

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



**Modelo ProLab: R3ciclo, una propuesta sostenible para reducir el impacto ambiental a través del reciclaje de botellas PET en la ciudad de Lima**

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

**PRESENTADA POR**

María Alexandra Villanueva Ruete, DNI: 44355033

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

**PRESENTADA POR**

Paul Jesús Gonzáles Tarazona, DNI: 45498695

Gustavo Alonso Guerra Espinoza, DNI: 73363726

**ASESOR**

Nicolás Andrés Núñez Morales, DNI: 49011442

<https://orcid.org/0000-0003-2193-3830>

**JURADO**

Igor Leopoldo Loza Geldres

Carlos Eduardo Agüero Olivos

Nicolás Andrés Núñez Morales

**Surco, noviembre 2023**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Nicolás Andrés Núñez Morales, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “R3ciclo, una propuesta sostenible para reducir el impacto ambiental a través del reciclaje de botellas PET en la ciudad de Lima”, de los autores:

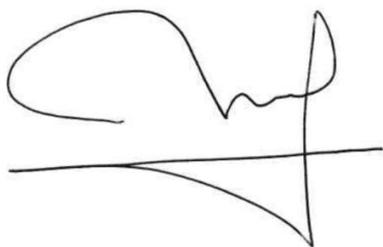
Paul Jesús Gonzáles Tarazona, DNI: 45498695

Gustavo Alonso Guerra Espinoza, DNI: 73363726

María Alexandra Villanueva Ruete, DNI: 44355033, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 023/10/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 23 de octubre de 2023

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

### **Agradecimientos**

Esta tesis es el resultado de mucha dedicación y esfuerzo, agradecemos de corazón a todas las personas que nos apoyaron incondicionalmente y contribuyeron con su desarrollo, en especial a nuestras amadas familias.



## Dedicatorias

Dedicado con profundo agradecimiento a mis queridos padres y a mi amada esposa, este logro no habría sido posible sin su amor, apoyo y constante aliento a lo largo de mi trayecto educativo. Ustedes han sido mi fuente de inspiración y fortaleza en cada paso del camino en esta Maestría.

Paul Gonzales

Dedico este documento a la memoria de mi madre y mis abuelos, sé que en alguna parte están mirando este logro con mucha alegría y siguiendo mi progreso en el ámbito laboral y académico.

Gustavo Guerra

A Ringo y Ally, por darme la motivación que necesitaba para superarme y alcanzar mis metas. Gracias por estar siempre a mi lado. Son mi inspiración.

Alexandra Villanueva

## Resumen Ejecutivo

En el Perú, solo el 17.5% del total de los residuos de plástico es utilizado dentro de una economía circular y el 62% del total de estos residuos terminan en el ambiente. El problema identificado es que la población no posee una cultura de segregación, lo que conlleva a que las transformadoras tengan que importar material PET virgen para lograr cubrir sus niveles de producción de envases de plásticos solicitados, incrementando sus costos. Por esta razón se propone implementar R3ciclo, una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EORS), la cual busca incrementar la recolección desde la fuente al concientizar a la población y brindando un lugar de acopio cercano a los hogares de las familias, para que segregue de forma sencilla.

El negocio estará enfocado en aquellas empresas transformadoras de plástico que requieren aumentar su volumen de material (RPET), enraizado no solo en el incremento de la captación de su materia prima y de su futura manufactura de sus productos terminados; sino también en la ley del plástico impartida por los gobiernos. En cuanto a los ingresos obtenidos por este modelo se obtiene un VAN resultante de S/ 1,237,085 con una TIRM del 57% para un horizonte de proyección de 5 años; teniendo retornos positivos desde el primer año, debido a que los clientes se encuentran bastante interesados en adquirir el material RPET.

La relevancia social se refleja al alinearse con la ODS 12 – Producción y consumo responsables, permitiendo generar impactos positivos en la salud de la población y en el medio ambiente al reducir la cantidad de residuos plásticos. Este modelo de negocio alcanza un VAN social de \$ 1,307,041. Con esto se concluye que el proyecto es viable, rentable y sustentable, debido al gran interés de la población y las empresas. Adicional a lo mencionado, es importante indicar que el modelo posee un alto grado de escalabilidad al tener una proyección de crecimiento lineal cada año, lo que implica poder exportar el material a empresas extranjeras.

## Tabla de Contenido

<b>Capítulo I. Definición del problema .....</b>	<b>12</b>
1.1. Contexto del problema a resolver.....	12
1.2. Presentación del problema a resolver.....	14
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver .....	14
<b>Capítulo II. Análisis del mercado .....</b>	<b>16</b>
2.1. Descripción del mercado o industria.....	16
2.1.1 <i>Empresas que trabajan con plástico PET en la industria de plástico</i> .....	17
2.1.2 <i>Empresas que reciclan y valorizan Plástico PET</i> .....	18
2.2. Análisis competitivo detallado .....	19
<b>Capítulo III. Investigación del usuario .....</b>	<b>23</b>
3.1. Perfil del usuario .....	23
3.2. Mapa de experiencia de usuario .....	24
3.3. Identificación de la necesidad .....	25
<b>Capítulo IV. Diseño del producto o servicio .....</b>	<b>26</b>
4.1. Concepción del producto o servicio .....	26
4.2. Desarrollo de la narrativa .....	29
4.3. Carácter innovador del producto o servicio .....	31
4.4. Propuesta de valor .....	32
4.5. Producto mínimo viable (PMV).....	33
<b>Capítulo V. Modelo de negocio .....</b>	<b>38</b>
5.1. Lienzo del modelo de negocio .....	38
5.2. Viabilidad del modelo de negocio.....	40
5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio.....	41
5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio.....	43

<b>Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable .....</b>	<b>45</b>
6.1. Validación de la deseabilidad de la solución .....	45
6.1.1. <i>Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución</i> .....	45
6.1.2. <i>Experimentos empleados para validar la deseabilidad de la solución</i> .....	45
6.2. Validación de la factibilidad de la solución .....	51
6.2.1. <i>Plan de mercadeo</i> .....	51
6.2.2. <i>Plan de operaciones</i> .....	55
6.2.3. <i>Simulaciones empleadas para validar las hipótesis</i> .....	61
6.3. Validación de la viabilidad de la solución .....	63
6.3.1. <i>Presupuesto de inversión</i> .....	63
6.3.2. <i>Análisis financiero</i> .....	67
6.3.3. <i>Simulaciones empleadas para validar las hipótesis</i> .....	79
<b>Capítulo VII. Solución sostenible .....</b>	<b>81</b>
7.1. Relevancia social de la solución .....	81
7.2. Rentabilidad social de la solución.....	87
<b>Capítulo VIII. Decisión e implementación.....</b>	<b>91</b>
8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo .....	91
8.2. Conclusión.....	93
8.3. Recomendación .....	94
<b>Referencias.....</b>	<b>96</b>
<b>Apéndice A: Proyección mensual y anual de la demanda de plástico RPET .....</b>	<b>102</b>
<b>Apéndice B: Estructura de costos y gastos operativos del proyecto .....</b>	<b>103</b>
<b>Apéndice C: Tarjetas de aprendizaje de la evidencia generada por las hipótesis .....</b>	<b>105</b>
<b>Apéndice D: Cronograma de pagos del préstamo a la entidad financiera (en soles) ....</b>	<b>108</b>
<b>Apéndice E: Estado de resultados 2024 - 2028 (en soles) .....</b>	<b>111</b>

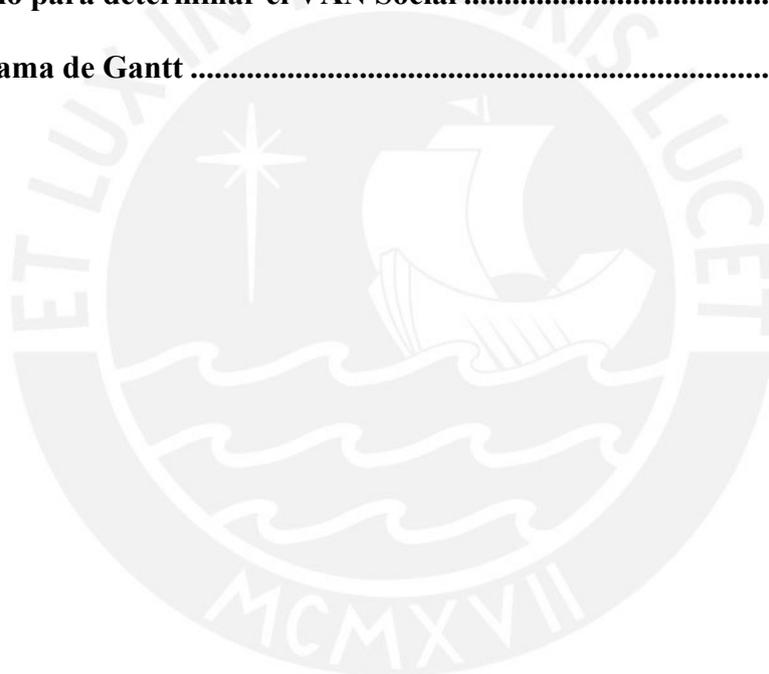
<b>Apéndice F: Flujo de caja 2024 - 2028 (en soles).....</b>	<b>113</b>
<b>Apéndice G: Imágenes propuestas del centro de acopio .....</b>	<b>115</b>
<b>Apéndice H: Entrevista al cliente potencial.....</b>	<b>116</b>
<b>Apéndice I: Lienzo 6 x 6 .....</b>	<b>119</b>



## Lista de Tablas

<b>Tabla 1 Top 10 de empresas en la industria de plástico en Perú 2021.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 2 Cuadro comparativo de las alternativas existentes en el mercado.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 3 Comparación del precio de R3ciclo con los precios internacionales.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 4 Evaluación cualitativa de los factores ExOs.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 5 Metas del ODS 12: Producción y consumo responsables.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 6 Resultados de la entrevista de la hipótesis 1.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 7 Resultados del experimento de la hipótesis 3.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 8 Cuadro comparativo de los precios de R3ciclo y el mercado competitivo.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 9 Presupuesto de la mezcla de marketing (año 1 al año 5), en soles.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 10 Conceptos para la calibración de la demanda.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 11 Cálculo del margen de contribución por año de operación (en soles).....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 12 Cálculo de la eficiencia del plan de mercadeo.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 13 Simulación de Montecarlo para la validación de la hipótesis del mercado.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 14 Detalle de la inversión inicial.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 15 Plan de adquisición y compra de los activos de la logística de recolección.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 16 Detalle del incremento del valor venta con la inflación proyectada anual.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 17 Proyección de ventas anuales (2024-2028), en soles.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 18 Proyección de personal (2024-2028), en cantidad.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 19 Conceptos adicionales a los costos del personal.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 20 Detalle del costo de personal operativo, en soles.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 21 Detalle del costo de personal administrativo, en soles.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 22 Cálculo del costo del combustible, en soles.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 23 Detalle del costo operativo, en soles.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 24 Detalle de los gastos operativos, en soles.....</b>	<b>74</b>

