	35,698	36,003	38,118	40,060
Pasco	29,559	25,170	26,295	27,574	29,120	26,222
Huancavelica	26,879	26,536	24,864	24,780	26,753	25,429
Moquegua	23,249	22,895	24,692	24,889	27,393	29,181
Madre de Dios	15,210	16,667	19,473	19,629	27,131	27,548
<b>Total</b>	<b>4'833,465</b>	<b>4'908,958</b>	<b>4'903,903</b>	<b>4'959,950</b>	<b>5'221,707</b>	<b>5'447,333</b>

Nota. De “Generación de residuos sólidos municipales urbanos, 2014- 2019 (Toneladas)”, por Ministerio del Ambiente, s.f. (<https://sinia.minam.gob.pe/inea/indicadores/generacion-de-residuos-solidos-domiciliarios-por-departamento-2014-2019/>)

En conclusión, el modelo de negocio de Ruta Verde es altamente escalable y con un gran potencial exponencial. Su replicabilidad en regiones con problemas similares y su capacidad de crecimiento sostenido en términos de usuarios y alianzas aseguran que el proyecto puede expandirse más allá de su mercado inicial, generando un impacto ambiental positivo en otras regiones del Perú y consolidándose como una herramienta clave en la lucha contra la contaminación por residuos sólidos.

#### 5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio

El modelo de negocio se alinea a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12.5 y 11.6 de las Naciones Unidas: producción y consumo responsables y ciudades y comunidades sostenibles, contribuyendo a la meta de reducir considerablemente la generación de desechos hacia el 2030. Los indicadores que se usarán es el índice de reciclaje y la tasa de reducción de residuos sólidos en el departamento de Amazonas. Y tomando en cuenta la escalabilidad del negocio, se plantea en un futuro mejorar el impacto de reciclaje a nivel nacional.

El modelo de negocio de Ruta Verde es socialmente sostenible por varias razones fundamentales, centradas en la integración comunitaria, la generación de empleo, la mejora de

la calidad de vida, la educación con conciencia ambiental y el fomento de la participación ciudadana.

- Integración Comunitaria y Creación de Empleo

Ruta Verde involucra a los residentes locales en actividades de reciclaje y educación ambiental, generando además oportunidades de empleo para recicladores y educadores. Esto crea un sentido de pertenencia y colaboración en la comunidad, impulsando un esfuerzo colectivo hacia la sostenibilidad ambiental.

- Educación Ambiental

Ruta Verde educa a los usuarios sobre prácticas sostenibles, proporcionando materiales y recomendaciones que fomentan un cambio de comportamiento responsable. Esta educación continua promueve una mayor conciencia y acción en favor del medio ambiente.

- Mejora de la Calidad de Vida e Incentivos

El sistema de recompensas de Ruta Verde motiva a los usuarios a reciclar, ofreciendo descuentos y beneficios económicos que impactan directamente en su vida diaria. Además, los empleos generados en la cadena de reciclaje contribuyen al desarrollo económico local.

- Accesibilidad y Participación

Ruta Verde facilita y hace más atractivo el reciclaje mediante la gamificación y el uso de realidad aumentada. Esto simplifica el proceso y lo hace accesible para más personas, eliminando barreras y aumentando la participación en prácticas sostenibles.

- Conexión y Apoyo Comunitario

Ruta Verde fortalece el sentido de comunidad al conectar a los usuarios con un movimiento colectivo por el medio ambiente. A través de la creación de empleos y la capacitación, la plataforma empodera a la comunidad para mejorar su calidad de vida y contribuir activamente al bienestar común.

En resumen, el modelo de negocio de Ruta Verde es socialmente sostenible porque se basa en la integración comunitaria, la generación de empleo, la educación con conciencia ambiental, la mejora de la calidad de vida, la accesibilidad y la creación de una red de apoyo mutuo. Estos elementos combinados aseguran que la iniciativa no solo tenga un impacto ambiental positivo, sino que también fortalezca y beneficie a la sociedad en su conjunto.



## **Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable**

En este capítulo, se formulan las hipótesis que se emplearán para analizar la aceptación y el valor de la solución propuesta. Dichas hipótesis se someterán a pruebas mediante experimentos y evaluaciones de usabilidad, las cuales implicarán la interacción de los usuarios con la plataforma y la realización de encuestas dirigidas al público objetivo para evaluar su disposición a pagar por el servicio de Ruta Verde. Asimismo, se expondrán los resultados obtenidos de la validación de la factibilidad y viabilidad de la propuesta.

### **6.1. Lienzo del Modelo de Negocio**

El modelo de negocio se presentará con un enfoque centrado en la hipótesis formulada, cuyo objetivo es validar la deseabilidad de la solución propuesta. Para ello, se analizarán los experimentos diseñados para evaluar estas hipótesis, orientados a determinar si la solución aborda una necesidad real del mercado y genera valor tanto para los usuarios como para los stakeholders involucrados. Este proceso resulta esencial para asegurar que Ruta Verde ofrezca una propuesta sostenible y viable a largo plazo.

#### ***6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución***

La validación de la deseabilidad de la solución propuesta para Ruta Verde resulta esencial para garantizar que la oferta responda a una necesidad genuina del mercado y aporte valor a sus usuarios. En este contexto, se han identificado, jerarquizado y detallado las hipótesis principales que derivan tanto de la propuesta de valor como del modelo de negocio (Figura 4). Estas hipótesis constituyen supuestos clave que requieren verificación con el fin de confirmar que Ruta Verde es deseable para los consumidores y operativamente viable.

Figura 4

## Priorización de Hipótesis



Para validar la deseabilidad de la solución se formularon las siguientes hipótesis dentro del cuadrante Importante – Sin evidencia:

- Hipótesis 1: Los usuarios estarán dispuestos a utilizar una aplicación que gamifica el proceso de reciclaje, motivados por recompensas tangibles.
- Hipótesis 2: Los usuarios estarán dispuestos a utilizar una aplicación que gamifica el proceso de reciclaje, motivados por el uso de tecnologías de realidad aumentada.
- Hipótesis 3: La implementación de Ruta Verde tendrá un efecto positivo en la reducción de residuos sólidos en las áreas urbanas de Amazonas, al incentivar el reciclaje a través de la participación comunitaria.
- Hipótesis 4: El modelo de negocio freemium de Ruta Verde, que ofrece una versión básica gratuita atraerá una gran cantidad de usuarios que hagan la aplicación atractiva.
- Hipótesis 5: El modelo de negocio premium de Ruta Verde con características adicionales atraerá suficientes usuarios para generar ingresos a través de suscripciones.
- Hipótesis 6: Ruta Verde será capaz de operar de manera eficiente, manteniendo una coordinación efectiva entre todos los actores involucrados (usuarios, empresas de

reciclaje y organizaciones gubernamentales) para garantizar un flujo constante de residuos reciclables.

Sobre estas hipótesis se priorizaron tres: hipótesis 1, hipótesis 3 e hipótesis 5. Estas hipótesis serán evaluadas a través de pruebas de intención (ver Anexo 9) con grupos de usuarios, permitiendo medir tanto la efectividad del reciclaje incentivado como la percepción y satisfacción de los usuarios.

### ***6.1.2. Experimentos Empleados para Validar las Hipótesis***

Se ha llevado a cabo encuestas con el objetivo de confirmar la deseabilidad y viabilidad de la solución Ruta Verde. A continuación, se detallan los resultados de las pruebas (ver Anexo 10) realizadas a las siguientes hipótesis:

- Hipótesis 1: Los usuarios estarán dispuestos a utilizar una aplicación que gamifica el proceso de reciclaje, motivados por recompensas tangibles.

Para evaluar esta hipótesis, se aplicó una encuesta que incluía preguntas sobre la disposición de los usuarios a utilizar una aplicación móvil de reciclaje si esta ofreciera recompensas tangibles, como descuentos o productos. La encuesta utilizó una escala binaria, de Si y No, para medir el nivel de interés y motivación de los participantes.

- Métricas

Se consideró la aceptación de la aplicación en función del atractivo de las recompensas y la facilidad de uso de la plataforma. Los indicadores clave de éxito fueron el porcentaje de encuestados que expresó disposición a usar la aplicación y aquellos que consideraron atractivas las recompensas propuestas.

- Resultados

El 98.5% de los encuestados manifestó estar de acuerdo o muy de acuerdo en que usarían la aplicación si esta ofreciera recompensas tangibles (figura 5). Esto demuestra un alto

nivel de aceptación del concepto de gamificación, lo cual valida en gran parte la hipótesis planteada. El 98.4% de los encuestados le gustaría recibir beneficios por reciclar (figura 6). Sin embargo, hubo comentarios de los participantes que manifestaron dudas sobre la efectividad de las recompensas, señalando que las mismas deberían ser más personalizadas o relevantes a sus intereses.

### Figura 5

*Resultado sobre interés por el uso de una aplicación gamificada*



### Figura 6

*Resultado sobre el interés por beneficios al reciclar*



#### o Conclusión

A partir de estos resultados, se sugiere optimizar las recompensas, considerando alianzas con empresas locales que ofrezcan productos o descuentos atractivos para los usuarios.

Además, se podría integrar un sistema de personalización de recompensas en función del comportamiento y las preferencias del usuario.

- Hipótesis 3: La implementación de Ruta Verde tendrá un efecto positivo en la reducción de residuos sólidos en las áreas urbanas de Amazonas, al incentivar el reciclaje a través de la participación comunitaria.

Para validar esta hipótesis, se realizaron entrevistas con representantes de comunidades urbanas en la región de Amazonas. Las preguntas se enfocaron en la predisposición de los ciudadanos a participar en actividades comunitarias relacionadas con el reciclaje y en la percepción del impacto de la aplicación en la gestión de residuos.

- Métricas

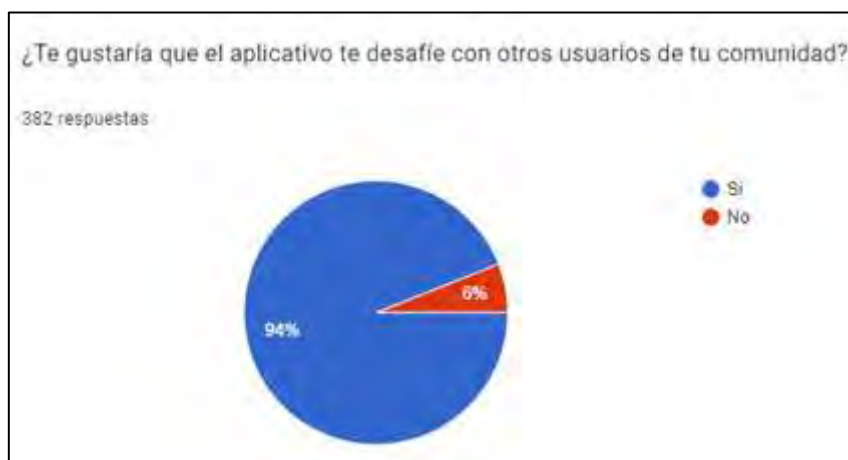
Se midió la predisposición a participar en iniciativas comunitarias a través de la aplicación y la percepción de la efectividad de esta en la reducción de residuos sólidos. Un indicador clave fue el porcentaje de entrevistados que consideró que la comunidad estaría dispuesta a colaborar y a usar la plataforma de manera continua y lúdica.

- Resultados

El 94% de los entrevistados manifestó que la participación comunitaria es un aspecto clave para fomentar el reciclaje en sus áreas (figura 7), y el 46.3% afirma que está muy preocupado por los problemas ambientales y que ven un impacto positivo en la reducción de residuos sólidos en su comunidad (figura 8). No obstante, algunos señalaron la importancia de realizar campañas de concienciación para asegurar una adopción efectiva y sostenida de la aplicación.

### Figura 7

Resultado sobre interés por desafíos entre comunidades



### Figura 8

Resultado sobre la preocupación de los problemas en su comunidad



#### o Conclusión

Se recomienda implementar campañas educativas paralelas al lanzamiento de la aplicación para promover la participación comunitaria. Además, sería beneficioso diseñar funciones dentro de la aplicación que faciliten la colaboración entre los usuarios y las autoridades locales en la gestión de residuos.

- Hipótesis 5: El modelo de negocio premium de Ruta Verde con características adicionales atraerá suficientes usuarios para generar ingresos a través de suscripciones.

La validación de esta hipótesis se llevó a cabo mediante preguntas relacionadas con la disposición a pagar por un modelo de suscripción premium que ofrezca características

adicionales, como acceso a informes detallados de impacto ambiental, recompensas exclusivas y funciones avanzadas en la aplicación.

- Métricas

La disposición a pagar fue medida utilizando una escala de Likert de 5 puntos (1 = No dispuesto, 5 = Muy dispuesto). También se analizó el interés por las características exclusivas ofrecidas en el modelo premium.

- Resultados

El 9.9% de los encuestados expresó una disposición moderada a pagar por la versión premium con el precio entre S/9.00 a S/9.99, mientras que el 42.7% mostró una disposición de pagar entre S/7.00 a S/7.99 por esta versión. Sin embargo, el 13.9% manifestó que no pagaría por un servicio de este tipo, señalando que las características adicionales deberían ser más diferenciadas y proporcionar un valor claro (ver figura 9).

### Figura 9

*Resultado el precio de la versión de premium*



- Conclusión

A la luz de estos hallazgos, se recomienda ajustar la propuesta de valor del modelo premium, destacando de manera más clara los beneficios exclusivos que ofrece. Además, sería prudente realizar pruebas A/B adicionales para definir un precio de suscripción adecuado que maximice la captación de usuarios dispuestos a pagar.

En conclusión, los resultados obtenidos en estos experimentos proporcionan una base sólida para validar las hipótesis planteadas en el modelo de negocio de Ruta Verde. Si bien la aceptación general de la propuesta es positiva, algunos ajustes en las características de las recompensas, la concientización comunitaria y el modelo de suscripción premium son necesarios para optimizar el éxito del proyecto. En base a los aprendizajes extraídos de estos experimentos, se realizarán modificaciones al producto y al modelo de negocio, a fin de incrementar su atractivo y viabilidad en el mercado objetivo.

## 6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución

Para garantizar la viabilidad y el éxito de la propuesta, se llevará a cabo un análisis integral que abarcará aspectos clave como el plan de marketing, el plan de operaciones y simulaciones financieras detalladas. Este enfoque permitirá validar de manera rigurosa tanto la estrategia comercial como la capacidad operativa, además de proyectar escenarios financieros que aseguren la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto.

### 6.2.1. Plan de Mercadeo

El objetivo del plan de marketing se ha desglosado en dos puntos clave, objetivos comerciales y objetivos de marketing.

- **Objetivos Comerciales**

Incrementar la tasa de adopción de la aplicación Ruta Verde en el primer año, alcanzando 5,749 usuarios activos mensuales (80% Premium y 20% Freemium).