<b>Tabla 25</b>	<b>Detalle del valor depreciable de los activos, en soles .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 26</b>	<b>Variables para el cálculo del WACC .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 27</b>	<b>Cálculo de <math>\beta</math> apalancado para R3ciclo .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 28</b>	<b>Variables para el cálculo del <math>K_s</math> .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 29</b>	<b>Detalle del Flujo de caja Financiero .....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 30</b>	<b>Resultados con los escenarios del análisis de sensibilidad.....</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 31</b>	<b>Resultados de la simulación de Montecarlo para el ejercicio financiero.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 32</b>	<b>Justificación de las metas impactadas en el ODS.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 33</b>	<b>Cálculo para determinar el VAN Social .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 34</b>	<b>Diagrama de Gantt .....</b>	<b>93</b>



## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Empresas de la industria del sector plástico registradas en SUNAT al 2022</i> .....	<b>16</b>
<b>Figura 2</b> <i>Arquetipo del usuario del producto. Elaboración propia</i> .....	<b>24</b>
<b>Figura 3</b> <i>Mapa de la experiencia de usuario del producto</i> .....	<b>25</b>
<b>Figura 4</b> <i>Matriz costo - impacto</i> .....	<b>28</b>
<b>Figura 5</b> <i>Lienzo de la propuesta de valor del negocio.</i> .....	<b>33</b>
<b>Figura 6</b> <i>Logo de la propuesta de negocio.</i> .....	<b>34</b>
<b>Figura 7</b> <i>Propuesta visual de las ubicaciones de los contenedores</i> .....	<b>35</b>
<b>Figura 8</b> <i>Modelo inicial del diseño de un contenedor</i> .....	<b>35</b>
<b>Figura 9</b> <i>Diseño del movimiento del producto en el patio de operaciones de R3ciclo</i> .....	<b>36</b>
<b>Figura 10</b> <i>Diseño del transporte del producto terminado a la planta del cliente</i> .....	<b>37</b>
<b>Figura 11</b> <i>Lienzo del modelo de negocio</i> .....	<b>39</b>
<b>Figura 12</b> <i>Prueba 1 imágenes del 21/04 al 22/04</i> .....	<b>49</b>
<b>Figura 13</b> <i>Prueba 1 imágenes del 23/04 al 24/04</i> .....	<b>49</b>
<b>Figura 14</b> <i>Prueba 3 imágenes del 24/04 al 27/04</i> .....	<b>49</b>
<b>Figura 15</b> <i>Prueba 3 imágenes del 27/04 al 30/04</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 16</b> <i>Prueba 3 imágenes del 30/04 al 02/05</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 17</b> <i>Prueba 5 – Flyer recordatorio con premios imágenes 05/05 al 06/05</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 18</b> <i>Mapa Logístico de la ubicación de la solución</i> .....	<b>56</b>
<b>Figura 19</b> <i>Organigrama R3ciclo</i> .....	<b>58</b>
<b>Figura 20</b> <i>Diagrama del Flujo Operativo – Logístico de R3ciclo</i> .....	<b>59</b>
<b>Figura 21</b> <i>Histograma del programa de Marketing</i> .....	<b>62</b>
<b>Figura 22</b> <i>Histograma de los valores del VAN simulados</i> .....	<b>80</b>
<b>Figura 23</b> <i>Flourishing Business Canvas</i> .....	<b>82</b>

## Capítulo I. Definición del problema

En este capítulo se describirá el contexto en donde se determina el problema, haciendo un análisis del entorno sobre la generación de residuos plásticos en el mundo, las consecuencias cuando se convierten en residuos, el impacto que genera en el Perú y las medidas normativas que se están adoptando para combatir este problema. Asimismo, se define el problema sustentando la relevancia y complejidad de éste haciendo uso de elementos científicos.

### 1.1. Contexto del problema a resolver

La contaminación ambiental causada por el plástico es un problema global que afecta a todo el mundo. Según Geyer, Jambeck y Lavender Law (2017), cada año se producen alrededor de 407 millones de toneladas de plástico, y se espera que esta cifra aumente a 1,124 millones de toneladas para el año 2050. El plástico puede tardar cientos de años en degradarse, y durante todo ese tiempo puede liberar sustancias tóxicas al medio ambiente, como el bisfenol A (BPA) y los ftalatos, que pueden tener efectos negativos en la salud humana (Eriksen, Mason, Wilson, Box, Zellers, Edwards, Farley, & Amato, 2016). Según el informe anual del medio ambiente (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2018), el problema radica en que gran parte de este plástico no es biodegradable, lo que significa que puede tardar siglos en descomponerse y, mientras tanto, puede causar daños irreparables al medio ambiente; asimismo, se termina saturando los rellenos sanitarios y botaderos, que es en donde termina una gran cantidad de este material.

De acuerdo con cifras indicadas en un artículo de relevancia ambiental (Sociedad de Comercio Exterior del Perú [ComexPerú], 2020), solo el 1% de los residuos sólidos se manejan adecuadamente en el país valorizándolos, lo que significa que la gran mayoría de los residuos, incluyendo el plástico, terminan en el ambiente sin control adecuado. Es imperativo indicar que de los 1.4 millones de toneladas de plástico que circularon en el Perú durante el

2018, 237.5 mil correspondían a plástico de polietileno teraftalato (PET) conforme a lo indicado en el estudio realizado por la ONG peruana Recíclame (2018).

El plástico PET tiene la característica de poder ser altamente reciclable para la fabricación de botellas de consumo humano, aseo personal y otras similares, según el artículo 10 de la ley 30884 de plásticos (2019). Sin embargo, solo el 17.5% es reciclado según lo indicado por Díaz, Velarde y Lino (2018), mientras que el resto es trasladado a rellenos sanitarios o a botaderos. Asimismo, según el informe Gestión inclusiva de residuos en el Perú (Global Fairness Initiative [GFI], 2018), las empresas siguen importando plástico debido a que la oferta interna del país sigue siendo insuficiente con respecto a lo que se demanda en el territorio peruano. Es importante añadir que la producción de plástico virgen tiene un impacto significativo en la huella de carbono debido a las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan durante el proceso de producción. Durante el 2019, la fabricación de este representó el 3.8% de las emisiones de carbono y se estima que para el año 2050 será responsable del 13% de estas emisiones, generando diversos impactos negativos sobre la salud, el medio ambiente, en la sociedad y en el ámbito económico (Center for International Environmental Law [CIEL], 2019).

Como respuesta a esta situación, y en vista de las bajas tasas de reciclaje y la acumulación de residuos plásticos a nivel mundial, se han implementado regulaciones en diferentes niveles gubernamentales, como lo son el Programa de Medio Ambiente de la ONU y el World economic Forum – Circular Economy (2019), con el objetivo de avanzar hacia una economía circular para el plástico. En línea con esta tendencia, Perú aprobó la Ley N° 30884 en diciembre de 2018, que regula el uso de envases y recipientes plásticos de un solo uso (2019). En este contexto, se ha prestado especial atención al reciclaje del PET, específicamente en relación con el artículo 10 de la ley; en el cual se establece la obligación para los fabricantes, envasadores e importadores de utilizar al menos un 15% de material

reciclado para la fabricación de envases de plástico PET destinados al consumo humano, productos de aseo personal y otros similares. Esta obligación entrará en vigor en marzo de 2024.

## **1.2. Presentación del problema a resolver**

La creciente contaminación global causada por el plástico es alarmante, el reto principal radica en minimizar el impacto ambiental de los desechos plásticos, siendo la sobreutilización de productos de un solo uso y la gestión inadecuada de residuos los principales culpables de la acumulación de plástico en el entorno. Los océanos albergan gigantescas islas de plástico y micro plásticos, como las del Pacífico Norte y Sur (Eriksen, Lebreton, Carson, Thiel, Moore, Borerro, Galgani, Ryan & Reisser, 2014).

En ese sentido, el problema social relevante que se va a abordar, dentro del presente documento, es la contaminación de plástico PET y la insuficiente capacidad de reciclaje que lleva a la disposición inapropiada en vertederos. Esta falta de cultura de reciclaje es un problema social grave, resolverlo es vital para preservar el planeta, la salud humana y la biodiversidad. Esta cuestión se enmarca en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, "Producción y consumos responsables", que busca fomentar prácticas sostenibles. Mejorar la capacidad de reciclaje del plástico PET podría tener un impacto positivo en la reducción de residuos, al mismo tiempo fomentaría la producción y consumo más responsables y sostenibles en un contexto de crecimiento poblacional y económico en el Perú.

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

La contaminación por plástico PET es un problema social y ambiental grave que afecta a todo el mundo, ya que es un material muy utilizado en envases y botellas de bebidas y alimentos, que su lenta degradación y falta de flujos efectivos de reciclaje han conllevado a una acumulación alarmante de desechos plásticos en el medio ambiente (Jambeck, Geyer, Wilcox, Siegler, Perryman, Andrady, Narayan & Lavender Law, 2015). Este problema es

complejo debido a varias razones: en primer lugar, se puede concluir que la cultura de reciclaje en el Perú es muy limitada, como ejemplo podemos tomar que “11 millones de toneladas de plástico son vertidos al océano cada año” (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2021), y esto podría seguir incrementando; por lo que se evidencia que la ciudadanía no comprende la importancia de la correcta segregación de los residuos.

En segundo lugar, los sistemas, implementados por los gobiernos municipales y regionales, de recolección y reciclaje no se encuentran bien estructurados, limitando la capacidad de la ciudadanía para reciclar adecuadamente (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2018). En último lugar, el crecimiento constante de la población y la economía del Perú, que conlleva a un incremento en el consumo de productos, aumenta la cantidad de residuos generados, empeorando el problema de la acumulación de desechos plásticos.

Adicional a lo mencionado, la contaminación derivada del plástico PET tiene consecuencias significativas para la salud humana, la vida marina y la biodiversidad en general (Rhodes, 2018). Los residuos plásticos pueden contaminar tanto el agua como el suelo, lo que impacta negativamente la calidad de vida de las comunidades locales.

Asimismo, estos residuos pueden causar el deterioro de la salud, lesiones físicas y, en casos extremos, la muerte de los animales marinos (Parker, 2019). A largo plazo, la contaminación derivada del plástico PET también puede generar efectos perjudiciales en los ecosistemas actuales, derivando en problemas para la economía de la zona y el sector turismo (Libera, s/f), puesto que reduce la calidad de los entornos naturales aledaños.

## Capítulo II. Análisis del mercado

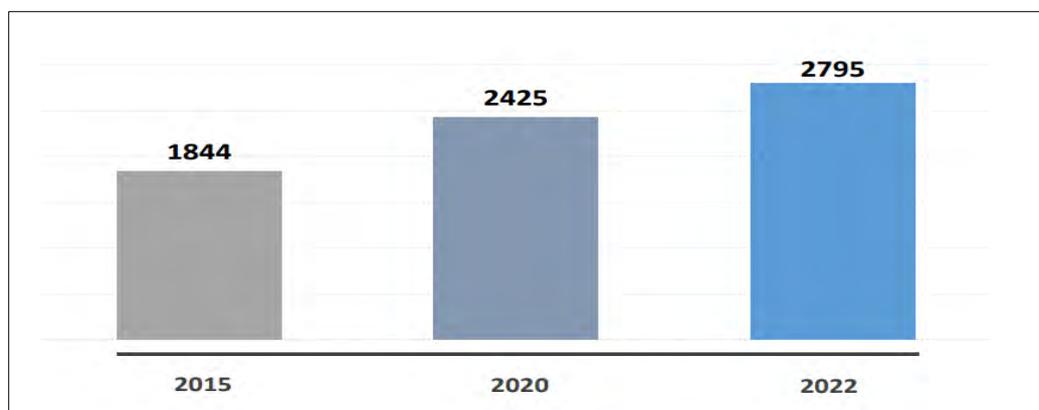
En este capítulo se detallará el mercado en donde se desarrollará el modelo de negocio que se desea plantear, las empresas que actualmente se encuentran en el rubro de la transformación del plástico PET y las empresas competidoras relacionadas con el proyecto propuesto.

### 2.1. Descripción del mercado o industria

La industria del plástico en Perú ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, se visualiza un crecimiento constante desde el 2015 de aproximadamente 51% (ver Figura 1). El país se ha convertido en uno de los principales productores y consumidores de plásticos en la región en la categoría de ultra procesados (Bianco, Isso & Moskat, 2022), siendo el sector de producción de plástico uno que abarca diversas actividades: como la fabricación de envases, bolsas, películas, tuberías y otros productos plásticos. Sin embargo, la industria del plástico también enfrenta desafíos importantes, como lo son el manejo adecuado de los residuos plásticos, la falta de una infraestructura en el sistema del reciclaje y la disposición inadecuada de los residuos plásticos en el cual el proyecto desea intervenir para generar un impacto positivo social y medio ambiental.

#### Figura 1

*Empresas de la industria del sector plástico registradas en SUNAT al 2022*



*Nota.* Tomado del Instituto nacional de informática y estadística (2021)

### ***2.1.1 Empresas que trabajan con plástico PET en la industria de plástico***

En lo que se refiere al procesamiento de plástico PET reciclado, en el país existen dos empresas que tienen líneas de negocio enfocadas en esta actividad, estas empresas corresponden al top 20 de las grandes empresas de la industria de caucho y plástico (ver tabla 1) elaborado por el Ministerio de la Producción (2021). En primer lugar, se encuentra San Miguel Industrias PET (SMI), la cual posee el 70% de la participación del mercado de la industria de plástico (Ministerio del Ambiente, 2021) y en segundo lugar se tiene a Peruana de Moldeados (PAMOLSA) la cual comparte lo que queda del mercado con las demás empresas. En ese sentido, nuestro foco se encontrará en SMI, pues es la empresa líder en la fabricación de envases de plástico PET en Perú, según su portal web, cuenta con una planta de reciclaje llamada ClearPet y tiene el respaldo de la ONG “Recicla.Pe!; es importante mencionar que colaboran con aproximadamente cinco mil recicladores según la revista virtual Stakeholders (2016). SMI ofrece una amplia gama de productos, como lo son las botellas y envases para bebidas, alimentos y productos de cuidado personal, sus principales clientes son las diversas empresas dedicadas a las industrias de alimentos y bebidas como Arca Continental, Alicorp, Laive, Clorox, etc., siendo uno de los principales proveedores de envases de plástico PET en el país.

Por otro lado, PAMOLSA es una empresa del Grupo Carbajal Empaques que se dedica a la fabricación de productos de empaque y envases, incluyendo envases de plástico PET. Ofrecen una amplia variedad de productos PET, como botellas, contenedores y bandejas para diversos sectores industriales. Sus principales clientes son también diversas empresas dedicadas a las industrias de alimentos, bebidas, productos de limpieza y otros sectores que requieren soluciones de empaque como Camposol, Delosi, Bombos, P&G, PepsiCo, Gloria. Asimismo, cuenta con una planta de reciclaje llamada “Recicloplas”, a través de la cual se obtienen botellas PET de más de 700 recicladores.

Del total de plástico PET reciclado que procesan ambas empresas para producción, SMI tiene la capacidad y ha procesado más de 20,000 TN al año (San Miguel Industrial, 2020); por otro lado, PAMOLSA reincorporó más de 7,000 TN (Peruana de Moldeados, 2020). En conclusión, considerando la producción de ambas empresas SMI trabaja con el 69% del plástico PET reciclado disponible.

### **Tabla 1**

*Top 10 de empresas en la industria de plástico en Perú 2021*

<b>Rank</b>	<b>Razón social</b>	<b>Exportaciones (miles de US\$)</b>
3	SAN MIGUEL INDUSTRIAS PET S.A.	25,044
5	PERUANA DE MODELADOS S.A.C.	16,065
TOTAL DE LA INDUSTRIA DE PLASTICOS		632,316

*Nota.* Tomado del Ministerio de la producción / Oficina de estudios económicos

#### **2.1.2 Empresas que reciclan y valorizan Plástico PET**

El reciclaje y la valorización del plástico PET en el Perú se han convertido en aspectos fundamentales para abordar la problemática de la contaminación y promover la economía circular en el país. Diversas empresas operadoras de residuos sólidos (EORS) se dedican a esta labor implementando procesos y procedimientos para recolectar, reciclar y valorizar el plástico PET, generando beneficios tanto económicos como ambientales (Ministerio del Ambiente, 2020a). En el Perú, las EORS desempeñan un papel fundamental en la gestión integral de los residuos sólidos, estas entidades se encargan de recolectar, transportar, tratar, disponer y/o comercializar los diferentes tipos de residuos generados en el país. Aunque algunas EORS pueden especializarse en el tratamiento de un solo tipo de residuo sólido, como el plástico, la mayoría opera con un enfoque integral, abordando diferentes categorías de residuos, como orgánicos, papel, vidrio y metales (Ministerio del Ambiente, 2020b).

## 2.2. Análisis competitivo detallado

Según MINAM (2022), para el caso específico del plástico PET, solamente un 4% de las EORS que comercializan residuos, son las que se especializan en este tipo de material. En cuanto a las líneas estratégicas de los competidores tenemos, por ejemplo, La start-up ecuatoriana ReciVeci, la cual arribó a Perú en el 2022 con su aplicación “Reciapp”, que proporciona información sobre elementos reciclables y la ubicación de recicladores de base registrados en su sistema; adicionalmente, cuentan con centros de acopio para almacenar y comercializar los residuos sólidos a empresas transformadoras. Como incentivo, han implementado un esquema de puntajes que recompensa a los usuarios con puntos por la cantidad de residuos reciclados, los cuales pueden ser canjeados por diversos productos a través de alianzas comerciales como parte de su enfoque en la gestión de sostenibilidad (ReciVeci, 2023).

Por otro lado, se encuentra la empresa Sinba, dedicada a la gestión, capacitación, recolección y procesamiento de residuos, la empresa inicio su negocio dedicado a la gestión de residuos inorgánicos sin embargo desde el 2022 inauguraron una planta de materiales reciclables llamada Circ donde procesan todo tipo de residuos sólidos inorgánicos aprovechables. (Sinba, 2023)

Finalmente se tiene como competidor directo a los recicladores base del país, los cuales alcanzan a ser más de siete mil recicladores informales y aproximadamente seis mil que se han formalizado, cifras reportadas por la institución GFI al 2018. Estos trabajadores se dedican a la recolección, clasificación y venta de materiales reciclables, desempeñando un papel crucial en la gestión de residuos sólidos, los cuales representan una competencia férrea para el proyecto que se quiere proponer, debido a: amplia flexibilidad, costos operativos casi nulos y relaciones cercanas con las comunidades. Se detalla en la tabla 2 un cuadro resumen con los principales competidores para el modelo de negocio que se quiere proponer.