- Métrica: Usuarios activos mensuales (Monthly Active Users - MAU)

- Fórmula:

$$\text{Usuarios Activos Mensuales (MAU)} = \frac{\text{Total de usuarios que interactúan al menos una vez en el mes}}{\text{Total de usuarios registrados}} \times 100$$

Generar ingresos de S/. 1'120,979 aproximadamente, en el segundo año a través de suscripciones Freemium y Premium, publicidad y alianzas estratégicas con empresas recicladoras y supermercados. (20% Freemium y 80% Premium)

- Métrica: Ingresos por publicidad dentro de la aplicación y alianzas con recicladoras y supermercados.
- Fórmula:

$$\text{Ingresos por Publicidad} = \sum (\text{Tarifa por anuncio} \times \text{Número de anunciantes})$$

- **Objetivos de Marketing**

Aumentar la visibilidad de la aplicación en la región de Amazonas, logrando duplicar el reconocimiento dentro de la población objetivo al segundo año. De 5.7K a 7.4K aproximadamente.

- Métrica: Incremento en el reconocimiento de la marca Ruta Verde en la región de Amazonas, mediante encuesta.
- Fórmula: Porcentaje del reconocimiento de la marca respecto del total de encuestados

Posicionar Ruta Verde como la principal solución tecnológica para el reciclaje y la sostenibilidad ambiental en la región.

- Métrica y Fórmula: Porcentaje de usuarios que consideran Ruta Verde como la principal solución tecnológica para reciclaje en la región.

- **Segmento de Mercado Objetivo**

El usuario meta está conformado por jóvenes y adultos, tanto hombres como mujeres, que residen en el departamento de Amazonas, con edades comprendidas entre los 18 y 60 años y con nivel socioeconómico A, B, C y D. Este grupo presenta características particulares en cuanto a su interacción con el entorno, sus hábitos de consumo y su nivel de conciencia sobre

la problemática ambiental, lo que influye directamente en la forma en que pueden adoptar soluciones tecnológicas como la gamificación para fomentar prácticas sostenibles

### 6.2.2. *Mix de Marketing (4Ps)*

- Producto
  - Propuesta de valor: Ruta Verde es una aplicación móvil que utiliza gamificación y realidad aumentada para educar y motivar a las personas a adoptar prácticas sostenibles de reciclaje. Los usuarios pueden ganar recompensas a medida que reciclan más y participan en actividades dentro de la aplicación.
  - Características: Planes Freemium y Premium que ofrecen diferentes niveles de acceso a funcionalidades avanzadas, como análisis de datos, incentivos personalizados, y retos semanales.
  - Métrica: Retención de usuarios.
  - Fórmula:

$$Tasa\ de\ Retención = \frac{Usuarios\ que\ regresan\ al\ mes\ siguiente}{Total\ de\ usuarios\ activos\ en\ el\ mes\ anterior} \times 100$$

- Precio
  - Freemium: El modelo básico es gratuito, permitiendo a los usuarios individuales acceder a las funciones esenciales de la aplicación.
  - Premium: Suscripción mensual de S/ 7.99 (Precio ajustado en base a los resultados de la Encuesta) para individuos, que ofrece funciones avanzadas como análisis detallado de reciclaje, recompensas adicionales y acceso a datos de comportamiento de los usuarios.
  - Publicidad: Las empresas pueden pagar por publicidad dentro de la aplicación, con tarifas que oscilan entre S/. 500 y S/. 1,000 dependiendo del alcance y la frecuencia.
  - Métrica: Tasa de conversión de usuarios Freemium a Premium.

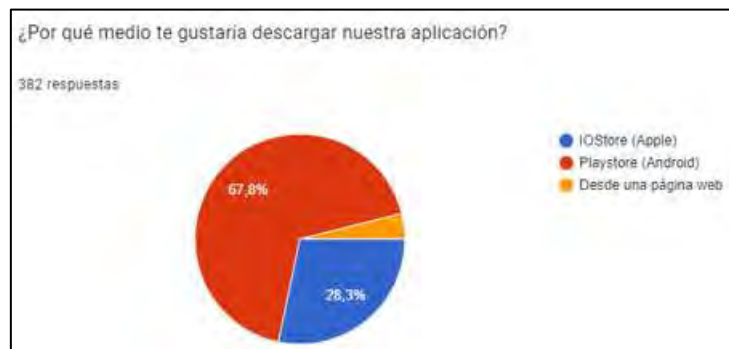
- Fórmula:

$$\text{Tasa de Conversión} = \frac{\text{Número de usuarios que suscriben a Premium}}{\text{Total de usuarios Freemium}} \times 100$$

- Plaza (Distribución)
  - Distribución Digital: La aplicación se lanzará y estará disponible en las tiendas Google Play y App Store para su descarga gratuita. Ello se evidencia ya que en las entrevistas realizadas el 67.8% usa celulares Android y un 28.3% Apple.

### Figura 10

#### Resultado de Entrevista de descarga de aplicativo

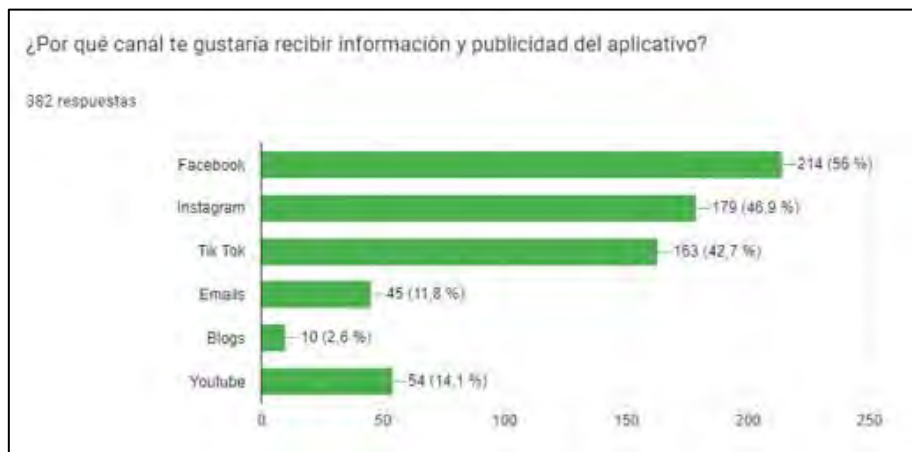


- Alianzas Estratégicas: Principales tiendas y empresas de Amazonas, serán puntos clave para promover la aplicación y facilitar la logística de recolección de residuos.
- Promoción
  - Redes Sociales: Las redes sociales como Facebook, Instagram y TikTok han demostrado ser plataformas efectivas para campañas de marketing digital, especialmente entre los jóvenes adultos interesados en la sostenibilidad. Estudios señalan que estas plataformas permiten a las empresas crear contenido personalizado y segmentado, llegando a audiencias específicas con intereses alineados a temas como el cuidado ambiental y la responsabilidad social (Ashley & Tuten, 2015). En el caso de Ruta Verde, utilizar estas redes sociales no solo permite una comunicación directa y efectiva con su público objetivo, sino que también fomenta la interacción y el compromiso de los usuarios, quienes tienden a

compartir contenido que refleja sus propios valores de sostenibilidad. Las entrevistas realizadas confirmaron que estas plataformas son los principales medios de comunicación para este segmento de la población, lo que refuerza la relevancia de esta estrategia para atraer nuevos usuarios y fomentar la conversión a suscripciones premium.

### Figura 11

*Resultado de Entrevista de descarga de aplicativo*



- **Influencers Locales:** La colaboración con influencers locales es una estrategia clave para aumentar la visibilidad y adopción de la aplicación Ruta Verde en las plataformas digitales. Estos líderes de opinión tienen una audiencia comprometida que puede ser motivada a unirse al movimiento ambiental y social promovido por la aplicación. La inclusión de esta estrategia surge como resultado del análisis posterior a los experimentos iniciales, donde se identificó la necesidad de fortalecer las suscripciones premium. A través de la asociación con influencers, se espera mejorar significativamente estos indicadores de conversión, ya que los influencers no solo amplían el alcance, sino que también generan una conexión más auténtica con los usuarios potenciales, influyendo en su decisión de suscribirse a servicios de mayor valor añadido (Kotler & Keller, 2020).

Este enfoque permite que Ruta Verde no solo mejore sus ratios de conversión, sino que también amplíe su presencia en comunidades específicas de la región, generando un impacto más significativo y sostenible a largo plazo. Además, los influencers pueden personalizar el mensaje según los intereses de su audiencia, lo que refuerza la credibilidad y relevancia del movimiento. De este modo, se maximiza el retorno de la inversión en marketing y se establece una base sólida para el crecimiento del proyecto, apoyado por figuras públicas que promueven activamente la sostenibilidad (Smith, 2019).

- Campañas de Referidos: Incentivar a los usuarios actuales a invitar a amigos y familiares mediante recompensas dentro de la aplicación.
- Alianzas con Medios Locales: Publicidad en radios y programas de televisión locales para alcanzar a una audiencia más amplia.
- Métrica: Costo por adquisición de cliente (CPA).
- Fórmula:

$$\text{Costo por adquisición de cliente (CPA)} = \frac{\text{Total invertido en marketing}}{\text{Número de nuevos usuarios adquiridos a través de la campaña}}$$

### **6.2.3. Presupuesto de Marketing**

El presupuesto asignado para el plan de marketing se enfoca estratégicamente en la promoción y difusión de nuestros servicios, con un enfoque principal en canales digitales como redes sociales y plataformas en línea, complementado por campañas de publicidad tradicional. Esta combinación garantiza una cobertura amplia y efectiva, optimizando el alcance tanto en el entorno digital como en medios convencionales. A continuación, se presenta el desglose detallado de la inversión planificada.

Entre los principales recursos clave para la estrategia de marketing y comunicación de Ruta Verde, destaca la creación y diseño de contenido atractivo que genere impacto e interacción por parte de los usuarios, medido a través de visualizaciones, "likes" y comentarios.

Estos contenidos serán difundidos principalmente a través de redes sociales y medios digitales estratégicos. Además, para optimizar nuestra presencia en línea, se invertirá en anuncios de Google Ads utilizando palabras clave específicas, lo que permitirá que los usuarios encuentren fácilmente la aplicación en sus búsquedas. Contar con una página web bien gestionada es otro elemento fundamental, ya que debe ofrecer una interfaz intuitiva y brindar información relevante que mantenga el interés de los usuarios.

**Tabla 10**

*Presupuesto de Marketing*

<b>Categoría</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Página web	3,000	4,000	5,000	5,000	5,000
Facebook, Instagram	2,000	3,500	3,500	3,500	3,500
Tik Tok	1,000	2,000	3,000	3,000	3,000
Influencers	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Diseñador y creador de contenidos	1,500	2,500	3,500	4,500	5,500
Google Ads	3,000	5,000	7,000	8,000	10,000
Publicidad Tradicional (Radio y TV Locales)	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Eventos y Ferias Locales	2,000	5,000	5,000	10,000	10,000
Alianzas Estratégicas	5,000	5,000	10,000	10,000	10,000
	37,500	57,000	67,000	74,000	77,000

Los medios digitales juegan un rol crucial en la interacción con nuestro público objetivo, debido a su gran alcance y accesibilidad. Por esta razón, se ha asignado una parte significativa del presupuesto para la difusión y promoción de la aplicación a través de redes sociales como Instagram, Facebook y TikTok, plataformas ampliamente utilizadas tanto por familias como por la sociedad en general. Estas plataformas permitirán establecer una conexión directa con los usuarios, fomentando su participación en las iniciativas de reciclaje promovidas por Ruta Verde.

#### **6.2.4. Plan de Operaciones**

Dado que Ruta Verde es un emprendimiento tecnológico, las actividades operativas relacionadas con el desarrollo y mantenimiento de la aplicación estarán a cargo de un equipo especializado de programadores. Este equipo será responsable del diseño, desarrollo y pruebas

de la plataforma, asegurando que sea amigable y fácil de usar para los usuarios (ver tabla 10). Entre las principales funcionalidades que se contemplan están el registro y validación de datos, la integración de geolocalización, así como la conexión con pasarelas de pago y billeteras digitales para facilitar las transacciones. El tiempo estimado para completar el desarrollo, incluidas las pruebas y la generación de reportes, es de 4 a 6 meses.

Aunque el equipo de programadores operará bajo la modalidad de locadores de servicios, se ha contemplado un soporte continuo en términos de actualización y mantenimiento de la aplicación. Esto garantiza que la plataforma se mantenga optimizada y funcional a lo largo del tiempo, permitiendo su adaptación a las necesidades cambiantes del proyecto y de los usuarios.

**Tabla 11**

*Desarrollo del Software*

líder de desarrollo	S/ 60,000	10,000 mensual x 6 meses
Desarrolladores (2)	S/ 36,000	6,000 mensual x 6 meses
Desarrollador IA	S/ 36,000	6,000 mensual x 6 meses
Diseñador gráfico	S/ 30,000	5,000 mensual x 6 meses
<b>Total</b>	<b>S/ 162,000</b>	

- Instalaciones y localización

Dado que se trata de un emprendimiento tecnológico, no es necesario contar con un espacio físico permanente, como oficinas. Las actividades promocionales y campañas se llevarán a cabo en la comunidad o en lugares alquilados de forma temporal, en caso de ser requerido para cumplir con un objetivo específico.

- Equipos y tecnología

La inversión principal estará enfocada en el desarrollo de la plataforma digital y en la infraestructura necesaria para garantizar su rendimiento óptimo. Esto incluye servicios de hosting, servidores en la nube, licencias de software, bases de datos y sistemas de correo electrónico. Además, se adquieren equipos de cómputo que serán entregados a los

colaboradores clave para facilitar sus funciones dentro del proyecto. En Ruta Verde, la implementación tecnológica es crucial para asegurar la conectividad y el acceso a información en tiempo real, lo cual es esencial para optimizar el proceso de reciclaje y la gestión de residuos.

- Recursos humanos

El equipo estará liderado por un administrador, encargado de supervisar todas las actividades de gestión y toma de decisiones relacionadas con el núcleo del negocio. Además, se contará con un formalizador y orientador que guiará a los recicladores en su proceso de formalización, ayudándolos a integrarse plenamente al proyecto. También se incorporará un representante de atención al cliente, cuya responsabilidad será gestionar consultas, quejas y reclamos relacionados con el uso de la aplicación o la programación de los servicios. El servicio contable será subcontratado inicialmente, con la posibilidad de integrarlo más estrechamente a medida que la operación crezca. Este proveedor gestionará procesos clave como pagos, seguros de vida, ahorro y otros procedimientos administrativos necesarios para la continuidad del proyecto.

- Mantenimiento

Se garantizará el adecuado funcionamiento de la infraestructura tecnológica mediante un plan de mantenimiento y actualización continua. Esto incluye la optimización de los servicios digitales y la adaptación a nuevas demandas tecnológicas, asegurando que la aplicación y sus funcionalidades se mantengan operativas y eficientes.