**Tabla 2***Cuadro comparativo de las alternativas existentes en el mercado*

	ReciVeci	Sinba	Recicladores base
Descripción	Empresa que impulsa el reciclaje inclusivo formalizando a los recicladores y acopiando diferentes residuos incluyendo el plástico PET desde el consumidor a través de su aplicación.	Empresa que ofrece la gestión de residuos sólidos a través de la capacitación, recolección y procesamiento de residuos	Asociaciones formales e informales que realizan las actividades de recolección, clasificación y venta de materiales reciclados
Ubicación	Lima – Perú	Lima – Perú	Lima – Perú
Propuesta de valor	La conexión que genera a los consumidores y los recicladores base a través de la aplicación con el fin de tener mayor impacto en la concientización del cuidado ambiente por medio del reciclaje.	Ofrecer soluciones sostenibles y rentables para la gestión de residuos sólidos.	Flexibilidad y agilidad en la recolección de residuos sólidos, también tienen una relación cercana con la comunidad generando confianza y familiaridad con los generadores de residuos sólidos.
Productos ofrecidos	Plásticos sin procesar en Pacas, y procesados en scrap.	Planta de recuperación, comida para animales de granja.	-
Medio de distribución	Página Web, redes sociales	Página Web, redes sociales	Página Web (las formales)

A fin de realizar un análisis exhaustivo del mercado en el que se implementará esta propuesta de solución, se utilizará el modelo de las cinco fuerzas de Porter:

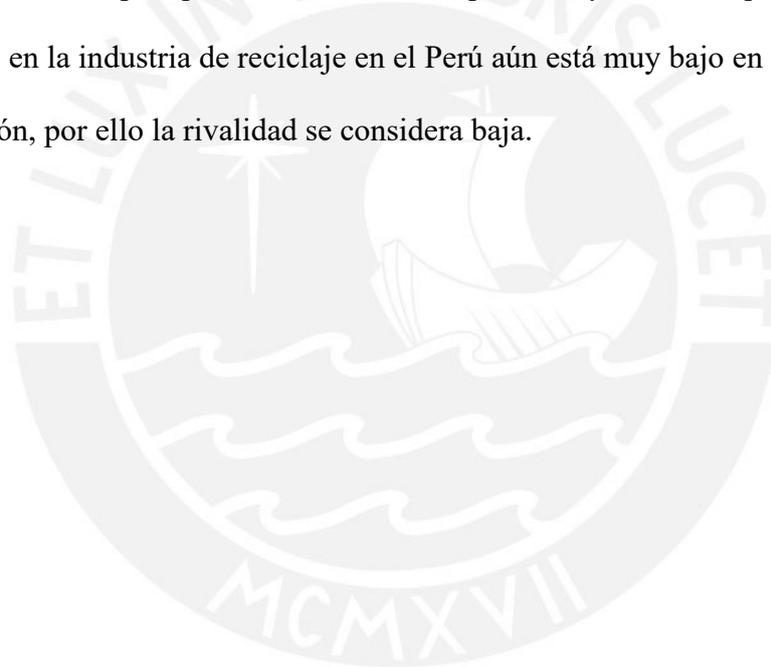
**Poder de Negociación de los Proveedores.** Se considera como proveedores del insumo principal (plástico PET) a todas las personas residentes en condominio de los distritos que se han definido como parte de las operaciones del presente proyecto, el punto clave con ellos es la negociación inicial que se deberá tener con sus diferentes representantes para poder instalar los contenedores en los diferentes condominios luego de ello se continuaría con la difusión y concientización en el reciclaje de plástico PET. Asimismo, nuestro modelo buscaría también retribuir con diferentes beneficios que podría brindar a estos condominios con la finalidad de llegarse a favorecer ambas partes, es por ello que el poder de negociación con los proveedores es moderado.

**Poder de Negociación de los Clientes.** Para el modelo de negocio que se plantea, los compradores son las empresas transformadoras de plástico PET que usan como insumo nuestros productos que ofreceríamos, dado que en este sector la demanda supera a la oferta siempre estas empresas están dispuestos a comprar plásticos en presentación de pacas y/o scrap; sin embargo, su precio ya está definido también por el mercado, por eso para una empresa nueva en este sector el poder de negociación de los clientes es bajo.

**Amenaza de Nuevos Entrantes.** En el Perú existen pocos modelos de negocios similares al del presente proyecto que es cubrir la actividad de recolección del plástico desde el consumidor para luego procesarlo y comercializarlo; así mismo, la rentabilidad de este negocio está relacionada al manejo de altos volúmenes de plásticos y por ende a los altos costos de inversión y logística en caso se quiera dar mayor valor agregado al residuo reciclado, complementando también que deberá cumplir con los estándares normativos que se aplican a toda empresa que maneja residuo sólido en el Perú, por esta razón la amenaza de nuevos competidores es moderada.

**Amenaza de los Productos Sustitutos.** Hay una tendencia al incremento del uso del RPET por parte de las empresas transformadoras de plástico sin embargo al no poder cubrir su demanda con mayor insumo de este optan por complementar por el uso de PET virgen en pellet el cual es más caro, por ello la amenaza de productos sustitutos es bajo porque solamente puede convertirse en una amenaza en el caso de no poder cubrir con la demanda del cliente.

**Rivalidad entre Competidores existentes.** Las empresas que trabajan gestionando residuos plásticos PET no están altamente especializadas en este material por lo que todas tienen residuos de otros tipos que hacen sumar a sus procesos y servicios que ofrecen al cliente dado que en la industria de reciclaje en el Perú aún está muy bajo en comparación a países de la región, por ello la rivalidad se considera baja.



### **Capítulo III. Investigación del usuario**

El propósito fundamental de este capítulo es adquirir un conocimiento exhaustivo del usuario con el fin de diseñar un producto que se adapte de manera precisa a su perfil y satisfaga sus necesidades mejorando sus experiencias.

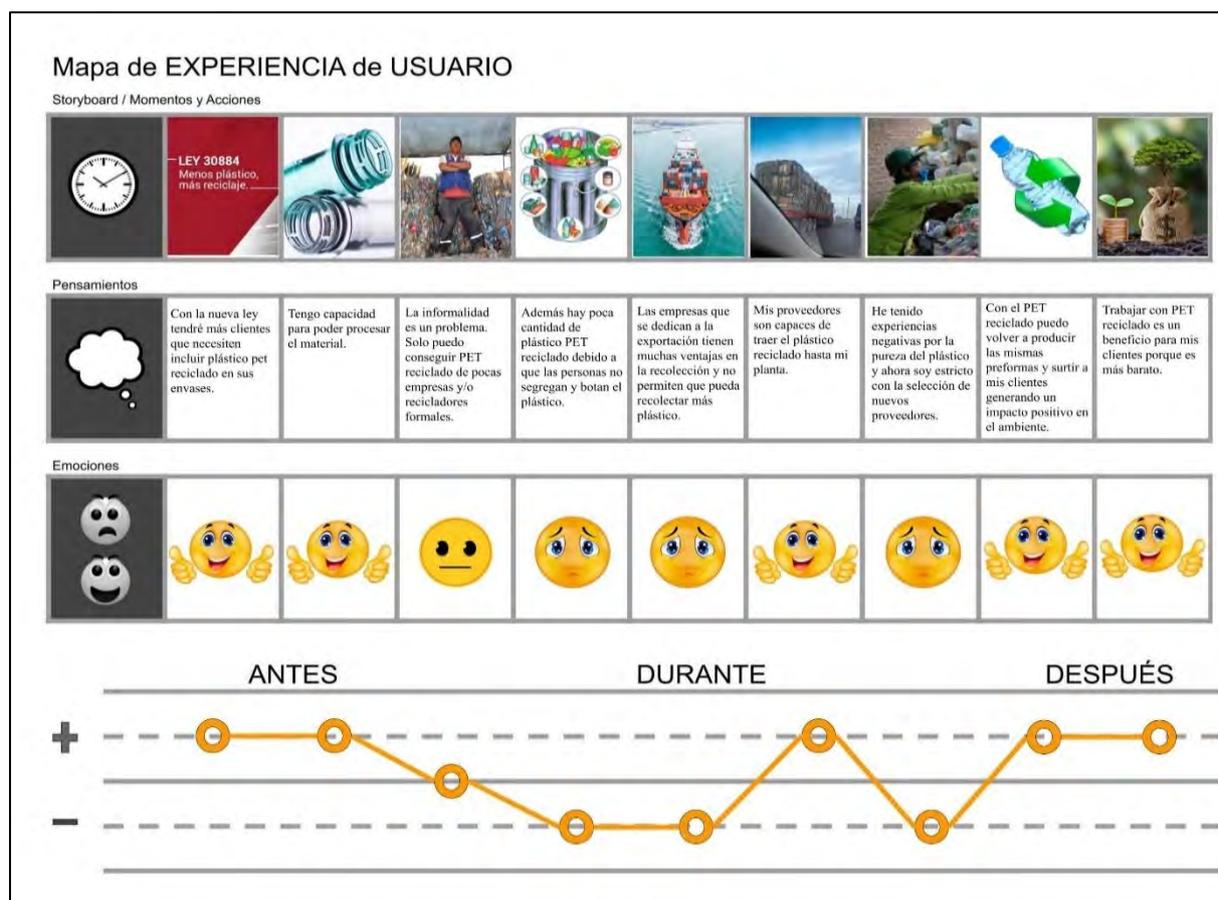
#### **3.1. Perfil del usuario**

En nuestro modelo de negocio, nos enfocamos en el reciclaje B2B. Para obtener una visión más clara, realizamos una investigación cualitativa con una muestra representativa del 70% del mercado, siendo SMI la empresa elegida para la entrevista. Con ello, el punto de saturación de la investigación fue alcanzado dado que el posible cliente representa la mayor parte del mercado y que entrevistar a otras empresas no aportaría nada nuevo al análisis de esta investigación según Ardila y Rueda (2013). Es así como la entrevista fue realizada a un participante que representa un perfil ejecutivo, con edades comprendidas entre los 30 y 40 años, residente en Lima Metropolitana. Este participante es un ingeniero industrial especializado en finanzas corporativas, además de ser un defensor del medio ambiente. Durante la entrevista, expresó su preferencia por adquirir materiales reciclados a precios competitivos y está involucrado activamente en la formulación de planes para aumentar la cantidad de PET reciclado. También se mostró preocupado por la falta de conciencia en torno al reciclaje, la calidad del plástico reciclado, las condiciones laborales de los recicladores y la informalidad en el sector (ver Figura 2).



Figura 3

Mapa de la experiencia de usuario del producto



### 3.3. Identificación de la necesidad

Luego de haber examinado los momentos positivos y negativos experimentados por el usuario, se empleó un procedimiento de análisis para identificar la necesidad específica a ser abordada en el contexto del negocio del cliente. Como resultado de este análisis, se ha identificado la necesidad de una solución que asegure un suministro constante de plástico reciclado con una calidad óptima. Esto implica abordar los desafíos relacionados con la falta de proveedores confiables, la venta irregular de plástico a empresas exportadoras, así como promover una cultura sólida de reciclaje en el entorno. Por tanto, la principal necesidad identificada se centra en establecer una infraestructura y estrategias que fomenten la recolección y el reciclaje efectivo del plástico, garantizando al mismo tiempo altos estándares de calidad en el material reciclado.

## **Capítulo IV. Diseño del producto o servicio**

Este capítulo se centrará en el desarrollo y conceptualización de la propuesta de solución bajo la metodología Design Thinking. A continuación, se explorarán aspectos clave que contribuyen a la creación de un producto efectivo y con carácter innovador. Se abordarán temas como la concepción del producto, donde se describirá el proceso iterativo utilizado para diseñar la solución; adicionalmente, se examinará el desarrollo de la narrativa del modelo de negocio, utilizando herramientas como el Business Model Canvas y el Lienzo Propuesta de Valor, para comunicar de manera clara y concisa la propuesta de valor. Asimismo, se analizará el carácter innovador del producto, considerando la competencia y las soluciones similares existentes en el mercado. Finalmente, se explorará el concepto del Producto Mínimo Viable (PMV), una estrategia que permitirá validar y obtener retroalimentación temprana del producto o servicio en desarrollo.