- Procesos

El flujo del proceso se realiza inicialmente con el registro de usuario, luego esto se almacena en una base de datos. Luego el usuario ubica la zona donde reciclar acumulando puntos para su posterior canjee con beneficios (Ver Anexo 13).

Por otro lado, la gestión eficiente de los usuarios es crucial para el éxito de Ruta Verde. El registro y validación de usuarios mediante mecanismos de autenticación sencillos y es el

primer paso para garantizar la participación en la plataforma. Posteriormente, la atención a los usuarios a través de un equipo de soporte dedicado será esencial para resolver dudas o problemas que puedan surgir en el uso de la plataforma.

- **Gestión de Acopio**

La logística de residuos en el plan de operaciones se centrará en la gestión de puntos de acopio estratégicamente ubicados. No se realizará la recolección directa, sino que se establecerán alianzas con grandes tiendas, empresas clave y actores de la cadena de valor del reciclaje, donde los residuos reciclables serán entregados por los usuarios. Estos puntos de acopio serán clave para garantizar una operación eficiente, centralizando la recepción de materiales y facilitando su procesamiento posterior, sin la necesidad de gestionar la recolección en diversas ubicaciones.

- **Evaluación y Control Operativo**

El monitoreo continuo de los indicadores clave de rendimiento (KPI) es fundamental para medir y optimizar el desempeño operativo de Ruta Verde. A continuación, se describen las métricas más relevantes, junto con sus fórmulas, que permitirán una evaluación integral del éxito del proyecto:

- **Número de Usuarios Activos (NUA):** Este indicador mide la cantidad de usuarios que están utilizando la plataforma de forma regular. Un aumento en esta métrica refleja un mayor nivel de adopción y uso de la aplicación.

$$NUA = Total\ de\ usuarios\ registrados - Usuarios\ inactivos$$

- **Cantidad de Residuos Reciclados (CRR):** Esta métrica es esencial para medir el impacto ambiental del proyecto, ya que refleja cuántos residuos se están reciclando a través de la plataforma. Permite ajustar las campañas de concientización y mejorar la logística de reciclaje.

$$CRR = Peso\ total\ de\ residuos\ reciclados\ (en\ kg) / Período\ de\ tiempo$$

- Nivel de Participación de los Recicladores (NPR): Este KPI evalúa la proporción de recicladores que están interactuando activamente con el sistema. Un mayor nivel de participación indica un buen engagement y colaboración de los actores clave en la cadena de reciclaje.

$$CRR = (\text{Número de recicladores activos} / \text{Total de recicladores registrados}) \times 100$$

Además, la retroalimentación continua a través de encuestas y mecanismos de recolección de datos es crucial para la mejora constante del servicio. La Tasa de Satisfacción del Usuario (TSU) será monitoreada regularmente:

- Tasa de Satisfacción del Usuario (TSU): Este indicador mide el nivel de satisfacción de los usuarios con la aplicación y los servicios ofrecidos. Un alto porcentaje de satisfacción asegura que el producto está alineado con las expectativas del mercado.

$$TSU = (\text{Número de usuarios satisfechos} / \text{Total de encuestas respondidas}) * 100$$

Con estos indicadores, se podrán realizar ajustes en las funcionalidades de la plataforma y en la logística de recolección, asegurando que la plataforma evolucione de acuerdo con las necesidades cambiantes del mercado. Esto permitirá mejorar la eficiencia operativa, el impacto ambiental y la experiencia del usuario en general.

- Calendario de Ejecución

El Gantt del proyecto se detalla en el Anexo 12. El Gantt cuenta con 4 hitos importantes, con una duración de 23 semanas para el lanzamiento de Ruta Verde. El primero es el inicio, donde se basa en la constitución de la empresa, financiamiento y contratación del equipo de trabajo y el servicio contable. En el segundo hito se basa en el desarrollo y diseño del aplicativo, considerando la contratación del equipo de diseño y desarrollo del aplicativo, las pruebas de validación beta y la publicación del aplicativo en App Store y Play Store. En el tercer hito se

basa en pruebas piloto, previo al despliegue total del aplicativo. Y como cuarto hito se tiene el lanzamiento de Ruta Verde, considerando el plan de marketing.

#### **6.2.5. Simulaciones empleadas para validar la factibilidad**

Para el caso del plan de marketing se va a usar el “LTV”, que es una métrica que estima el valor económico total que un cliente generará durante toda su relación con la empresa. Asimismo, también se usará la métrica del CAC, que mide cuánto te cuesta conseguir cada nuevo cliente. Es fundamental para evaluar la eficiencia de tus campañas de marketing. Las fórmulas se detallan a continuación:

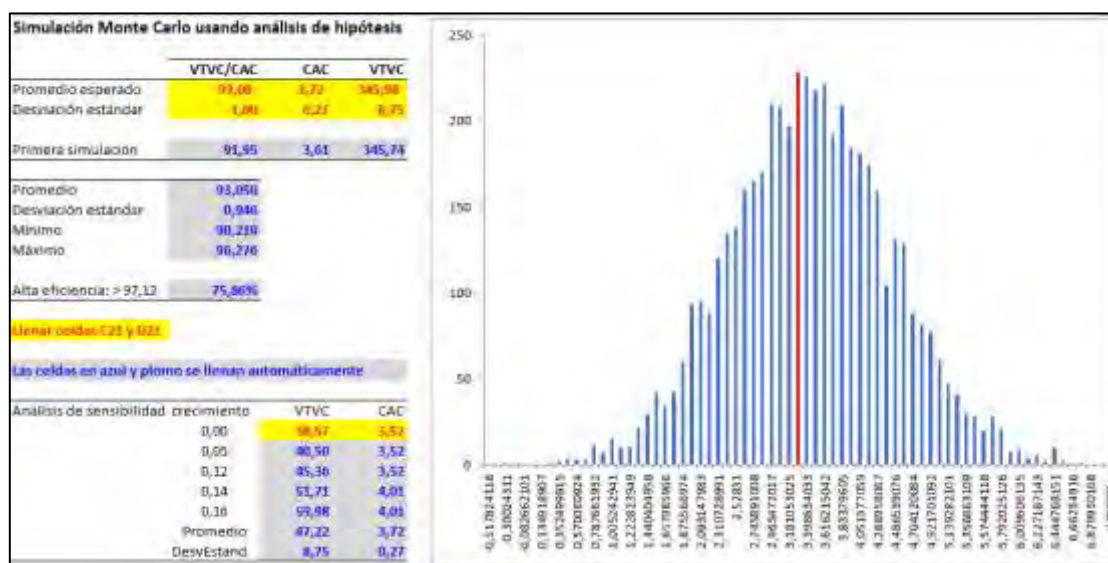
$$LTV = (\text{Ingreso Promedio por Usuario por Periodo} \times \text{Margen Bruto}) \times \text{Tiempo de Vida del Cliente}$$

$$CAC = \frac{\text{Costo Total de Adquisición de Clientes}}{\text{Número de Nuevos Clientes Adquiridos}}$$

En el contexto de las simulaciones realizadas en este proyecto, se implementaron estrategias de marketing orientadas a optimizar la promoción del aplicativo y a incrementar su demanda. Entre las herramientas aplicadas, se utilizó la simulación de Montecarlo para analizar el cociente LTV/CAC (valor del ciclo de vida del cliente sobre costo de adquisición del cliente). Un valor inferior a 1.0 indica una pérdida de valor para la empresa, mientras que un valor superior a 1.0 sugiere la posibilidad de creación de valor, aunque requiere un análisis más detallado. De manera general, un cociente mayor a 3.0 se considera "favorable".

Figura 12

Simulación Monte Carlo Usando Análisis de Hipótesis



Como parte de la evaluación del plan de marketing, se llevó a cabo una simulación de Montecarlo utilizando un total de 5,000 pruebas para modelar diversos escenarios y variaciones en los resultados posibles. Esta simulación facilitó la medición de la eficiencia del plan mediante el análisis de la relación entre el valor del cliente a lo largo del tiempo (LTV) y el costo de adquisición del cliente (CAC), lo cual es crucial para determinar el retorno de la inversión en las estrategias de adquisición de clientes.

En este caso, los resultados obtenidos mostraron que existe una probabilidad del 93,08 % de que el cociente LTV/CAC sea mayor o igual a 3. Esto es un hallazgo clave, ya que un ratio superior a 3 es generalmente considerado como un indicador de alta eficiencia en términos de la rentabilidad del marketing. Un LTV/CAC mayor que 3 sugiere que el valor generado por los clientes adquiridos es al menos tres veces superior al costo de adquirirlos, lo que implica que la empresa está capturando valor de manera efectiva y eficiente.

Es importante destacar que, aunque este resultado es muy favorable, sería recomendable revisar y ajustar periódicamente las estrategias de marketing para garantizar que el ratio LTV/CAC se mantenga en niveles altos en el largo plazo. Algunas posibles áreas de enfoque

podrían incluir la optimización continua del proceso de adquisición, mejoras en la retención de clientes y ajustes en las estrategias de precios y fidelización, lo que podría incrementar aún más el valor del cliente y reducir los costos de adquisición.

En conclusión, se puede afirmar que el plan de marketing no solo es favorable, sino que también posee un alto potencial para generar valor sostenible para la empresa, lo cual resulta esencial para respaldar el crecimiento y la expansión del negocio.

### **6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución**

La viabilidad del proyecto Ruta Verde, una empresa dedicada a la recolección de residuos sólidos a través de un aplicativo móvil, se fundamenta en una propuesta innovadora que promueve la segregación y disposición responsable de residuos. Nuestra solución está diseñada para facilitar a las personas el proceso de reciclaje y gestión de desechos, haciendo uso de la tecnología para simplificar la logística de recolección. El enfoque principal de Ruta Verde es la creación de una experiencia sostenible y eficiente que permita a los usuarios contribuir al cuidado del medio ambiente de manera accesible y conveniente.

Nuestro servicio está orientado a un público amplio, que abarca personas de 18 a 60 años. Este segmento incluye tanto a jóvenes adultos como a personas de mediana edad, quienes han desarrollado una creciente conciencia sobre la importancia del reciclaje y la gestión sostenible de los residuos. Los individuos dentro de este rango etario suelen estar familiarizados con el uso de aplicaciones móviles y son propensos a participar en iniciativas que generen un impacto positivo en el medio ambiente. Además, se ha identificado que este grupo representa un porcentaje significativo de la población urbana, donde se concentra la mayor generación de residuos sólidos, lo que refuerza la demanda potencial de nuestro servicio.

### 6.3.1. Presupuesto de Inversión

Para la implementación del proyecto se necesita el desarrollo del aplicativo móvil. Adicional también se plasma costos de constitución de empresa, el capital humano, servicios, infraestructura las tres laptops que se necesitará para los colaboradores, y el gasto de marketing para el primer año. Se detallan los costos de inversión requeridos para la implementación del proyecto en la tabla 12.

**Tabla 12**

#### *Presupuesto de Inversión*

<b>Descripción</b>	<b>Monto (S/.)</b>
Desarrollo del Aplicativo	S/ 162,000
- Líder de desarrollo	S/ 60,000
- Desarrolladores	S/ 36,000
- Desarrollador IA	S/ 36,000
- Diseñador gráfico	S/ 30,000
Costos	S/ 89,300
- Servidores y almacenamiento	S/ 35,000
- Licencias y permisos	S/ 24,300
- Costos operativos iniciales	S/ 30,000
Laptops	S/ 7,500
- Equipos para el equipo de desarrollo	S/ 7,500
Marketing	S/ 37,500
- Campañas digitales	S/ 20,000
- Material publicitario	S/ 10,000
- Eventos y activaciones	S/ 7,500
<b>Total Inversión</b>	<b>S/ 296,300</b>

Se tiene S/. 296,300 de inversión necesaria de los cuales se plantea que S/.100,000 será por el concepto de patrimonio y los S/.196,300 serán como deuda.

### 6.3.2. Análisis Financiero

Se realizó una proyección de los flujos de caja del proyecto para los próximos cinco años, comenzando con la preparación del Estado de Resultados, del cual se derivaron indicadores clave como el EBITDA, el EBIT y el resultado neto después de participaciones e impuestos (ver tabla 12). Para estimar el flujo de caja, se calculó el NOPAT añadiendo al EBIT el beneficio fiscal por impuestos, así como partidas no monetarias como la depreciación.

Posteriormente, se incorporó el capital de trabajo. Este análisis permite identificar tanto las necesidades de liquidez del proyecto como la disponibilidad de recursos para satisfacerlas.

La proyección se basa en el principio de empresa en marcha, que asume que la organización continuará operando indefinidamente en el futuro.

**Tabla 13**

*Proyección de P&L a cinco años*

<b>Estado de Resultados</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas		381,669		1'447,272	1'785,454	2'189,090
(Costo de ventas)		-26,900	1'120,979	-57,000	-63,000	-74,000
Utilidad bruta		354,769	-39,000	1'390,272	1'722,454	2'115,090
(Gastos administrativos)		-62,400	1'081,979	-86,400	-126,720	-157,133
(Gastos de ventas)		-37,500	-86,400	-57,000	-74,000	-77,000
EBITDA		254,869	938,579	1'196,552	1'507,910	1'880,958
(Depreciación y amortización)		-9,975	-9,975	-9,975	-9,975	-8,100
EBIT - Util Operativa		244,894	928,604	1'186,577	1'497,935	1'872,858
(Gastos financieros)		-25,767	-21,400	-16,378	-10,602	-3,960
Utilidad antes de impuestos		219,127	907,204	1'170,200	1'487,333	1'868,897
(Impuesto a la renta)		-64,643	-267,625	-345,209	-438,763	-551,325
Utilidad neta		154,485	639,579	824,991	1'048,570	1'317,573
<b>Proyección de Flujo de caja libre y evaluación financiera</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
EBIT		244,894	928,604	1'186,577	1'497,935	1'872,858
(1-t)		70%	70%	70%	70%	70%
NOPAT = EBIT*(1-t)		171,426	650,023	830,604	1'048,555	1'311,000
(+) Depreciación y amortización		9,975	9,975	9,975	9,975	8,100
(-) Cambio o variación en el capital de trabajo		-	-	-	-	-
Flujo de caja libre		296,300	181,401	659,998	840,579	1'058,530
		296,300				1'319,100

Nota. Monto en Soles (S/.)

La inversión estimada del proyecto es de S/. 296,300, la cual será financiada en un 66% mediante un préstamo bancario con un costo de deuda del 15%, el resto será proporcionada por los socios inversores en una proporción del 34% (ver tabla 13).

**Tabla 14**

*Estructura de Capital*

<b>Estructura de Capital</b>	<b>Importe</b>	<b>W</b>
Deuda	S/ 196,300.00	66%
Patrimonio	S/ 100,000.00	34%
Total Deuda y Patrimonio	S/ 296,300.00	100%

Para el cálculo del costo del capital del proyecto se ha utilizado el modelo de valoración de activos llamado CAPM. En la Tabla 14, se muestra los resultados de los cálculos donde se proyecta un COK de 20.86%.