A través de estos temas, se busca construir una visión completa del proceso de diseño, enfocado en generar soluciones efectivas y diferenciadas. Estos aspectos son fundamentales para la creación de un producto que satisfaga las necesidades del usuario y se posicione de manera innovadora en el mercado.

### **4.1. Concepción del producto o servicio**

Para diseñar la propuesta de solución en este estudio, se empleó la metodología Design Thinking, la cual se caracteriza por ser un proceso iterativo compuesto por varias etapas clave. Estas etapas incluyen la empatía con el usuario, la definición del problema, la generación de ideas, la creación de prototipos y las pruebas. A través de este enfoque, se buscó desarrollar una solución efectiva para abordar el problema identificado.

Con el objetivo de comprender las necesidades y expectativas del usuario final, se llevó a cabo una entrevista en profundidad con el fin de obtener información relevante y generar una comprensión empática. Mediante esta entrevista, se buscó obtener aportes

valiosos que sirvieran como base para el diseño de la propuesta de solución. Como resultado de este proceso, se pudo formular un Punto de Vista (POV) concreto que resumía los descubrimientos realizados.

El POV formulado fue el siguiente: "¿Cómo podríamos facilitar la obtención del plástico reciclado PET a las empresas productoras de plástico para que lo incluyan como insumo para su producción con el fin de reducir la contaminación?" Esta declaración proporcionó una orientación clara y enfocada para la generación de ideas. Para generar una amplia gama de soluciones potenciales, se utilizó la técnica de Brainstorming con la ayuda del Lienzo 6X6 (Apéndice I). Este lienzo proporcionó un marco estructurado que ayudó a explorar diferentes dimensiones y enfoques para abordar el problema. Como resultado del proceso de generación de ideas, se obtuvieron seis opciones interesantes de solución.

Es importante destacar que la generación del plástico reciclable PET recae en los usuarios que consumen productos elaborados con este material. Con el propósito de comprender mejor sus experiencias y perspectivas, se realizó una encuesta a 169 personas que se dedican a la generación de residuos plásticos. Esta encuesta proporcionó información valiosa sobre las preferencias y las facilidades percibidas por los encuestados en cuanto al reciclaje del plástico, lo cual enriqueció aún más el proceso de generación de ideas. Posteriormente, se procedió a evaluar y seleccionar las soluciones más prometedoras utilizando la Matriz Costo Impacto. Esta matriz permitió analizar diferentes criterios, como el costo de implementación, el impacto potencial, la viabilidad técnica y otros factores relevantes. A partir de esta evaluación, se seleccionaron dos ideas que se complementaban entre sí.

La primera idea consistía en la implementación de un centro de acopio que utilizara contenedores ubicados estratégicamente en vecindarios, bodegas, mercados y otros lugares relevantes. Este enfoque tenía como objetivo asegurar volúmenes significativos de PET

reciclado, incentivando su llenado a través de programas de recompensas. La segunda idea estaba enfocada en desarrollar un sistema basado en tecnología Internet de las cosas (IoT) que enlazará los contenedores de acopio. Este sistema brindaría información en tiempo real cuando los contenedores estuvieran llenos, optimizando así la recolección y entrega del plástico reciclado. (ver figura 4).

**Figura 4**

*Matriz costo - impacto*



Con el fin de visualizar y comunicar de manera efectiva estas ideas, se creó un prototipo que integraba los elementos necesarios para su implementación, este incluía un alcance bastante amplio: desde la perspectiva de las personas generadoras de plástico, tanto tecnológicas como no tecnológicas, hasta una aplicación móvil que mapeaba los puntos de recolección para el programa de recompensas, el centro de acopio y la empresa transformadora de plástico, quien se convertiría en el cliente final de este modelo de negocio.

Para ello se llevó a cabo un experimento con el propósito de validar la frecuencia de llenado de los contenedores. Se intentó colocar los contenedores en bodegas y mercados; sin embargo, se encontraron desafíos debido a las limitaciones de espacio y los requisitos de permisos municipales necesarios para su instalación en las entradas de dichos establecimientos. A pesar de este contratiempo, se obtuvo éxito al colocar los contenedores en condominios, donde los vecinos mostraron un gran entusiasmo hacia la idea y se mostraron dispuestos a participar activamente.

El experimento realizado fue presentado al posible cliente, quien evaluó la calidad del plástico reciclado y la frecuencia con la que se le podría proporcionar. Afortunadamente, el cliente expresó su conformidad con la calidad del material reciclado y se mostró satisfecho con la frecuencia de suministro propuesta. Esta retroalimentación positiva respaldó aún más la viabilidad y aceptación de la propuesta de solución desarrollada. Esta información demuestra la importancia de realizar pruebas y experimentos para validar la factibilidad y la aceptación de las soluciones propuestas. A través de estos procesos, se pudieron identificar desafíos y ajustar el enfoque en función de los resultados obtenidos. Además, la retroalimentación del cliente fue fundamental para garantizar que la solución propuesta logre satisfacer sus necesidades y expectativas.

A través de este proceso iterativo de diseño, se logró desarrollar una propuesta de solución basada en la metodología Design Thinking, abordando de manera efectiva la problemática planteada y generando un enfoque innovador para facilitar la obtención de plástico reciclado PET por parte de las empresas productoras de plástico, contribuyendo así a la reducción de la contaminación.

#### **4.2. Desarrollo de la narrativa**

Para desarrollar la narrativa que sustenta el modelo de negocio propuesto, se empleó un procedimiento caracterizado por la utilización del Business Model Canvas y el Lienzo

Propuesta de Valor. Estas herramientas proporcionaron un marco estructurado para definir y comunicar los elementos clave del modelo de negocio de manera clara y concisa. El Business Model Canvas permitió visualizar y organizar los diferentes aspectos del negocio en un solo lienzo. Los nueve bloques del lienzo, como segmentos de clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relación con los clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave y estructura de costos, fueron utilizados para describir de manera integral los elementos esenciales del modelo de negocio.

Por otro lado, el Lienzo Propuesta de Valor se enfocó específicamente en definir y comunicar la propuesta de valor ofrecida a los clientes. Este lienzo ayudó a identificar los beneficios, productos y servicios que resolverían los problemas y necesidades de los clientes de manera única y diferenciada. A través de estos lienzos, se logró desarrollar una narrativa sólida que describe de manera clara y concisa cómo el modelo de negocio propuesto aborda la problemática identificada en el punto 4.1. Los bloques del Business Model Canvas y las secciones del Lienzo Propuesta de Valor fueron completados y refinados en base a los hallazgos obtenidos durante el proceso iterativo del diseño.

La narrativa desarrollada describe de manera coherente cómo la implementación del centro de acopio con contenedores estratégicamente ubicados, junto con el sistema IoT para el monitoreo y la eficiencia de recolección, aborda la necesidad de facilitar la obtención de plástico reciclado PET por parte de las empresas productoras de plástico. Esta propuesta de solución se traduce en una reducción de la contaminación y en la promoción de prácticas sostenibles en la industria. Es importante mencionar que la narrativa desarrollada fue validada y refinada en base a la retroalimentación obtenida de los usuarios, los clientes y otros actores clave involucrados en el proceso. Se realizaron pruebas y ajustes para asegurar que la propuesta de valor ofrecida sea atractiva, relevante y viable en el mercado.

### 4.3. Carácter innovador del producto o servicio

En el análisis del entorno competitivo, se identificaron diversos actores relevantes en el campo del reciclaje de plástico, entre ellos los recicladores informales y formales, así como soluciones similares implementadas en otros países y que fueron replicadas en Perú debido a su disrupción. Tras examinar estas alternativas, se ha llegado a la conclusión de que la propuesta de solución planteada en este estudio se enmarca en la categoría de innovación incremental, la cual, según Clayton Christensen, implica refinar y mejorar la categoría de un producto ya creado. La principal competencia identificada es una aplicación móvil llamada ReciVeci, replicada en el Perú desde Ecuador, misma que involucra a recicladores formales que se encuentran mapeados en la plataforma. Los usuarios del distrito pueden solicitar la recolección de sus plásticos a través de la aplicación, acumulando puntos por la cantidad de basura reciclada y canjeándolos por premios. Además, se ofrece una membresía que promueve una recolección más frecuente por parte del reciclador asignado.

Es importante destacar que, a través de las encuestas realizadas, se obtuvieron aportes valiosos sobre las preferencias de los usuarios en cuanto a las opciones de reciclaje. Se encontró que el 50% de los usuarios que consumen plástico prefieren contar con puntos de reciclaje cercanos a sus hogares, mientras que solo el 23% prefiere que alguien desconocido recoja los materiales. Este comportamiento podría atribuirse a la coyuntura de inseguridad que se vive en el país. Adicionalmente, el 80% de los encuestados indicó que preferiría tener un contenedor de reciclaje a una distancia máxima de 2 cuadras de sus hogares. Tomando estos resultados en consideración, se puede inferir que, en ciudades como Barcelona, por ejemplo, existe un sistema de reciclaje exitoso implementado a través de contenedores ubicados en cada esquina, lo que facilita el proceso de reciclaje para todos los vecinos.

En este sentido, esta propuesta se considera una innovación incremental; esto debido a que, al utilizar los resultados de la encuesta, se busca impulsar el reciclaje a través de la

implementación de contenedores en lugar de depender exclusivamente de recicladores, como en el caso de la empresa ReciVeci y otras compañías de reciclaje. La propuesta incluye el uso de una aplicación móvil que fomente el reciclaje mediante un programa de recompensas, además de la integración de tecnología IoT para optimizar la eficiencia en la recolección y transporte del plástico. Asimismo, se busca mejorar el proceso de distribución y venta de plástico reciclado, aumentando la eficiencia y el volumen que generan los recicladores formales e informales, quienes actualmente no cuentan con un sistema de distribución que les permita aprovechar al máximo sus recursos y alcanzar mayores volúmenes de reciclaje.