**Tabla 15***Modelo CAPM*

Rendimiento libre de riesgo (Rf)	4.27%	
Beta desapalancado	0.74	
Deuda/Patrimonio	S/ 1.96	
(1 - Impuesto a la renta)	0.705	
Beta apalancado	1.7640971	$Bu*(1+(D/E)*(1-T))$
(Rm - Rf)	6.94%	
Riesgo país (Rp) (2024)	2.34%	
Inflación (Inf)	2.00%	
Capital asset pricing model (CAPM)	20.86%	$Rf + B*(Rm-Rf)+ Inf + Rp$

La deuda corresponde a un préstamo financiero de S/.196,300.00 con un interés del 15%, el cual se obtendrá para completar la inversión total requerida para iniciar los servicios de Ruta Verde (ver Tabla 15).

**Tabla 16***Cálculo WACC*

Supuestos Adicionales	Cálculo del Valor Total de la Empresa (V)		
1. Valor del Capital Propio (E):	S/ 100,000.00	$V=E+D$	S/ 296,300.00
2. Valor de la Deuda (D):	S/ 196,300.00		
3. Costo del Capital Propio (R_e):	20.86%	Cálculo del WACC =	13,43%
4. Costo de la Deuda (R_d):	15%	$(E/V \times Re) + (D/V \times Rd \times (1-T))$	
5. Tasa Impositiva (T):	29.50%		

A partir de la tabla 16, se puede concluir que el proyecto es viable debido al valor positivo del Valor Actual Neto (VAN). La tasa interna de retorno (TIR) calculada es de 141%, un valor superior al costo promedio ponderado de capital (WACC), lo que indica que el proyecto está generando valor. Además, se realizó el cálculo de la TIR modificada, la cual también supera el WACC, lo que refuerza la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

**Tabla 17***Flujo de Caja Libre*

<b>Proyección de Flujo de caja libre y evaluación financiera</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
EBIT		244,894	928,604	1'186,577	1'497,935	1'872,858
(1-t)		70%	70%	70%	70%	70%
NOPAT = EBIT*(1-t)		171,426	650,023	830,604	1'048,555	1'311,000
(+) Depreciación y amortización		9,975	9,975	9,975	9,975	8,100
(-) Cambio o variación en el capital de trabajo	-296,300					
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>-296,300</b>	<b>181,401</b>	<b>659,998</b>	<b>840,579</b>	<b>1'058,530</b>	<b>1'319,100</b>
WACC=	13.43%					
VA=	S/ 2'590,881					
VAN=	S/ 2'294,581					
TIR=	141%					
TIRM=	75%					

De los resultados de este análisis muestran que, bajo los supuestos y condiciones planteadas, Ruta Verde tiene el potencial de generar beneficios económicos a mediano y largo plazo, siempre y cuando se mantenga una gestión eficiente de los recursos y se cumplan los objetivos de ingresos previstos.

El modelo de negocio combina diversas fuentes de ingresos diversificados que garantizan rentabilidad, estabilidad y crecimiento:

- Publicidad y Patrocinios: Empresas interesadas en sostenibilidad pagan por aparecer en la app (ej. supermercados, marcas ecológicas).
- Suscripción Premium: Usuarios pueden pagar una tarifa mensual/anual para acceder a beneficios exclusivos (descuentos adicionales, retos especiales).
- Venta de Datos Ambientales: Empresas e instituciones compran datos sobre hábitos de reciclaje y sostenibilidad para estrategias de RSE.
- Programas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE): Aliados corporativos financian campañas de reciclaje a cambio de impacto medible en sostenibilidad.
- Venta de Material Reciclado: Asociación con recicladores para comercializar los residuos reciclados a la industria.

Para lograr la sostenibilidad, se implementan estrategias que minimizan costos sin afectar la calidad:

- Automatización de Procesos: Uso de IA y *Machine Learning* para clasificar residuos y reducir costos operativos.
- Gamificación y Comunidad: Incentiva a los usuarios a generar contenido y compartir experiencias, reduciendo inversión en marketing.
- Estrategias de Monetización Progresiva: Inicia con patrocinios y publicidad, y a medida que crece la base de usuarios, se va expandiendo los servicios *Premium*.
- Acuerdos con Recicladores y Municipios: Permite reducir costos de recolección y logística al integrar actores ya existentes en la cadena de valor.
- Proyecciones Financieras en cuanto al crecimiento y rentabilidad

Basado en flujos de caja proyectados, Ruta Verde se vuelve rentable en el año 3 gracias al:

- Crecimiento del 300% anual en ingresos de publicidad y patrocinios.
- Incremento del 15% en presupuesto de marketing con un retorno superior.
- Expansión del modelo de suscripción a usuarios y empresas aliadas.

### **6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar la Viabilidad**

Para probar la hipótesis de probabilidad, se repitieron simulaciones de Monte Carlo para estimar la probabilidad de riesgo de pérdida si el VAN es inferior a S/.20 000 (VAN esperado) durante 5 años en escenarios optimistas, realistas y pesimistas. (ver Anexo 12)

La tabla 17 presenta los resultados de una simulación de Monte Carlo para el Valor Actual Neto (VAN) en cinco escenarios diferentes: dos optimistas (Optimista 1 y Optimista 2), un escenario reservado, y dos pesimistas (Pesimista 4 y Pesimista 5).

**Tabla 18***Resultados de la Simulación de Montecarlo*

VAN	Optimista 1	Optimista 2	Reservado	Pesimista 4	Pesimista 5
VAN promedio simulado	1'976,769.35	2'969,911.42	1'746,428.84	2'955,437.33	1'395,869.81
VAN mínimo	S/ 895,458.15	- 2,165,105.18	1,180,565.73	- 2,272,379.51	S/ 685,289.35
VAN máximo	3'114,455.47	7'307,096.95	2'409,242.35	8'927,662.42	2'240,081.98
Riesgo de pérdida: VAN < 20,000	14.20%	16.40%	18.60%	2.80%	78.40%

- Análisis Riesgo vs. Retorno

Los escenarios optimistas presentan un alto potencial de retorno, pero también un riesgo de pérdida notable (especialmente Optimista 2). Esto indica que, aunque el proyecto puede ser muy rentable, también es susceptible a variaciones que podrían reducir el VAN.

Los escenarios pesimistas, particularmente el Pesimista 5, presentan el riesgo más alto, pero Pesimista 4 muestra una paradoja interesante al tener el VAN máximo más alto y un riesgo de pérdida bajo. Esto podría interpretarse como un posible sesgo o evento anómalo en la simulación, donde un factor inesperado genera ganancias significativas en condiciones desfavorables.

- Decisiones de Inversión

Los escenarios optimistas y el reservado ofrecen una perspectiva positiva, con VAN promedio altos y riesgos de pérdida relativamente bajos. Esto sugiere que, en condiciones normales o favorables, el proyecto es viable.

Los escenarios pesimistas, especialmente el Pesimista 5, indican que el proyecto podría no ser rentable si las condiciones externas son desfavorables. Este escenario debe ser tomado en cuenta en la planificación, y puede justificar la implementación de estrategias de mitigación de riesgos.

En conclusión, en este capítulo se ha evaluado la deseabilidad, factibilidad y viabilidad de Ruta Verde mediante el análisis de su modelo de negocio, validación de hipótesis y simulaciones financieras. Los resultados indican que el proyecto es aceptado por el mercado,

viable en términos operativos y económicamente sostenible, estableciendo una base sólida para su implementación exitosa a largo plazo.



## Capítulo VII. Solución Sostenible

La gestión inadecuada de residuos sólidos es un problema ambiental y de salud pública que afecta a muchas regiones del país, incluyendo la región de Amazonas en Perú. Este problema no solo genera contaminación del suelo, agua y aire, sino que también afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes. En respuesta a esta problemática, surge la solución Ruta Verde, una propuesta innovadora que combina tecnología y educación para motivar a la población a reciclar mediante una aplicación de gamificación. A través de su enfoque interactivo y basado en la realidad aumentada, Ruta Verde busca no solo mejorar la gestión de residuos, sino también generar un impacto positivo en la comunidad al promover prácticas sostenibles y responsables.

### 7.1. Relevancia Social de la Solución

La solución sostenible planteada en el documento Ruta Verde se enfoca en resolver el problema de la gestión inadecuada de residuos sólidos en la región de Amazonas. La propuesta consiste en una aplicación de gamificación que busca educar y motivar a la población a reciclar mediante el uso de realidad aumentada. Los elementos clave de esta solución son:

- **Gamificación del reciclaje:** Los usuarios pueden "capturar" residuos con la aplicación y acumular puntos que se canjean por descuentos y beneficios. Esta estrategia hace que el reciclaje sea una actividad entretenida y educativa.
- **Tecnología innovadora:** La aplicación utiliza realidad aumentada para mejorar la experiencia del usuario, permitiendo una interacción más atractiva con el entorno y promoviendo la participación activa.
- **Impacto social y ambiental:** Además de generar ingresos a través de suscripciones y publicidad, el modelo tiene un enfoque en la sostenibilidad, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Busca reducir la

contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida en la región mediante la promoción del reciclaje.

- Escalabilidad: El modelo de negocio es escalable, con planes de expansión a otras regiones de Perú que enfrentan problemas similares de gestión de residuos.

Esta propuesta combina tecnología, educación y una experiencia lúdica para enfrentar un problema social relevante y crear un impacto positivo en la comunidad.

La relevancia social de la solución Ruta Verde radica en varios aspectos clave que afectan directamente el bienestar de la comunidad y su entorno:

- Educación Ambiental y Cambio de Comportamiento: La aplicación fomenta la educación ambiental a través de la gamificación, lo que facilita que los usuarios adquieran hábitos de reciclaje de manera lúdica y divertida. Al involucrar tanto a niños como adultos en prácticas sostenibles, la solución no solo genera conciencia sobre el problema de los residuos, sino que también contribuye a un cambio de comportamiento a largo plazo en la comunidad.
- Mejora de la Calidad de Vida: La gestión inadecuada de residuos sólidos en la región Amazonas ha impactado negativamente en la salud pública y el medio ambiente local. La aplicación busca reducir estos impactos al promover el reciclaje y disminuir la contaminación del suelo, agua y aire. Con ello, se espera mejorar la calidad de vida de los habitantes al reducir riesgos de enfermedades y contaminación, creando un ambiente más limpio y saludable.
- Participación Ciudadana y Comunidad Activa: La propuesta de Ruta Verde involucra directamente a la comunidad, no solo como usuarios del servicio, sino también como agentes de cambio en la lucha contra la contaminación. Las actividades y talleres comunitarios que propone la plataforma permiten que las personas se sientan parte de

un esfuerzo colectivo, generando un sentido de pertenencia y cooperación que fortalece los lazos sociales.

- **Incentivos Económicos:** A través de un sistema de recompensas y descuentos, la aplicación ofrece beneficios tangibles a sus usuarios, lo que no solo incentiva el reciclaje, sino que también mejora su bienestar económico. Esta característica añade valor adicional a la práctica del reciclaje, motivando a los usuarios a seguir participando y beneficiarse en su vida cotidiana.
- **Impacto en la Sostenibilidad y Futuras Generaciones:** La solución se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular con el ODS 12 (producción y consumo responsables) y el ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles), ayudando a reducir significativamente la cantidad de residuos que termina en vertederos y fomentando una cultura de responsabilidad ambiental que puede ser transmitida a futuras generaciones.

La relevancia social de Ruta Verde es significativa porque ataca directamente problemas críticos como la salud pública, el medio ambiente y la cohesión social, al tiempo que ofrece soluciones prácticas y sostenibles para mejorar la calidad de vida de la comunidad de Amazonas.

## **7.2. Rentabilidad Social de la solución**

La rentabilidad social del proyecto Ruta Verde se basa en su capacidad para generar beneficios que trascienden lo económico, mejorando el bienestar colectivo y el medio ambiente. A continuación, se detallan los aspectos clave de esta rentabilidad social en base a la fórmula:

- **Impacto Ambiental:** Reducción de Residuos y Emisiones de CO<sub>2</sub>

Según la proyección del impacto social (Tabla 8), la solución de Ruta Verde se plantea reducir significativamente la generación de desechos domiciliarios y, en consecuencia, el impacto ambiental asociado. En el componente del aire, se estima que en el primer año se generan 376 toneladas mensuales de residuos, lo que se traduce en la reducción de aproximadamente 383 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, con un ahorro económico aproximado de 10,442 USD. En el ámbito del agua, se proyecta que la disminución de residuos y la mejora en la gestión ambiental generarán un ahorro en el costo de limpieza del río y otros impactos relacionados, que asciende a S/ 330,000 en el primer año y se incrementa progresivamente hasta S/ 401,117 en el quinto año. Al integrar estos ahorros y descontarlos a una tasa del 8%, se obtiene un Valor Actual Neto Social (VAN Social) de S/ 1'517,705, lo que refleja la reducción tanto en cantidad de desechos como en costos económicos asociados a su impacto ambiental.

- Mejora de la Salud Pública

La reducción de residuos y la gestión adecuada de desechos disminuirán la contaminación del agua y aire, beneficiando la salud pública. Esto implica una reducción de enfermedades relacionadas con la contaminación, lo cual generará ahorros en costos de atención médica, estimados en S/. 50,000 el primer año, llegando a S/. 60,775 en el quinto año. Este impacto mejorará la calidad de vida en Amazonas.

- Educación Ambiental y Participación Ciudadana

Ruta Verde promueve la educación ambiental a través de una plataforma gamificada que incentiva a la población a reciclar. Además, se organizarán eventos comunitarios para sensibilizar sobre el reciclaje, fomentando la participación ciudadana y creando una cultura de sostenibilidad. La participación de la comunidad es clave para el éxito del proyecto.

- Generación de Empleo y Desarrollo Económico

El proyecto también contribuirá al desarrollo económico local, generando empleo en la cadena de reciclaje y apoyando a pequeñas y medianas empresas a través de su sistema de recompensas. Esto no solo mejora la economía circular, sino que también apoya la sostenibilidad a largo plazo de las comunidades.

- Valor Actual Neto Social (VAN Social)

El cálculo del Valor Actual Neto Social (VAN Social) refleja los beneficios sociales descontados a valor presente (ver tabla 18). Utilizando una tasa de descuento social del 8%, se estima un VAN Social de S/ 1'517,705.00 al quinto año, lo que demuestra que el proyecto genera un impacto positivo considerable en términos sociales y ambientales.

- Fórmula del VAN Social

La fórmula general para calcular el VAN Social es la siguiente:

$$VAN\ Social = \sum_{t=1}^n \left( \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right)$$

**Tabla 19**

*Cálculo del VAN Social*

Año	Beneficio Total (S/)	Costo Social (S/)	Flujo Neto (S/)	VAN Social (S/)
1	340,763	240,000	100,763	93,307
2	363,542	252,000	111,542	95,178
3	388,939	264,600	124,339	97,031
4	416,996	277,830	139,166	98,884
5	443,273	291,722	151,551	100,732

La rentabilidad social de Ruta Verde se manifiesta en la reducción de residuos y CO<sub>2</sub>, la mejora de la salud pública, la promoción de la educación ambiental y la generación de empleo. El cálculo del VAN Social confirma que el proyecto es viable y rentable desde un punto de vista social, con beneficios que impactarán de manera positiva a la comunidad de Amazonas y otras áreas de implementación.

## Capítulo VIII. Decisión e Implementación

Este capítulo detalla el plan de implementación de Ruta Verde y describe los elementos clave para asegurar que la solución propuesta sea sostenible, efectiva y viable. Además, se aborda la importancia de contar con un equipo de profesionales especializados que garantice el correcto funcionamiento de la aplicación y su aceptación en el mercado, con el objetivo de promover prácticas de reciclaje sostenible en la región de Amazonas.

### 8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

Para desarrollar el plan de implementación y el equipo de trabajo de Ruta Verde se propone las siguientes fases para estructurar el proyecto, desde la constitución legal y la construcción del equipo de trabajo hasta el desarrollo, pruebas piloto y lanzamiento. (Anexo 12 – Gantt del proyecto)

#### 8.1.1. *Plan de Implementación*

##### 8.1.1.1. Fase 1: Constitución y Preparación Inicial (Semanas 1-4).

- Actividades
  - Constitución legal de la empresa.
  - Definición de fuentes de financiamiento.
  - Reclutamiento inicial y contratación del equipo de trabajo clave, incluyendo programadores, diseñador gráfico, y líder del proyecto.
  - Inicio de campañas de concientización en redes sociales para construir una base de usuarios interesados.
- Entregables: Documentos legales, estructura de financiamiento, y plan de comunicación inicial.

#### **8.1.1.2. Fase 2: Desarrollo y Diseño del Aplicativo (Semanas 5-14).**

- Actividades
  - Diseño de la interfaz y experiencia del usuario (UX/UI) que incluya realidad aumentada y gamificación.
  - Desarrollo técnico de la plataforma: funcionalidades de registro, captura de residuos, sistema de puntos y recompensas.
  - Integración de funciones de geolocalización y pasarelas de pago para futuros intercambios de recompensas.
  - Pruebas de calidad y experiencia de usuario en modo beta para asegurar el funcionamiento óptimo.
- Entregables: Aplicación lista para pruebas, documentación de sistema, y correcciones de errores.

#### **8.1.1.3. Fase 3: Pruebas Piloto (Semanas 15-18).**

- Actividades
  - Ejecución de pruebas en comunidades seleccionadas en Amazonas, con participación de usuarios piloto.
  - Recolección de datos y retroalimentación de los usuarios para identificar mejoras.
  - Revisión y ajuste de la aplicación en base a los comentarios recopilados.
- Entregables: Informe de retroalimentación y ajustes necesarios en la aplicación.

#### **8.1.1.4. Fase 4: Lanzamiento y Promoción (Semanas 19-23).**

- Actividades
  - Publicación de la aplicación en App Store y Google Play.

- Campañas de marketing en redes sociales y alianzas con tiendas locales y ONG para la promoción.
- Ejecución de talleres y eventos educativos en la comunidad para promover la aplicación.
- Entregables: Aplicación disponible al público, campaña de lanzamiento ejecutada y reporte inicial de adopción.

### **8.1.2. Equipo de Trabajo**

- Líder de Desarrollo: Responsable de la supervisión de la arquitectura técnica y del proceso de desarrollo. Coordina a los desarrolladores y asegura la integración de todas las funcionalidades.
  - Duración: 6 meses.
  - Remuneración: S/. 10,000 mensual.
- Desarrolladores (2): Encargados de la codificación y desarrollo de las funcionalidades de la aplicación.
  - Duración: 6 meses.
  - Remuneración: S/. 6,000 mensual cada uno.
- Desarrollador IA: Especialista en implementar las funciones de realidad aumentada y algoritmos de gamificación.
  - Duración: 6 meses.
  - Remuneración: S/. 6,000 mensual.
- Diseñador Gráfico: Encargado del diseño visual de la interfaz y de los materiales gráficos de marketing.
  - Duración: 6 meses.
  - Remuneración: S/. 5,000 mensual.

Este equipo se complementará con apoyo en marketing y gestión operativa, como soporte técnico y atención al cliente, además de proveedores de contabilidad y legales, necesarios para el mantenimiento y crecimiento del proyecto.

## **8.2. Conclusiones**

- La problemática de la gestión inadecuada de residuos sólidos en Chachapoyas, Amazonas, presenta una situación de grave impacto ambiental, sanitario y socioeconómico. El manejo ineficaz de los residuos, que incluye el uso de un botadero a cielo abierto, está generando efectos nocivos sobre los recursos hídricos, el suelo y la calidad del aire, con consecuencias directas para la salud pública y la biodiversidad local. El estudio evidencia la urgencia de abordar esta cuestión mediante políticas públicas efectivas y la colaboración de diversos actores sociales, para mitigar los efectos negativos y avanzar hacia un desarrollo sostenible en la región.
- El desafío de mejorar la gestión de residuos sólidos en Amazonas no solo es relevante a nivel local, sino que también refleja un problema global que afecta a diversas regiones del mundo. La falta de un adecuado tratamiento de los residuos sólidos genera un círculo vicioso de contaminación que impacta tanto la salud de los habitantes como la economía local. La implementación de iniciativas de reciclaje, la construcción de un relleno sanitario adecuado y la participación activa de la comunidad son pasos fundamentales para avanzar hacia un modelo de gestión de residuos más eficiente y sostenible, contribuyendo así a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.
- El desafío de mejorar la gestión de residuos sólidos en Amazonas no solo es relevante a nivel local, sino que también refleja un problema global que afecta a diversas regiones del mundo. La falta de un adecuado tratamiento de los residuos sólidos genera un

círculo vicioso de contaminación que impacta tanto la salud de los habitantes como la economía local. La implementación de iniciativas de reciclaje, la construcción de un relleno sanitario adecuado y la participación activa de la comunidad son pasos fundamentales para avanzar hacia un modelo de gestión de residuos más eficiente y sostenible, contribuyendo así a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

- El mercado de reciclaje en Perú ha experimentado un crecimiento sostenido, impulsado principalmente por una mayor conciencia ambiental y la implementación de políticas gubernamentales que promueven la gestión sostenible de los residuos. A pesar de su incipiente desarrollo, existen oportunidades significativas para empresas como Ruta Verde, que se distingue por su enfoque innovador mediante la gamificación y el uso de tecnologías avanzadas como la realidad aumentada. Sin embargo, la competencia en el mercado es moderada, y existen tanto competidores directos, como Sinba y Recicla Perú, como competidores indirectos que incluyen programas municipales y plataformas educativas. Para mantenerse competitiva, Ruta Verde deberá aprovechar su propuesta única, que combina el reciclaje con una experiencia interactiva que atrae y fideliza a los usuarios, diferenciándose así de las iniciativas tradicionales.
- Conocer el perfil del usuario objetivo para garantizar el diseño efectivo de soluciones adaptadas a sus características y necesidades específicas es clave para el éxito del proyecto. En el caso de la aplicación Ruta Verde, este enfoque permitió identificar factores clave como las motivaciones, frustraciones y hábitos de los ciudadanos de Amazonas, proporcionando una base sólida para desarrollar estrategias de sostenibilidad orientadas al reciclaje. Asimismo, el uso del lienzo Meta-Usuario y el análisis psicográfico y conductual revelaron la discrepancia entre la conciencia

ambiental y la práctica real de reciclaje, lo que resalta la necesidad de herramientas educativas y motivacionales que promuevan un cambio de comportamiento.

- El análisis de los momentos positivos y negativos relacionados con la experiencia del usuario y la gestión del proyecto resalta aspectos clave que requieren atención para asegurar el éxito del programa. Mientras que la evaluación del impacto social y la gestión eficiente de residuos fueron identificadas como fortalezas, las deficiencias en la coordinación con proveedores, la gestión de datos y el cumplimiento de normativas locales representan desafíos que pueden afectar la sostenibilidad y efectividad de la iniciativa. Estas observaciones subrayan la importancia de un enfoque integral que contemple tanto la sensibilización de los usuarios como la optimización de procesos internos y externos para garantizar el logro de los objetivos propuestos.
- El desarrollo de Ruta Verde se basó en un enfoque iterativo que integró metodologías como Design Thinking, herramientas de análisis (Lienzo 6x6, Matriz Costo-Impacto y Lienzo Blanco) y la retroalimentación directa de los usuarios. Este enfoque permitió identificar y priorizar soluciones viables para promover la participación ciudadana en el reciclaje, garantizando que el producto fuera intuitivo, funcional y alineado con las necesidades locales. Además, la incorporación de elementos de gamificación y tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada, transformó una actividad percibida como tediosa en una experiencia interactiva y motivadora, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y social.
- Ruta Verde se posiciona como una solución disruptiva en el ámbito del reciclaje en regiones no atendidas, como Amazonas, al combinar gamificación, educación ambiental y recompensas tangibles para los usuarios. El producto mínimo viable (PMV) fue diseñado para validar la propuesta de valor mediante funcionalidades esenciales, como el registro de usuarios, la captura interactiva de residuos y un sistema de

recompensas. Esta propuesta de valor no solo aborda desafíos técnicos y educativos relacionados con el reciclaje, sino que también fomenta una comunidad activa y comprometida, promoviendo prácticas sostenibles con beneficios económicos, sociales y ambientales para los usuarios y la región.

- La validación de la factibilidad de la solución se ha logrado mediante un análisis exhaustivo del plan de marketing, operaciones y simulaciones financieras, que permiten proyectar el éxito y sostenibilidad de la aplicación Ruta Verde. El modelo comercial y operativo ha sido diseñado para asegurar una adopción efectiva de la aplicación y una rentabilidad a través de suscripciones, publicidad y alianzas estratégicas, con un enfoque específico en el segmento de jóvenes y adultos conscientes de la sostenibilidad
- La implementación de un plan de marketing basado en la segmentación digital, con énfasis en redes sociales y la colaboración con influencers locales, permitirá aumentar la visibilidad y adopción de Ruta Verde. Además, la asignación estratégica de presupuesto y recursos clave, como la creación de contenido atractivo y campañas de publicidad, facilitará la conversión de usuarios hacia suscripciones Premium, asegurando el crecimiento y la expansión de la plataforma en el mercado objetivo.
- Impacto Ambiental y Social de Ruta Verde: La solución sostenible Ruta Verde aborda la problemática de la gestión inadecuada de residuos sólidos mediante el uso de tecnología innovadora y la promoción de prácticas sostenibles. Su enfoque en la gamificación del reciclaje, la interacción a través de realidad aumentada y el incentivo de recompensas económicas generan un impacto significativo en la reducción de residuos, disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> y mejora de la calidad de vida en la región de Amazonas. Esto contribuye directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular los relacionados con la producción y consumo responsables, así como la sostenibilidad en comunidades.

- **Rentabilidad Social y Económica del Proyecto:** La implementación de Ruta Verde demuestra un alto nivel de rentabilidad social, con beneficios ambientales, económicos y de salud pública cuantificables. A través de la reducción de residuos y emisiones, el fomento de la educación ambiental, la generación de empleos en la economía circular y el ahorro en costos de atención médica, el proyecto estima un Valor Actual Neto Social (VAN Social) positivo. Esto valida su sostenibilidad económica y su potencial para generar un impacto positivo a largo plazo en la comunidad local y su entorno.

### **8.3. Recomendaciones**

- Para abordar la problemática de la gestión inadecuada de residuos sólidos en la región Amazonas, se recomienda priorizar la formulación e implementación de políticas públicas que promuevan un manejo integral de los residuos. Esto incluye la construcción de un relleno sanitario adecuado, la reglamentación de las prácticas de disposición final y la prohibición de botaderos a cielo abierto. La creación de un comité multisectorial que incluya representantes del gobierno local, el sector privado y la sociedad civil puede garantizar una gestión coordinada y sostenible.
- Es esencial implementar campañas de sensibilización y programas educativos dirigidos a la comunidad para promover una cultura de reciclaje y gestión adecuada de residuos. Herramientas interactivas como aplicaciones móviles que integren elementos de gamificación, como Ruta Verde, son clave para captar el interés de los ciudadanos, especialmente de los jóvenes, e incentivar prácticas sostenibles.
- Se recomienda invertir en infraestructura que respalde un manejo eficiente de residuos, como centros de reciclaje y estaciones de transferencia. Asimismo, la incorporación de tecnologías avanzadas, como la realidad aumentada, permite transformar el reciclaje en

una experiencia atractiva y educativa, generando un impacto positivo tanto ambiental como social.

- El diseño e implementación de programas deben estar alineados con los ODS, especialmente con los objetivos relacionados con producción y consumo responsables, acción climática y comunidades sostenibles. Esto garantiza la integración de la gestión de residuos dentro de un marco global de desarrollo sostenible.
- Iniciativas como Ruta Verde deben consolidar su propuesta de valor mediante estrategias de diferenciación que combinen innovación tecnológica, impacto social y sostenibilidad económica. Un enfoque en la monetización a través de modelos freemium, alianzas estratégicas y recompensas por participación asegurará la viabilidad financiera del proyecto a largo plazo.
- Es fundamental capacitar a los actores involucrados en el manejo de residuos, desde funcionarios públicos hasta recicladores informales, para mejorar su eficiencia y profesionalización. Además, la creación de alianzas con empresas privadas, ONGs y organismos internacionales permitirá aprovechar recursos financieros y técnicos, potenciando el impacto del proyecto.
- Para garantizar la sostenibilidad del proyecto, se sugiere la adopción de metodologías ágiles y herramientas de gestión de proyectos que faciliten la coordinación con proveedores, el cumplimiento normativo y la integración de los datos generados. Esto permitirá una mejor toma de decisiones y una implementación efectiva de las estrategias propuestas.
- La segmentación del mercado a través de redes sociales y la colaboración con influencers locales deben formar parte del plan de comunicación de Ruta Verde. La creación de contenido atractivo y la promoción de historias de éxito pueden incrementar

la fidelización de usuarios y atraer nuevos participantes hacia modelos de suscripción premium.

- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas del impacto de las iniciativas implementadas, incluyendo indicadores de reducción de residuos, emisiones de CO<sub>2</sub> y mejoras en la calidad de vida. Esto permitirá ajustar las estrategias según los resultados y asegurar la alineación con los objetivos establecidos.
- El proyecto debe priorizar la integración de la economía circular en la región, promoviendo la creación de empleos relacionados con el reciclaje, la clasificación y la reutilización de materiales. Esto no solo beneficiará a la comunidad local, sino que también contribuirá al desarrollo económico sostenible de la región.