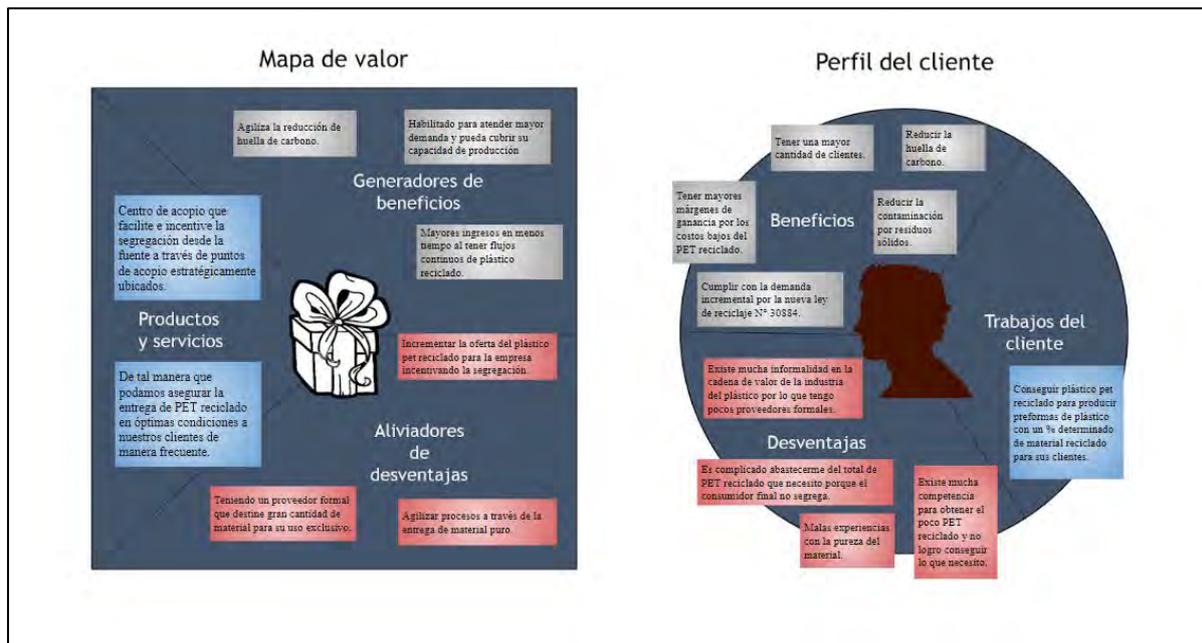
#### **4.4. Propuesta de valor**

En la figura 5 se puede visualizar la propuesta de valor inicial, que permite definir el perfil de nuestro usuario objetivo y el mapa de valor. Para el perfil del usuario se identifican los dolores relacionados con los grandes problemas en la obtención del material RPET y de la calidad del material, el cual es uno de los aspectos con mayor relevancia para las transformadoras de plástico; mientras que las ganancias hacen referencia al cumplimiento normativo como ambiental, ahorros en la producción e incremento de las ventas.

Para ello es bien sabido que el cliente posee una cierta cantidad de plástico producido con material reciclado, que se aproxima al mínimo permitido y que tiene la meta de lograr incrementar la producción con el material acopiado conforme se presenten las posibilidades de poder atraer una mayor cantidad de recicladores a su cadena logística. En el mapa de valor, se tiene identificado que la solución propuesta se adapta a las necesidades del cliente, generando una mayor cantidad de oferta para lograr producir más plástico con material reciclado y reducir el consumo del PET virgen.

**Figura 5**

*Lienzo de la propuesta de valor del negocio.*



#### 4.5. Producto mínimo viable (PMV)

A fin de poder implementar mejoras en el prototipo que inicialmente se tenía contemplado para el proyecto, se ejecutaron tres acciones específicas que nos ayudaron a determinar una mejor propuesta de solución: encuestas a los generadores de residuos, una entrevista hacia un personal clave de SMI y un experimento en una de las locaciones escogidas dentro del mapeo inicial para el prototipo.

En base a todo lo previamente mencionado se propone desarrollar R3ciclo (ver imagen 6), este proyecto permitirá aumentar la cantidad de plástico PET reciclado en aproximadamente 288 TN al finalizar el primer año de operación, para que las empresas transformadoras puedan obtener un mayor el porcentaje de producción de envases plásticos con material RPET, a fin de cumplir con las normativas gubernamentales y reducir la cantidad de PET virgen importado.

**Figura 6**

*Logo de la propuesta de negocio.*



Es mediante esta solución, denominada como nuestro producto mínimo viable (PMV), con la que se estarían logrando cubrir tanto las necesidades del cliente como la de los consumidores de plástico que serían nuestros proveedores de materia prima. Esta propuesta refleja un método sencillo en el que los generadores de plástico puedan dejar sus residuos de RPET en un lugar cercano a sus viviendas, nos enfocaremos en condominios; haciendo que el proceso logístico del centro de acopio sea mucho más eficiente ya que se tienen puntos de acopio establecidos y fijos.

**Figura 7**

*Propuesta visual de las ubicaciones de los contenedores*



*Nota.* Los lugares en donde se visualiza el logo de R3ciclo indican en donde se encontrará ubicado cada contenedor dentro del condominio

**Figura 8**

*Modelo inicial del diseño de un contenedor*



Mientras que para los clientes refleja el cubrimiento de sus necesidades, pues al tener la materia prima de forma accesible se genera un proceso de producción de las pacas de plástico (producidas mediante un proceso que se explicará luego en el plan de operaciones) dando como resultado un producto con la calidad de plástico esperada y un incremento de la oferta al añadir a un proveedor formal adicional a su cadena logística, que brinde el volumen de material RPET requerido.

### Figura 9

*Diseño del movimiento del producto en el patio de operaciones de R3ciclo*



**Figura 10**

*Diseño del transporte del producto terminado a la planta del cliente*



## Capítulo V. Modelo de negocio

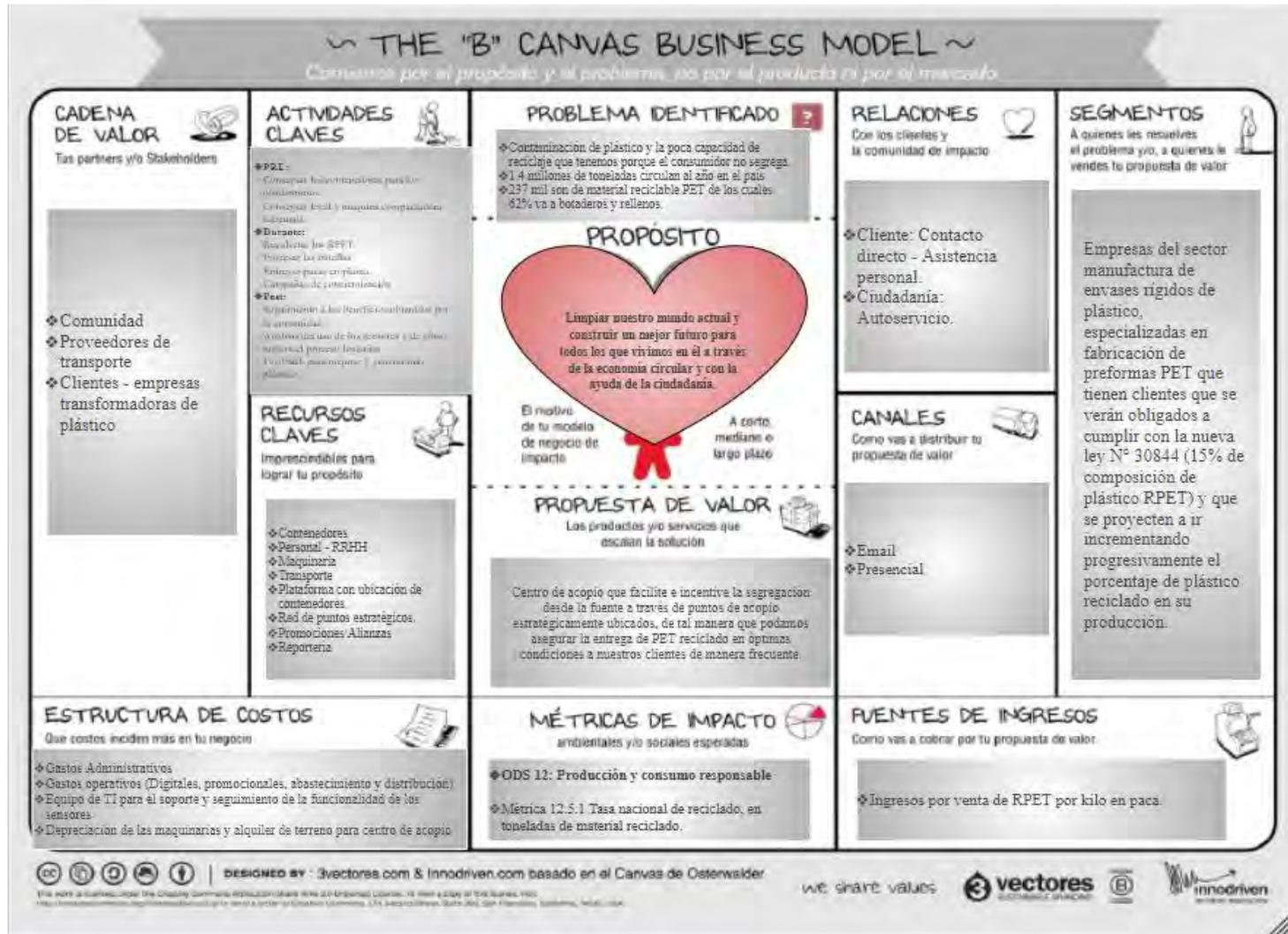
En el presente capítulo se mostrará como la propuesta del negocio aporta el valor requerido al mercado, tomando en consideración el análisis hacia nuestro cliente, las encuestas realizadas hacia los generadores de plástico y el experimento realizado; de esta manera se detallarán todos los componentes que se explicarán en el lienzo Modelo de Negocio (BMC). De forma adicional, se describirá la viabilidad, escalabilidad y la sostenibilidad de la propuesta del negocio planteado.

### 5.1. Lienzo del modelo de negocio

La propuesta de valor permite aliviar las frustraciones que poseen las fabricadoras de envases plásticos: al generar un mayor flujo de material RPET para que pueda ser utilizado en su producción logrando reducir precios de fabricación, al utilizar material con menor costo que el PET virgen; al incrementar el volumen de material RPET para que logren cubrir el decreto normativo que indica que al menos el 15% de la producción debe tener un origen con material reciclado; y al incrementar su oferta para que puedan tener un mayor volumen de ventas traducido en una mayor cantidad de clientes y usuarios finales de los envases de plástico, ver figura 11 en donde se muestra el BMC.