## Referencias

- Albújar, C. E., Medina, I. I., & Castro, R. E. (2024). Gestión del servicio de recojo y tratamiento de residuos sólidos y satisfacción de la población en la ciudad de Chachapoyas-Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(106), 609-622. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.10>
- Ashley, C., & Tuten, T. (2015). Creative Strategies in Social Media Marketing: An Exploratory Study of Branded Social Content and Consumer Engagement. *Psychology & Marketing*, 32(1), 15-27.
- Castro, J. (2024). *Alicorp impulsa el reciclaje con emprendedores: un modelo de negocio sostenible*. America Malls & Retail. <https://americaretail-malls.com/paises/peru/alicorp-impulsa-el-reciclaje-con-emprendedores-un-modelo-de-negocio-sostenible/>
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
- Decreto Legislativo N° 1278. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de gestión integral de residuos sólido. Presidencia de la República del Perú (2016). [https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/dl\\_1278.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/dl_1278.pdf)
- El Peruano. (2021, 16 de mayo). *Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura*. <https://elperuano.pe/noticia/120825-peruanos-generamos-21-mil-toneladas-diarias-debasura>
- Enel X. (s.f.) *¿Qué es la sostenibilidad social empresarial?* <https://corporate.enelx.com/es/question-and-answers/social-sustainability-in-business>
- France 24. (2024, 28 de febrero). *El volumen de residuos en el mundo seguirá creciendo, advierte la ONU*. <https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20240228-el-volumen-de-residuos-en-el-mundo-seguir%C3%A1-creciendo-advierte-la-onu>

- Guzmán, I. (2023, 1 de agosto). *Gestión de residuos sólidos en Perú: su avance y lo que plantea el Minam*. Gestión. <https://gestion.pe/peru/gestion-de-residuos-solidos-en-peru-cuales-el-avance-y-lo-que-plantea-el-minam-giuliana-becerra-plantas-de-tratamiento-de-residuos-solidos-plantas-de-valorizacion-de-residuos-solidos-oefa-noticia/>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2020). *Marketing management* (16a ed.). Pearson.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). *Nota técnica para el uso del precio social de carbono en la evaluación social de proyectos de inversión en tipologías: generación eléctrica renovable, tratamientos de aguas residuales y rellenos sanitarios con sistema de captura y quema de biogas*. Invierte.pe. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PI/2\\_Nota\\_tecnica\\_uso\\_del\\_precio\\_social\\_del\\_carbono.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/2_Nota_tecnica_uso_del_precio_social_del_carbono.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2024). *Guía general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión*. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PI/GUIA\\_EX\\_ANTE\\_InviertePe.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (2021). *Informe nacional sobre el estado del ambiente 2014-2019*. <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/722>
- Ministerio del Ambiente. (2023). *Generación anual de residuos sólidos municipales*. Gob.pe. [https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/generaci%C3%B3n-anual-de-residuos-s%C3%B3lidos-municipales/resource/1a23ea76-e847-49a8-8cd6#{view-grid:{columnWidth:\[{column:!QRESIDUOS\\_MUN,width:115}\]}}}](https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/generaci%C3%B3n-anual-de-residuos-s%C3%B3lidos-municipales/resource/1a23ea76-e847-49a8-8cd6#{view-grid:{columnWidth:[{column:!QRESIDUOS_MUN,width:115}]}})
- Ministerio del Ambiente. (2024). *Más de 148 500 toneladas de residuos sólidos municipales son valorizados en el país*. Gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/955458-mas-de-148-500-toneladas-de-residuos-solidos-municipales-son-valorizados-en-el-pais>

- Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Cifras del mundo y el Perú*. <https://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>
- Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Generación de residuos sólidos municipales urbanos, 2014-2019 (Toneladas)*. <https://sinia.minam.gob.pe/inea/indicadores/generacion-de-residuos-solidos-domiciliarios-por-departamento-2014-2019/>
- Municipalidad Provincial de Chachapoyas. (2022a). *Disposición final de residuos: MPCH y Minam convocan a mesa de trabajo para construir infraestructura adecuada en beneficio de Chachapoyas*. Gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/munichachapoyas/noticias/579072-disposicion-final-de-residuos-mpch-y-minam-convocan-a-mesa-de-trabajo-para-construir-infraestructura-adecuada-en-beneficio-de-chachapoyas>
- Municipalidad Provincial de Chachapoyas. (2022b, 26 de agosto). *Botadero de Rondón*. Facebook. [https://web.facebook.com/watch/?v=630227935097126&\\_rdc=1&\\_rdr#](https://web.facebook.com/watch/?v=630227935097126&_rdc=1&_rdr#)
- ONU. (2024). *Residuos sólidos: Proyecciones globales y estrategias locales*. Informe anual.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2018). *OEFA identifica 1585 botaderos informales a nivel nacional*. <https://www.oefa.gob.pe/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional/>
- Porter, M. (2008). *The Five Competitive Forces that Shape Strategy*. Harvard Business Review.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?* <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Redacción MAPFRE. (2023). *El reciclaje como vía hacia un mundo más sostenible*. MAPFRE. <https://www.mapfre.com/actualidad/sostenibilidad/reciclaje-mundo-sostenible/>
- Smith, J. (2019). *Digital marketing strategies for sustainable growth*. Green Business Press.
- Supermercados Peruanos S.A. (2020). *Recicla Consciente Reporte anual 2019*. [https://reciclaconsciente.pe/docs/Reporte\\_anual\\_recicla\\_consciente.pdf](https://reciclaconsciente.pe/docs/Reporte_anual_recicla_consciente.pdf)



## Anexo 2: Guía de Entrevista al Usuario

### Explicación de los motivos de la entrevista

Agradecimiento por el tiempo que se ha brindado. Se está desarrollando una investigación de mercado para conocer opiniones, experiencias sobre el problema social relevante que afronta la ciudad de Chachapoyas sobre la mala disposición final de los residuos sólidos en Rondon. Con las siguientes preguntas abiertas se pretende identificar el grado de compromiso de las personas con respecto al medio ambiente que se vive día a día.

### Cuestionario de Entrevistas

#### I. BIO

1. ¿Cuál es el Nombre? ¿Qué edad tiene? y ¿Dónde vive (Departamento o casa, Distrito)?
2. ¿Cuál es su nivel de educación?
3. ¿Qué profesión tienes?
4. ¿Cuáles son tus logros personales?

#### II. ACTIVIDADES

5. ¿Qué haces en tus tiempos libres?
6. ¿Qué rol desarrollas en la empresa?
7. ¿Cómo organizas tus actividades?

#### III. CREENCIAS

8. ¿Qué te motiva en tu día a día?
9. ¿Qué valores guían tus decisiones?
10. ¿Qué prácticas sostenibles conoces y/o realizas?
11. ¿A quién admiras y por qué?
12. ¿Profesas alguna religión y cómo lo practicas?

#### IV. PROBLEMAS

13. ¿Qué problemas o desafíos enfrentas en tu día a día (Trabajo o Personal)?
14. ¿Qué te preocupa y por qué?
15. ¿Cómo enfrentas estos problemas? O ¿Cómo enfrentas estas preocupaciones?
16. ¿Qué te genera frustración? ¿Cómo logras superarlo?

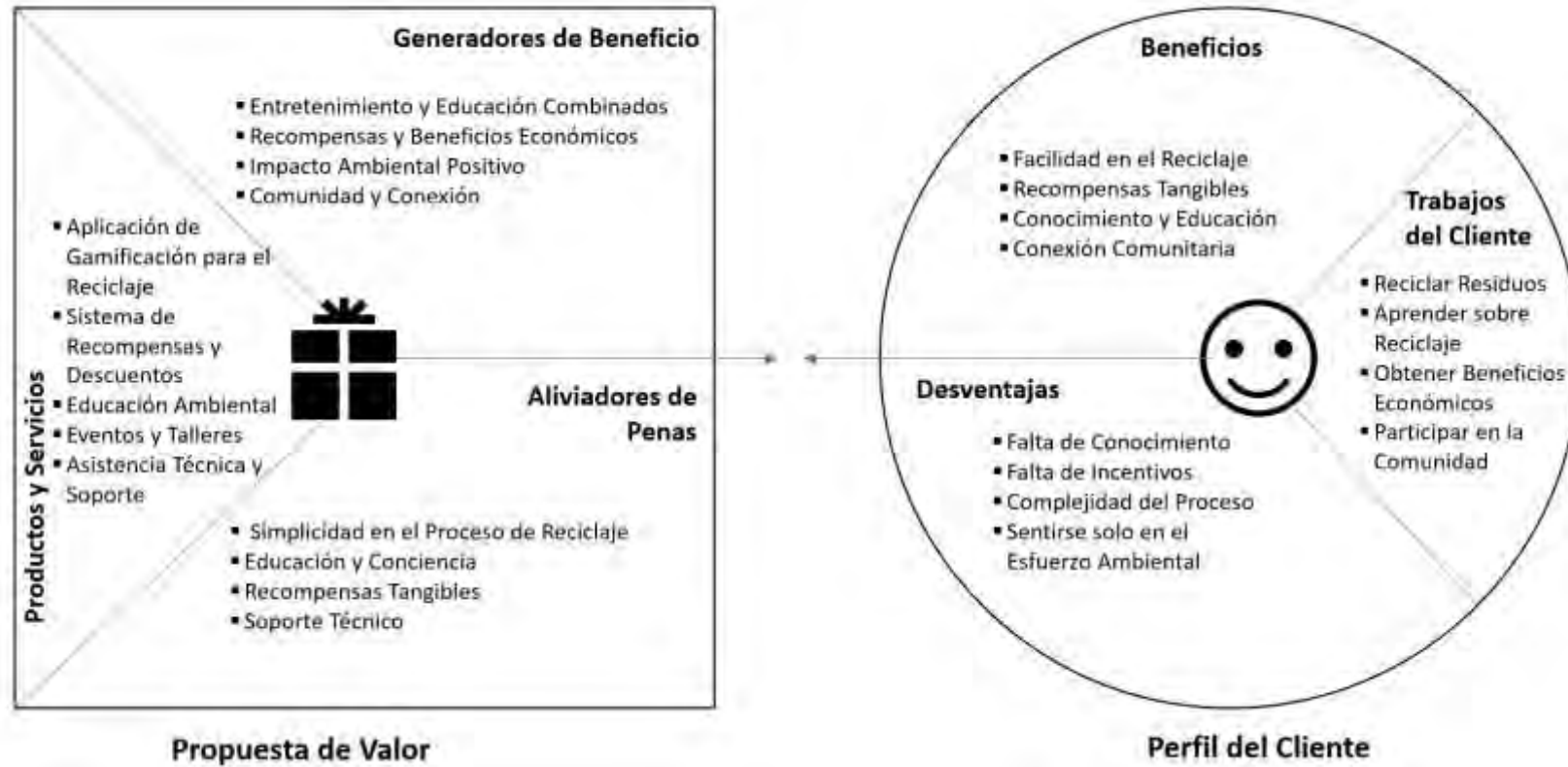
#### V. FAMILIA

17. ¿Quiénes constituyen tu familia?
18. ¿Cómo es tu relación con ellos?
19. ¿Cuáles considera son los pilares fundamentales de su familia?
20. ¿Qué dificultades afrontan como familia?

#### VI. CIRCULO SOCIAL

21. ¿Cómo está conformado tu círculo de amigos?
22. ¿Cómo interactúas con tus amistades?
23. ¿Qué intereses tienes en común con tus amistades?
24. ¿Qué opinas de las empresas que desechan sus desperdicios sin un proceso sostenible?
25. ¿Qué tanto interactúas con las diferentes redes sociales?

### Anexo 3: Lienzo Propuesta de Valor



Anexo 4: Business Model Canvas Modificado

<p><b>EXISTENCIAS BIOFÍSICAS</b></p> <p>1.- Inventario de materiales reciclables 2.- Disponibilidad de materiales reciclables</p>	<p><b>SOCIOS CLAVE</b></p> <p>1.- Empresas de desarrollo de software o tecnología. 2.- Gobiernos locales o entidades municipales. 3.- Centros educativos o instituciones de enseñanza. 4.- Desarrollos inmobiliarios o complejos residenciales. 5.- Empresas de transporte o servicios de movilidad.</p>	<p><b>ACTIVIDADES CLAVE</b></p> <p>1.- Inscripción de miembros a la comunidad. 2.- Colectivos de reciclaje o agrupaciones de recicladores. 3.- Registro en sitio web y plataformas de redes sociales. 4.- Iniciativas de recolección de materiales. 5.- Promoción y publicidad en plataformas digitales.</p>	<p><b>PROPUESTA DE VALOR</b></p> <p>1.- Incentivos por participación o iniciativas de reconocimiento. 2.- Formación continua en la clasificación de desechos. 3.- Programa de bonificaciones basado en el volumen de materiales reciclados. 4.- Datos sobre la tasa de reciclaje diaria y el desempeño individual de los participantes.</p>	<p><b>RELACION CLIENTE</b></p> <p>1.- Comunicación con las familias usuarias de la APP. 2.- Sistema de recompensas para los usuarios que alcancen una meta de reciclaje. 3.- Sensibilización y campañas de la gestión de residuos. 4.- Compromiso con el reciclaje y producción sostenible. 5.- Perfil de cliente identificado</p>	<p><b>CLIENTES</b></p> <p>1.- Familias comprometidas con la conservación del medio ambiente. 2.- Empresas interesadas en gestionar sus residuos de forma sostenible.</p>	<p><b>ACTORES DEL ECOSISTEMA</b></p> <p>1. Desarrolladores y empresas de tecnología 2. Usuarios finales 3. Gobiernos y entidades reguladoras. 4. Empresas y organizaciones de reciclaje. 5. Educadores y organizaciones sin fines de lucro 6.- Patrocinadores y financiadores. 7. Empresas y marcas 8.- Comunidades locales</p>
<p><b>SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b></p> <p>1.- Reducción de la contaminación 2.- Conservación de recursos naturales 3.- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero 4.- Educación ambiental y conciencia</p>	<p><b>ESTRUCTURA DE COSTES</b></p> <p>Costos Fijos: 1.- Diseño y mantenimiento de las plataformas digitales de soporte y página web.</p> <p>Costos Variables 1.-Gastos de ventas y marketing 2.- Gastos administrativos 3.- Gastos financieros</p>		<p><b>FUENTES DE INGRESO</b></p> <p>1.- Por suscripción de usuarios y familias 2.- Por suscripción de empresas 3.- Por publicidad en la aplicación y página web</p>		<p><b>NECESIDADES</b></p> <p>1.- Acceso a la información sobre reciclaje 2.- Ubicación de puntos de reciclaje 3.- Seguimiento y registro de actividades de reciclaje. 4.- Educación y concienciación sobre el reciclaje 5.- Incentivos y recompensas 6.- Notificaciones y recordatorios 7.- Interacción comunitaria y colaboración</p>	

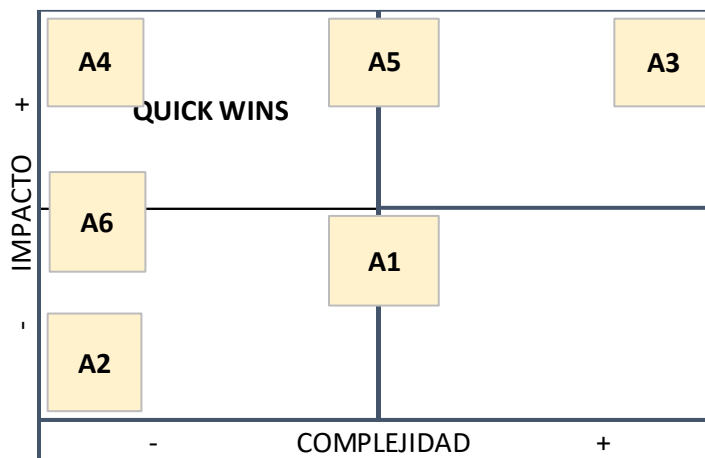
### Anexo 5: Lienzo 6x6

<b>OBJETIVO</b> Impulsar la segregación adecuada de residuos para proteger nuestro entorno y reducir la contaminación.	<b>NECESIDADES</b> ¿Cuáles son las necesidades específicas del usuario? Utilizar el siguiente esquema: El usuario Juan Perez necesita lograr una cultura de reciclaje porque actualmente no es parte de su rutina. El usuario Juan Perez necesita segregar correctamente los diferentes tipos de residuos porque de lo contrario será más complicado terminar con la contaminación en Chachapoyas. El usuario Juan Perez necesita evitar que los residuos sólidos terminen en el Botadero de Rondon porque no quiere vivir más en una ciudad contaminada. El usuario Juan Perez necesita involucrar a las autoridades porque la solución que se necesita debe ser estructural. El usuario Juan Perez necesita tener un sistema de segregación que no impacte al distrito de Chachapoyas porque merece una calidad de vida digna y saludable. El usuario Juan Perez necesita disminuir la contaminación ambiental porque quiere contribuir a la solución del problema actual en Chachapoyas.				
<b>PREGUNTAS GENERADORAS</b>	A partir de las necesidades plantear 6 preguntas generadoras, utilizando el siguiente esquema: ¿Cómo podríamos _____? Evitar que sean muy cerradas (solución evidente) o muy abiertas (fuera del objetivo).				
1	2	3	4	5	6
¿Cómo podríamos motivar una cultura de reciclaje?	¿Cómo podríamos segregar correctamente los diferentes tipos de residuo?	¿Cómo podríamos evitar que los residuos sólidos tengan la disposición final y terminen en el botadero de Rondón?	¿Cómo podríamos involucrar a las autoridades para solucionar la contaminación por residuos con una mala disposición final?	¿Cómo podríamos tener un sistema de segregación que no impacte al distrito de Chachapoyas?	¿Qué podríamos hacer para disminuir la contaminación ambiental?
Educar sobre reciclaje, campañas que concienticen sobre la importancia de reciclar	Capacitando a los ciudadanos la correcta segregación de residuo en los contenedores de colores.	Establecer un relleno sanitario acondicionado para la recepción y compactación de residuos generales.	Trabajar con autoridades para crear y/o fortalecer leyes que regulen la gestión de residuos. Normativas de reciclaje, vertederos y sanciones por mala disposición.	Implementando contenedores de colores por tipo de residuos en varios puntos de la ciudad.	Usar botellas y vasos reutilizables, esto reduce la necesidad de envases desechables.
Reciclaje accesible, recipientes cercanos y en cantidad suficiente para poder cubrir al usuario	separar el residuo común plástico y orgánico en caso de faltar contenedor en casa	Junta directiva con poder de alertar y sancionar mediante multas municipales por disposición inadecuada de residuos.	Concientizar y educar desarrollando campañas educativas dirigidas a la comunidad sobre la importancia de la segregación, reciclaje y reducción de residuos.	Revisar la cantidad de unidades operativas de recojo de residuos y adaptarlo a la necesidad actual.	Fomentar la compra de productos con menos empaques o en envases reciclables
Productos sostenibles, que no generen impacto sobre el medio ambiente.	Importante la identificación de los tipos de residuos.	Reduciendo la cantidad de residuos sólidos	Monitoreo y Cumplimiento, exigiendo a las autoridades que supervisen y hagan cumplir las regulaciones.	Promover la cooperación con empresas y comercios para que transmitan el conocimiento de buenas prácticas de segregación de residuos.	Compostaje en casa, aprovechando los restos de fruta, verduras, y hojas secas.

<p>Campañas publicitarias, que refuercen en los ciudadanos la importancia del reciclaje y de disponerlo adecuadamente.</p>	<p>Residuos orgánicos, puede ir como compostaje</p>	<p>Promoción de tecnologías alternativas más sostenibles.</p>	<p>Generar la participación ciudadana, reuniones comunitarias, escuchando las preocupaciones de los ciudadanos, trabajando juntos para encontrar una solución.</p>	<p>Implementar sistemas de monitoreos, elaboración de un plan de control que garantice el cumplimiento de las normas.</p>	<p>Evitando contenedores de un solo uso, por ejemplo reduciendo el uso de vasos de café, cubiertos, llevando tu propia taza o utensilios.</p>
<p>Educar sobre reciclaje, campañas que concienticen sobre la importancia de reciclar</p>	<p>separar el residuo comun plastico y organico en caso faltase contenedor en casa</p>	<p>Establecer un relleno sanitario acondicionado para la recepción y compactación de residuos generales.</p>	<p>Generar la participación ciudadana, reuniones comunitarias, escuchando las preocupaciones de los ciudadanos, trabajando juntos para encontrar una solución.</p>	<p>Promover la cooperación con empresas y comercios para que transmitan el conocimiento de buenas prácticas de segregación de residuos.</p>	<p>Fomentar la compra productos con menos empaques o en envases reciclables</p>

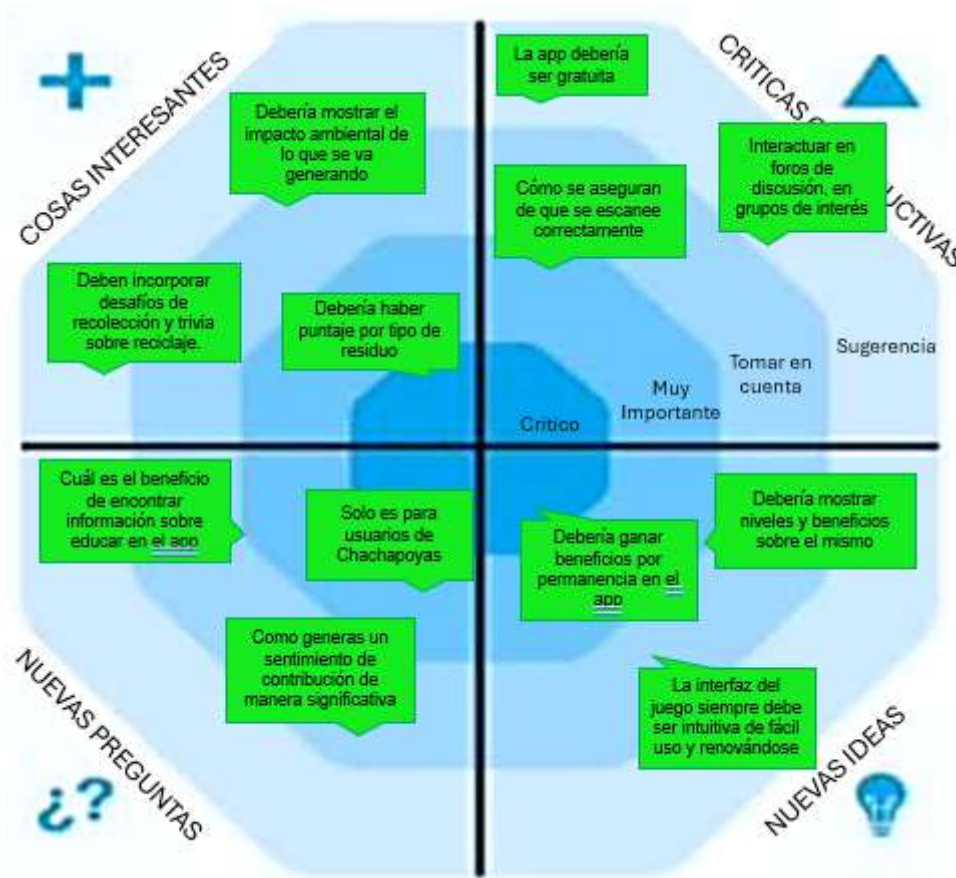


### Anexo 6: Lienzo Costo – Impacto



	ACCIONES PROPUESTAS	COMPLEJIDAD DE IMPLEMENTACIÓN			IMPACTO DE LA ACCIÓN		
		BAJA	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIA	ALTA
A 1	Educación sobre reciclaje, campañas que concienticen sobre la importancia de reciclar		x			x	
A 2	Separar el residuo común plástico y orgánico en caso de faltar el contenedor en casa	x			x		
A 3	Establecer un relleno sanitario acondicionado para la recepción y compactación de residuos generales.			x			x
A 4	Generar la participación ciudadana, reuniones comunitarias, escuchando las preocupaciones de los ciudadanos, trabajando juntos para encontrar una solución.	x					x
A 5	Promover la cooperación con empresas y comercios para que transmitan el conocimiento de buenas prácticas de segregación de residuos.		x				x
A 6	Fomentar la compra de productos con menos empaques o en envases reciclables	x				x	

Anexo 7: Lienzo Blanco de relevancia



### Anexo 8: Atributos del aplicativo Ruta Verde

Atributo	Prototipo
Registro fácil y amigable	
Juego personalizado	
Captura de residuos	
Desafíos y retos	
Insignias y beneficios	
Impacto	
Planes de suscripción	<p>Plan Freemium:  Sin Costo  Acumulación de puntajes por reciclaje efectuado  Dos retos a la semana  Acceder a siguientes niveles por puntajes acumulados</p> <p>Plan Premium:  Costo: S/. 7.99  Retos ilimitados  Visibilidad del impacto ambiental por reciclaje efectivo  Opción a canjear productos y servicios  Participar en juegos de comunidad</p>

## Anexo 9: Encuesta realizada al público objetivo

Sección 1 de 8

### App Ruta Verde

B I U ↻ ↺

¡Gracias por participar en esta encuesta! Tu opinión nos ayudará a desarrollar un **aplicativo móvil gamificado** (*aplicativo que utiliza elementos y dinámicas de juego para hacer que actividades educativas o profesionales sean más atractivas y motivadoras*) con inteligencia artificial que pueda ayudar a mejorar la mala gestión de residuos sólidos en el departamento de Amazonas y que cuenta con beneficios y recompensas. Todas las respuestas son con un fin académico.

---

Botadero de Rondón, Chachapoyas, Amazonas



**Nombre y Apellido. Opcional**

Texto de respuesta corto

---

¿Cuál es su género? \*

Masculino

Femenino

Prefiero no decir

---

¿Cuál es su edad? \*

18 - 27 años

28 - 37 años

38 - 47 años

48 - 60 años

**Sección 2 de 8**

Título de la sección (opcional) ▶ ◀ ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Cuál es el rango de ingresos de su familia? \*

Menos de S/.3900

S/. 3900 – S/. 7099

S/. 7100 – S/. 10299

S/. 10300 – S/. 13499

S/. 13500 a más

**Sección 3 de 8**

Título de la sección (opcional) ▶ ◀ ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Tienes un teléfono celular con acceso a internet que puedas usar para la aplicación Ruta Verde?

Sí, tengo un smartphone con acceso a internet

Sí, tengo un teléfono celular, pero sin acceso a internet

No, no tengo un teléfono celular

**Sección 4 de 8**

Título de la sección (opcional) ✕ ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Es usted del departamento de Amazonas o vive en el departamento de Amazonas?

Sí

No

**Sección 5 de 8**

Título de la sección (opcional) ✕ ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Qué tan preocupado está por los problemas ambientales en su comunidad? \*

Muy preocupado

Algo preocupado

Poco preocupado

No estoy preocupado

Sección 6 de 8

Título de la sección (opcional) > < ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Con qué frecuencia realiza actividades relacionadas con el reciclaje en su hogar o en su comunidad?

Siempre: 1 vez a la semana

A menudo: 1 o 2 veces al mes

A veces: 1 vez cada dos meses

Nunca, pero sí es de mi interés.

Nunca, no me interesa

Sección 7 de 8

Título de la sección (opcional) > < ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Le interesaría utilizar un aplicativo gamificado que promueva el reciclaje y con desafíos y recompensas? (*gamificado: Hacer tareas divertidas con elementos de juego.*)

Sí

No

Sección 3 de 8

Título de la sección (opcional) ≡ ⋮

Descripción (opcional)

---

¿Te gustaría que el aplicativo te muestre tu contribución al medio ambiente? \*

Sí

No

---

¿Te gustaría que el aplicativo te entregue beneficios por reciclar? \*

Sí

No

¿Te gustaría que el aplicativo te ofrezca descuentos según tu puntaje en diversos productos? \*

Sí

No

---

¿Te gustaría que el aplicativo te desafíe con otros usuarios de tu comunidad? \*

Sí

No

---

¿Te gustaría que el aplicativo te informe sobre buenas prácticas de reciclaje? \*

Sí

No

¿Te gustaría que el aplicativo te muestre un reporte de tu recorrido (número de pasos) al usarlo?

- Sí
- No

¿Cuál de los siguientes rangos de precios estarías dispuesto(a) a pagar mensualmente por la versión premium de Ruta Verde, que incluye recompensas exclusivas, gamificación avanzada, y acceso a contenidos educativos?

- S/.7 – S/.7.99
- S/.8 – S/.8.99
- S/.9 – S/.9.99
- S/.10 – S/.10.99
- S/.11 – S/.11.99
- No estoy dispuesto(a) a pagar por la versión premium

¿Por qué medio te gustaría descargar nuestra aplicación?

- IOSTore (Apple)
- Playstore (Android)
- Desde una página web

¿Por qué medio te gustaría recibir el soporte de nuestra aplicación?

- Por medio del aplicativo
- Por WhatsApp
- Por SMS

¿Por qué canal te gustaría recibir información y publicidad del aplicativo?

- Facebook
- Instagram
- TikTok
- Emails
- Blogs
- Youtube

En un año, ¿por cuánto tiempo estarías dispuesto a suscribirte al APP?