Figura 11

Lienzo del modelo de negocio



## 5.2. Viabilidad del modelo de negocio

Se considera que el modelo de negocio es viable sustentado en que, según lo indicado por Díaz, Velarde y Lino (2018) sólo el 17.5% del total de residuos de material de plástico PET es reciclado y que cerca del 63% de todo el material PET desemboca en rellenos sanitarios y botaderos, teniendo una gran posibilidad para incrementar, de forma progresiva, la cantidad de residuos de plástico PET y lograr que se genere un mayor flujo de producción de envases con este material.

Según el experimento realizado en un condominio de 640 viviendas habitadas por una familia compuesta de 4 personas en promedio, se decide definir como fuente principal de obtención del plástico a este formato de viviendas dado su tendencia al crecimiento en Lima y al ser un espacio privado en el que el uso del contenedor interactúe únicamente con los miembros del condominio para colocar los residuos reciclables, agilizando la operación logística de recolección. Para medir la respuesta con respecto a la obtención de materia prima se realizó un experimento en el que se obtuvo resultados bastante favorables con una velocidad de acopio de 0.8 Kg por día por un contenedor para plástico PET.

Adicionalmente, cabe recalcar que el precio promedio ofrecido hacia los clientes es menor que el precio por plástico reciclado internacional y mucho menor al precio por plástico virgen importado; siendo bastante atractivo para el cliente local e internacional. Es imperativo indicar que existen pocos proveedores formales de plástico que podrían brindarles el flujo requerido de plástico PET hacia las distintas transformadoras de envases de plástico (principalmente SMI y PAMOLSA), por lo que se tiene un escenario bastante atractivo para los centros de acopio al tener los siguientes puntos a favor: ventas seguras por parte de los clientes, ventas con efectivo evitando las cuentas por cobrar, buena atención en planta al descargar el material, etc.

**Tabla 3**

*Comparación del precio de R3ciclo con los precios internacionales*

Precio promedio R3ciclo	Precio internacional RPET	Precio internacional PET virgen
0.76 USD	1.00 USD	1.50 USD

*Nota.* Tomado de Business empresarial Perú (2022)

### 5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio

El modelo de negocio planteado cumple con los factores ExOs indicados en la tabla 4, los cuales miden cualitativamente el impacto exponencial de una organización.

**Tabla 4**

*Evaluación cualitativa de los factores ExOs*

Factor	Sustento R3ciclo	¿Cumple?
Propósito de transformación masiva (PTM)	Tiene una visión de negocio de concientizar a las personas para cuidar el medio ambiente y su propia salud.	SI
Personal bajo demanda	Un ejemplo claro es que se contratarán los servicios contables de un consultor en el ámbito y que se solicitará el mantenimiento de una plataforma digital de traqueo de los contenedores en línea con personal externo.	SI
Comunidad y seguidores	Mejora la calidad de vida de las personas al reducir el plástico que se verterá en rellenos sanitarios y botaderos.	SI
Algoritmos	Al obtener la data real de recolección se estarían determinando cuales son los puntos estratégicos que nos brindan un mayor flujo de material RPET, por lo que esta información puede ser utilizada junto con los algoritmos de los sensores que se quieren instalar en los contenedores para crear rutas óptimas de recojo.	SI
Activos apalancados	Todos los activos de recolección y de procesamiento de materia prima son de propiedad de la empresa.	NO
Compromiso	Al generar una cultura de concientización sobre la correcta segregación del plástico PET se genera adicionalmente el compromiso de querer un mundo mejor para las generaciones futuras en la población actual.	SI

Interfaces	Se utiliza tecnología IoT (sensores) para establecer cuáles serán los contenedores que tienen una determinada cantidad de plástico y que pueden ser aprovechados para el recojo del material respecto.	SI
Tableros de instrumentos	<p>La implementación de Dashboards para la medición de los indicadores operativos forma parte de una cultura organizacional que piensa crecer en el futuro. Los principales indicadores podrían ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilogramos PET recolectado / día</li> <li>• Kilogramos PET procesados / día</li> <li>• Contenedores vaciados / día</li> <li>• Puntos de recepción / viaje</li> <li>• Viajes de recolección / día</li> <li>• Citas de entrega / mes</li> <li>• Kilogramos PET recepcionados / mes</li> <li>• Kilogramos PET devueltos / mes</li> </ul>	SI
Experimentación	Se podría generar un piloto con la recolección de otros materiales desechables dentro de los condominios como el papel / cartón / instrumentos eléctricos, a modo de muestra de incurrir en un nuevo rubro del reciclaje.	SI
Autonomía	Actualmente dentro del plan de trabajo a cinco años se tiene planificado el incremento de los puestos laborales por el incremento de la oferta de materia prima y por ende de la cantidad de RPET vendida hacia el cliente; sin embargo, es imperativo implementar un proyecto de promoción laboral a los operarios del centro de acopio a fin de generar una cultura de mejor organizacional interna.	SI
Tecnologías sociales	Dentro de la propuesta de valor no se tiene planteado el uso de las tecnologías sociales para cubrir alguna actividad directa del personal, debido a que el contacto con el cliente es directo no se ve necesaria la implementación de las labores que requieran el uso de estas tecnologías como forma primaria de trabajo, más sí podrían ser utilizadas como un complemento en caso el cliente solicite alguna reunión virtual.	NO

Teniendo en consideración todo lo planteado, es imperativo indicar que el negocio es altamente escalable no solo por el sustento de tener cubiertos 9 de 11 atributos, sino también porque existe una necesidad por parte de todas las transformadoras de plástico de querer obtener un incremento progresivo en la cantidad del material RPET para lograr incrementar

su volumen de venta; adicionalmente, la operación del negocio es requerida para cumplir con los estándares normativos indicados por el gobierno, los cuales serán más rigurosos en el futuro. Es importante destacar que esta necesidad no solo tiene fundamentos en el ámbito local, sino también en el internacional, en el que todas las transformadoras del mundo se encuentran siempre en la búsqueda de una mayor cantidad de material RPET para incrementar su producción.

- Para atender la demanda estimada, se propone colocar contenedores de R3ciclo en fuentes adicionales con potencial de reciclaje:
- Centros educativos como Innova School, creando convenios con grandes instituciones como la mencionada e incentivando con premios a los escolares.
- Salas de cine.
- Convenio con municipalidades para estar presentes luego de conciertos y/o partidos de fútbol.
- Compañías con gran número de trabajadores como por ejemplo Entel, la misma que confirmó que estarían dispuestos a trabajar con nosotros

#### **5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio**

El modelo de negocio planteado se percibe como uno sostenible tanto por el ámbito económico como en el financiero. Por el lado económico se plantea un negocio con una muy alta liquidez, esto debido a que el pago por producto entregado se efectúa con dinero en mano, el cual se entrega una vez se finalice la atención y la descarga del material RPET en la planta del cliente, por lo que no se tendrían cuentas por cobrar hacia el cliente; adicionalmente, se presentará un plan de pagos a 30 días a las empresas transportistas que se encarguen de trasladar el producto terminado hacia la locación del cliente, y un plan de pagos a 60 días por la adquisición anual de los sensores IoT.

Por el lado financiero, el plan de R3ciclo es la implementación de un negocio rentable que perdure en el tiempo, el cual se enfocará en la reducción de sus costos operativos y en la incursión a futuro de nuevos rubros de reciclaje para el incremento de sus ventas anuales a fin de cambiar de un régimen de microempresa a uno de pequeña empresa. Con respecto al financiamiento del capital, se proyecta tener una estructura del 65% con capital propio y un 35% financiado con un banco, generando así un costo promedio ponderado de capital menor, siendo visiblemente más atractivo para la inversión.

Adicionalmente, la sostenibilidad del negocio presenta sus bases en el cumplimiento de los ODS, específicamente del ODS 12, el cual se centra en la producción y el consumo responsable. Este modelo contribuye con la movilización de algunas metas relacionadas con la reducción de los residuos de plástico PET que terminan en el ambiente y la correcta gestión de estos para su buen aprovechamiento a futuro (ver tabla 5).

## **Tabla 5**

### *Metas del ODS 12: Producción y consumo responsables*

---

#### **Metas ODS 12**

---

12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente

12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza

12.a Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles

## Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

En el presente capítulo se validará la deseabilidad, factibilidad y viabilidad del modelo de negocio. Para ello se formularon las hipótesis y luego se procedió a diseñar los experimentos, establecer métricas y los criterios de éxito respectivos a fin de poder tomar las decisiones para la puesta en marcha de nuestro emprendimiento en base a los resultados obtenidos.

### 6.1. Validación de la deseabilidad de la solución

Se planteó tres hipótesis para validar la deseabilidad de la solución relacionadas a la cantidad de compra, frecuencia de compra y la aceptación de la sociedad para adquisición del plástico.

#### 6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución

**Hipótesis 1:** Se cree que las empresas transformadoras de plástico van a comprar pacas de plástico reciclado de R3ciclo. Para validar esta hipótesis se aplicará una entrevista hacia cualquier usuario que pertenezca a un área de compras de las empresas transformadoras de plástico. Estos usuarios deben poder decidir sobre la compra del plástico reciclado.

**Hipótesis 2:** Se cree que las empresas transformadoras de plástico van a comprar frecuentemente pacas de plástico reciclado de R3ciclo. Para comprobar esta hipótesis se aplicará, igualmente, una entrevista hacia cualquier usuario del área de compras.

**Hipótesis 3:** Se cree que los residentes de los condominios van a recomendar reciclar a través de los contenedores de R3ciclo. Para corroborar esta hipótesis se aplicará un experimento en tiempo real que permita adquirir el plástico segregado por estas personas.

#### 6.1.2. Experimentos empleados para validar la deseabilidad de la solución

**Hipótesis 1:** Para confirmar esta hipótesis se ejecutaron entrevistas de carácter confidencial hacia los usuarios de las áreas de compras de las empresas transformadora y las empresas que utilizan los envases de plástico transformado. La métrica utilizada fue la disposición que

tenían estas empresas de pagar por el plástico reciclado, y el criterio de éxito establecido fue que al menos el 60% de las empresas entrevistadas deberían estar dispuestas a pagar por Kg de plástico en paca los precios de S/ 2.00 en temporada de verano y S/ 3.50 en temporada de invierno. Para ello nos contactamos con las áreas de compras y gestión de proveedores de las empresas transformadoras de plástico PAMOLSA y San Miguel industrial; adicionalmente, se contactó con la empresa Arca Continental, de todas estas entrevistas obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 6**

*Resultados de la entrevista de la hipótesis 1*

Entidad	Cargo del entrevistado	Respuesta
San Miguel Industrial	Jefe de compras	Positiva
PAMOLSA	Gerente de compras	No se pudo contactar
Arca Continental	Jefe de sostenibilidad	Positiva

Como se muestra en la tabla 6, se logró validar la hipótesis ya que se consiguió una respuesta positiva por parte de SMI y de Arca Continental. A partir de esto se pudo concluir que los precios expuestos hacia los entrevistados son los aplicables al mercado; de igual manera, se indicó que cualquier proveedor de acopio posee un nivel de negociación fuerte, por lo que existe la posibilidad que los rangos de los precios puedan aumentar en un 10% de forma positiva si es que se ofrece un volumen considerable de venta. Bajo esta premisa, se decidió comenzar con el pitch de manera formal hacia SMI.