- 1 - 3 meses
- 4 - 6 meses
- 7 - 9 meses
- 10 a 12 meses

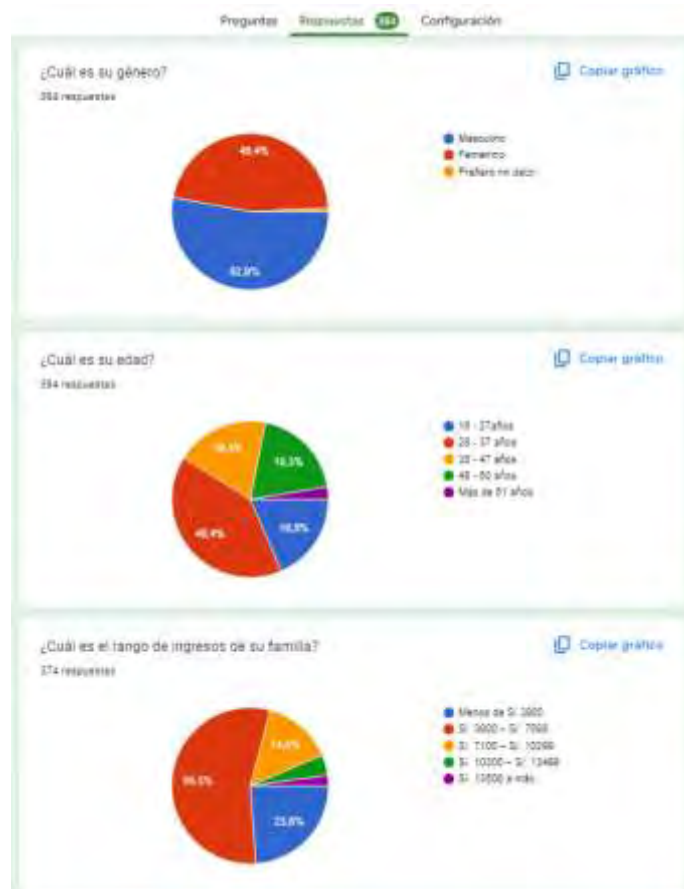
¿Qué características adicionales le gustaría que incluyera el aplicativo "Ruta Verde"? Opcional

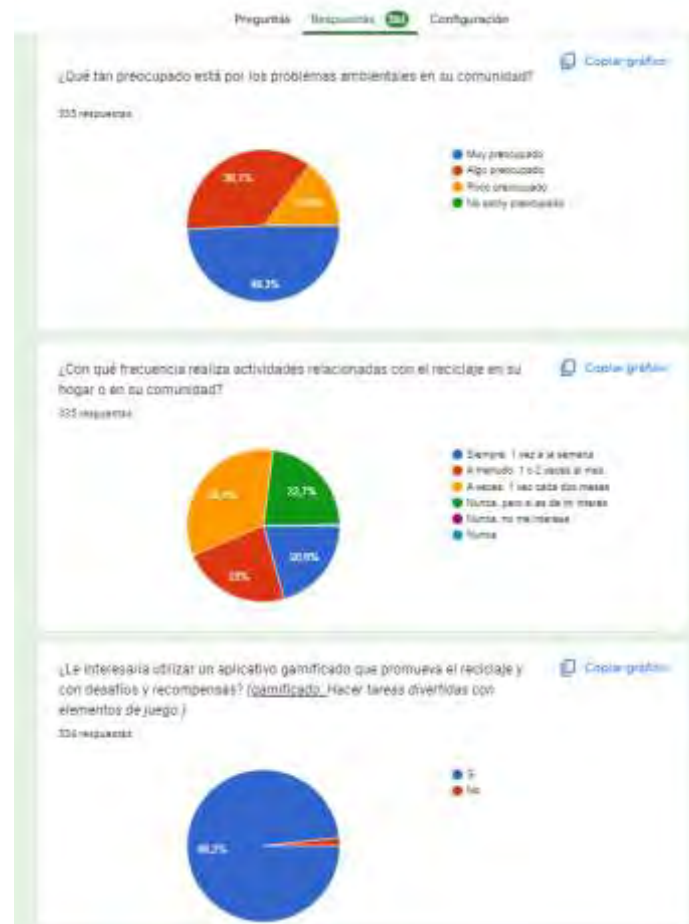
Texto de respuesta larga

## Anexo 10: Resultados de la encuesta



2









¿Qué características adicionales le gustaría que incluyera el aplicativo "Ruta Verde"? Opcional

67 respuestas

Que este conectado principalmente con las entidades de gobierno relacionadas con el medio ambiente

Algo que motive al usuario para seguir en el app como por ejemplo un mes gratis en el app

Resultados de las acciones a realizar, positivas o negativas

Sería bueno que incluyan a los gobiernos regionales y municipios

No consuma megas

Charlas permanentes sobre cuidados del medio ambiente.

Estadísticas del impacto ambiental que está teniendo el aplicativo ; Un feed

Alarma de los sitios más contaminados por no reciclar

Que muestre gráficos de porcentaje totales de participantes en relación con proyectos de otras regiones (si es sólo en Amazonas puede ser porcentajes entre provincias) para que genere competencia.



## Anexo 11: Simulaciones de Montecarlo de los escenarios planteados

### Simulación Montecarlo Optimista 1

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Flujo de caja neto	-290080	-7110.873225	237809.55	534535.11	836576.36	1,140,978						
Promedio ponderado de capital	9.83%											
Valor Actual Neto (VAN)	1,593,221.01											
Tasa Interna de Retorno (TIR)	81.97%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.00	0.00	
Período de retorno (en años)	7.43											

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios

VAN-Prom	1,952,380.82	VAN-DE	384,439.35
----------	--------------	--------	------------

Primera simulacion **2,255,986.93**

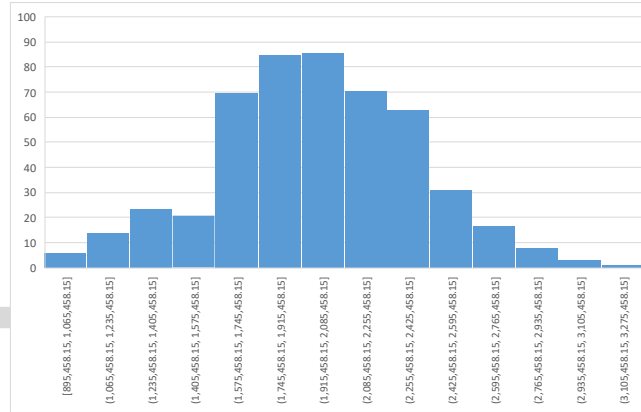
VAN promedio simulado **1,976,769.35**  
 VAN desviación estándar simulada **393485.5324**  
 VAN mínimo **895,458.15**  
 VAN máximo **3,114,455.47**

Riesgo de pérdida: VAN < 20,000 **14.20%**

Llenar celdas B11:C11 y C28

Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
	0.00	1,593,221.01
	0.05	1,672,882.06
	0.10	1,840,170.27
	0.15	2,116,195.81
	0.20	2,539,434.97
	Promedio	1,952,380.82
	DesvEstand	384,439.35



### Simulación Montecarlo Optimista 2

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Flujo de caja neto	-290080	-7110.873225	237809.55	534535.11	836576.36	1,140,978						
Promedio ponderado de capital	9.83%											
Valor Actual Neto (VAN)	1,593,221.01											
Tasa Interna de Retorno (TIR)	81.97%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.00	0.00	
Período de retorno (en años)	7.43											

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios

VAN-Prom	2,937,899.54	VAN-DE	1,463,239.71
----------	--------------	--------	--------------

Primera simulacion **3,443,841.59**

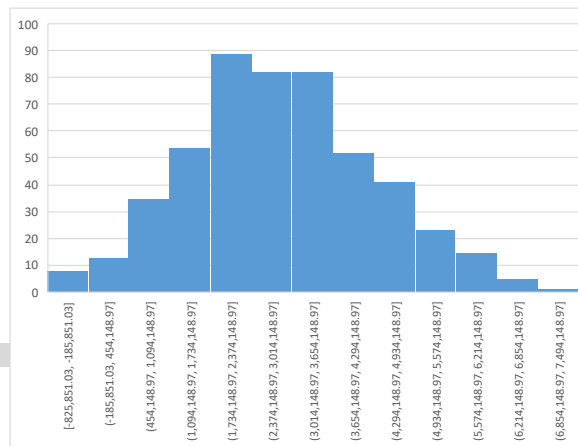
VAN promedio simulado **2,836,050.02**  
 VAN desviación estándar simulada **1449077.729**  
 VAN mínimo **-825,851.03**  
 VAN máximo **7,187,775.01**

Riesgo de pérdida: VAN < 20,000 **19.80%**

Llenar celdas B11:C11 y C28

Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
	0.10	1,593,221.01
	0.20	1,911,865.21
	0.30	2,485,424.77
	0.40	3,479,594.68
	0.50	5,219,392.03
	Promedio	2,937,899.54
	DesvEstand	1,463,239.71



### Simulación Montecarlo Reservado

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Flujo de caja neto	-290080	-7110.873225	237809.55	534535.11	836576.36	1,140,978						
Promedio ponderado de capital	9.83%											
Valor Actual Neto (VAN)	1,593,221.01											
Tasa Interna de Retorno (TIR)	81.97%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.00	0.00	
Periodo de retorno (en años)	7.43											

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios

VAN-Prom	<b>1,755,604.54</b>	VAN-DE	<b>184,334.00</b>
----------	---------------------	--------	-------------------

Primera simulacion **1,804,765.37**

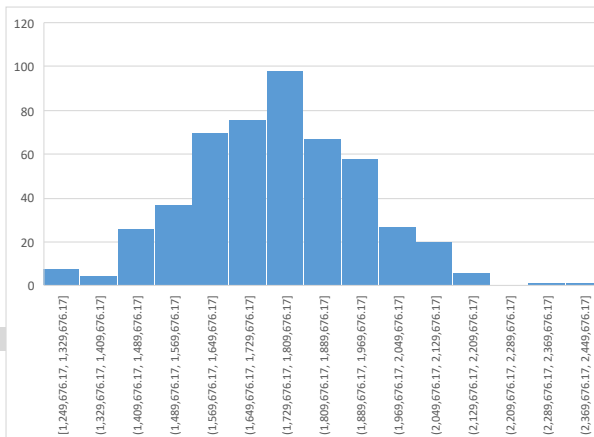
VAN promedio simulado	<b>1,751,478.49</b>
VAN desviación estándar simulada	<b>181995.2986</b>
VAN mínimo	<b>1,249,676.17</b>
VAN máximo	<b>2,404,825.52</b>

Riesgo de pérdida: VAN < 20,000 **18.80%**

Llenar celdas B11:C11 y C28

Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
	0.00	<b>1,593,221.01</b>
	0.02	<b>1,625,085.43</b>
	0.04	<b>1,690,088.85</b>
	0.08	<b>1,825,295.95</b>
	0.12	<b>2,044,331.47</b>
	Promedio	<b>1,755,604.54</b>
	DesvEstand	<b>184,334.00</b>



### Simulación Montecarlo Pesimista 4

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Flujo de caja neto	-290080	-7110.873225	237809.55	534535.11	836576.36	1,140,978						
Promedio ponderado de capital	9.83%											
Valor Actual Neto (VAN)	1,593,221.01											
Tasa Interna de Retorno (TIR)	81.97%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.00	0.00	
Periodo de retorno (en años)	7.43											

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios

VAN-Prom	<b>3,047,035.18</b>	VAN-DE	<b>1,539,670.06</b>
----------	---------------------	--------	---------------------

Primera simulacion **3,637,877.89**

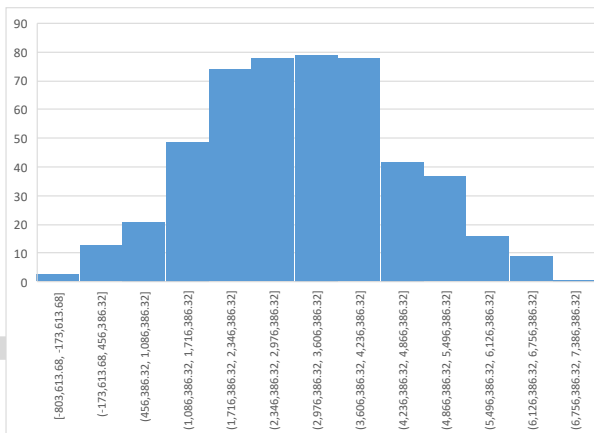
VAN promedio simulado	<b>3,106,586.51</b>
VAN desviación estándar simulada	<b>1438596.224</b>
VAN mínimo	<b>-803,613.68</b>
VAN máximo	<b>6,844,189.08</b>

Riesgo de pérdida: VAN < 20,000 **1.00%**

Llenar celdas B11:C11 y C28

Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
	0.01	<b>1,593,221.01</b>
	0.25	<b>1,991,526.26</b>
	0.30	<b>2,588,984.14</b>
	0.40	<b>3,624,577.80</b>
	0.50	<b>5,436,866.69</b>
	Promedio	<b>3,047,035.18</b>
	DesvEstand	<b>1,539,670.06</b>



### Simulación Montecarlo Pesimista 5

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Flujo de caja neto	-290080	-7110.873225	237809.55	534535.11	836576.36	1,140,978						
Promedio ponderado de capital	9.83%											
Valor Actual Neto (VAN)	1,593,221.01											
Tasa Interna de Retorno (TIR)	81.97%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.00	0.00	
Período de retorno (en años)	7.43											

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios **VAN-Prom 1,403,149.74 VAN-DE 268,452.78**

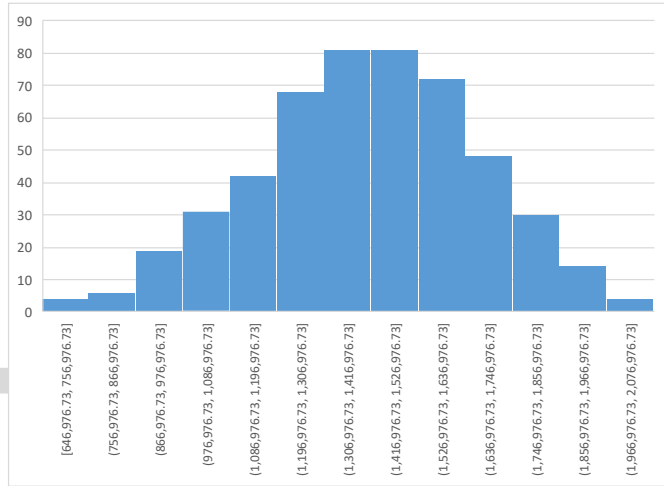
Primera simulacion **1,183,855.80**

VAN promedio simulado **1,406,574.23**  
 VAN desviación estándar simulada **259855.9244**  
 VAN mínimo **646,976.73**  
 VAN máximo **2,074,482.44**

Riesgo de pérdida: VAN < 20,000 **75.00%**

**Llenar celdas B11:C11 y C28**

**Las celdas en azul y plomo se llenan automáticamente**



crecimiento	VAN
0.02	<b>1,593,221.01</b>
0.00	<b>1,593,221.01</b>
-0.05	<b>1,513,559.96</b>
-0.10	<b>1,362,203.96</b>
-0.30	<b>953,542.77</b>
Promedio	<b>1,403,149.74</b>
DesvEstand	<b>268,452.78</b>





### Anexo 13: Flujo de Ingresos de Negocio