En base a lo establecido, se decidió ofrecer como producto una paca de plástico RPET con un peso de aproximadamente 250 Kg entregados camiones de 8 TN, lo que conllevaría a lo siguiente: (i) adquirir maquinarias que deberían producir la paca con las variables indicadas, estas serán las cintas que se utilizarán en segregación del plástico PET cristal, la prensadora que formará el molde de la paca al aplastar las botellas y las balanzas que permitirán corroborar el peso solicitado; (ii) contratar proveedores transportistas que tengan

camiones de 8 TN, lo que conllevará a dimensionar la cantidad de pacas que deberá cargar el camión con las dimensiones mencionadas, el cual en promedio tendrá una autonomía para almacenar y transportar 32 pacas de plástico.

**Hipótesis 2:** Para comprobar esta hipótesis, al igual que en el apartado anterior, se procedió a realizar las entrevistas mencionadas. La métrica utilizada fue la disposición de las empresas para comprar el producto ofrecido, y el criterio de éxito establecido fue que al menos el 60% de las empresas entrevistadas deberían estar dispuestas a comprar al menos tres veces al mes. Para ello, dentro de las mismas entrevistas realizadas, se le pregunto a SMI por la frecuencia de recepción de pacas en los camiones con las dimensiones previamente indicados, en donde se indicó que actualmente reciben dieciséis camiones de 8 TN diariamente, de lunes a sábado; indicando que tienen mayor capacidad de recepción y que siempre están en búsqueda de una mayor cantidad de proveedores.

Con los valores mencionados, se debería cubrir una demanda de 288 TN de plástico RPET por año (propuesta año 1), lo que iría en aumento progresivo hasta lograr una demanda de 436 TN anuales de plástico en el quinto año de operación. Adicionalmente, se indicó que los tiempos de espera de los camiones serán mínimos el pago por producto será el mismo día que ingresa el camión hacia sus instalaciones a dejar el producto y no se requerirá de algún equipo especial para descargar la mercadería, ya que el mismo cliente se encargará de desestibar la carga con montacargas de dos y cuatro uñas para acelerar el proceso. Todo esto se realiza con el fin de que los distribuidores y centros de acopio tengan una buena experiencia en la atención de entrega del plástico RPET.

**Hipótesis 3:** Para corroborar esta hipótesis, se aplicó un experimento. Para ello se procedió a adquirir un contenedor para botellas de plástico RPET y se posicionó dentro del condominio de uno de los integrantes del grupo, con el fin de medir la disposición de las familias para dejar las botellas de plástico PET dentro del mismo. El criterio de éxito establecido fue que el

contenedor se llene al menos un 70% en una semana, para lo que se ejecutaron las pruebas pertinentes obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 7**

*Resultados del experimento de la hipótesis 3*

Prueba	Rango	Peso (Kg)	Observaciones
1	21/04/2023 09:30 - 23/04/2023 07:00	2.20	Se encontró latas, vasos, botella de vinagre, etc. Solo el 5% de botellas PET estaban aplastadas. En el rango de días hubo fiesta de noche y campaña de salud con show.
2	23/04/2023 07:20 - 24/04/2023 15:00	2.10	Se encontró alcohol medicinal y menos basura no recuperable.
3	24/04/2023 15:20 - 27/04/2023 11:00	1.80	Se encontró botellas hidratantes. La señora de limpieza mencionó que las personas llegan con bolsas llenas de plástico, pero como no ingresa dicho paquete al contenedor lo llevan al centro de acopio del condominio.
4	27/04/2023 11:20 - 30/04/2023 11:00	2.20	Se encontró botellas hidratantes.
5	30/04/2023 11:20 - 02/05/2023 11:00	1.70	Se encontró botellas hidratantes.
6	05/05/2023 09:00 - 06/05/2023 20:00	1.60	Envío de flyer – llenado más rápido

Como se muestra en la tabla 7 y tomando en consideración las pruebas del 21/04/2023 al 02/05/2023 (pruebas 1 a 5) se obtuvo un total de 10.0 Kg durante los doce días mencionados, lo cual brindó una velocidad de llenado del contenedor de 0.8 Kg/día para un condominio de 640 viviendas, confirmando así la aceptación de la sociedad por colocar las botellas de plástico reciclado en un depósito de acopio para su futuro proceso de reciclado, la cual es mayor al 70% indicado en una semana (considerando que la autonomía del contenedor es de aproximadamente 3.0 Kg).

**Figura 12***Prueba 1 imágenes del 21/04 al 22/04***Figura 13***Prueba 1 imágenes del 23/04 al 24/04***Figura 14***Prueba 3 imágenes del 24/04 al 27/04*

**Figura 15***Prueba 3 imágenes del 27/04 al 30/04***Figura 16***Prueba 3 imágenes del 30/04 al 02/05***Figura 17***Prueba 5 – Flyer recordatorio con premios imágenes 05/05 al 06/05*

## 6.2. Validación de la factibilidad de la solución

Para confirmar la factibilidad de la solución, se planteó una hipótesis asociada con el plan de mercadeo y se describió a detalle un plan operativo, lo que decantará en el esquema logístico y de distribución tanto de las materias primas como de los productos terminados a seguir. Finalmente, se realizó la simulación del plan de Marketing mediante la simulación de Montecarlo.

### 6.2.1. Plan de mercadeo

El plan de marketing de R3ciclo se basará principalmente en brindar una experiencia en torno a los criterios de evaluación más importantes indicados en la entrevista, que los encargados del área de compras valoran en mayor nivel: (i) precio, (ii) calidad, (iii) frecuencia y (iv) entrega del producto a tiempo. La estrategia de precios se ha definido en base a los precios del mercado actual y la confirmación de los entrevistados, en la siguiente tabla se muestran un cuadro comparativo de los precios de R3ciclo frente al promedio de la competencia.

**Tabla 8**

*Cuadro comparativo de los precios de R3ciclo y el mercado competitivo*

R3ciclo		Temporada Verano			Temporada Invierno		
Verano	Invierno	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo
S/ 2.00	S/ 3.50	S/ 2.00	S/ 2.60	S/ 1.30	S/ 3.50	S/ 4.20	S/ 2.80

*Nota.* Precios referenciados de las conversaciones efectuadas con los vendedores de plástico en el Market Place de Facebook

Dado el inmenso poder de negociación de mercado que se tiene como proveedor de plástico RPET y los contactos que se han hecho al ejecutar las entrevistas, la llegada hacia los clientes, San Miguel Industrial y PAMOLSA, sería sencilla y rápida; por lo que el plan de

marketing de la empresa debería estar evocado en lograr aumentar la frecuencia de compra y así poder incrementar los precios unitarios indicados previamente. Para ello se destinará un 18% de la inversión inicial en un personal que se encargue de realizar el seguimiento post venta de los clientes y en publicidad para el marketing digital a través de Facebook, Instagram y YouTube con el fin de que los usuarios finales, es decir los clientes de SMI y PAMOLSA, conozcan acerca del trabajo que se realiza por parte de R3ciclo y de la calidad del plástico brindado hacia las empresas transformadoras, a fin de que se pueda aumentar el prestigio y la necesidad de adquirir los pacas que se brindan para cumplir con las normativas solicitadas por el estado peruano (ver tabla 9).

**Tabla 9**

*Presupuesto de la mezcla de marketing (año 1 al año 5), en soles*

	2024	2025	2026	2027	2028
Encargado de Marketing & Ventas				24,282.50	24,282.50
Activaciones y eventos	30,000.00	32,539.50	35,638.50	42,767.76	51,689.54
Marketing Digital	45,000.00	46,485.00	48,019.01	49,603.63	51,240.55
<b>Total</b>	<b>75,000.00</b>	<b>79,024.50</b>	<b>84,657.51</b>	<b>116,653.89</b>	<b>127,212.59</b>

*Nota.* Monto del concepto de Marketing Digital tomado de una propuesta comercial del estudio KENOBI

Según lo mencionado en las entrevistas, el cliente estaría dispuesto a pagar por un 10% adicional del rango indicado para aquellos proveedores que manejen un volumen considerable, por lo que el encargado de Marketing & Ventas se enfocará netamente en brindar el seguimiento de la experiencia de compra hacia el usuario y en negociar el aumento progresivo tanto del volumen como del precio hasta lograr los valores mencionados. De la misma forma es necesario realizar encuestas de satisfacción en una que permitan medir la percepción que posee el cliente en base a la entrega de las pacas y sobre todo de la calidad de

nuestro plástico; puesto que, según lo mencionado solo será de RPET cristal, no considerando finalmente el PET de otros colores, como el verde de la marca “Sprite” o los envases de botellas para aceite, ya que estos no pueden entrar al proceso de lavado porque afectaría la calidad de la paca.

En base a todo lo mencionado, la calibración de la demanda estaría relacionada netamente con la cantidad de plástico reciclado que queremos abarcar del total producido en Perú. En la siguiente tabla mostramos los valores de reciclaje de PET establecidos, según los estudios relevantes, para definir finalmente el nivel de servicio al que llegaremos al quinto año de operación y tomando en consideración el criterio de aceptación de la hipótesis 2 para el primer año de operación, planteado en el apartado anterior, el cual nos indicaba que estaríamos de acuerdo con que las empresas transformadoras nos compren al menos 1 vez al mes, lo que equivale a un total de 16 TN de RPET (dimensiones de los camiones que atiende SMI). De forma adicional se verá en el Apéndice A el detalle de las ventas del primer año y de los cinco años de operación del horizonte del proyecto de emprendimiento.

**Tabla 10**

*Conceptos para la calibración de la demanda*

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (en TN)</b>
TAM	PET que circula en el país	237, 000
SAM	PET que se recicla en el país	42, 000
SOM	Cantidad de RPET que queremos lograr al quinto año de operación (0.2% del total)	474
SOM Post entrevista	Cantidad de RPET que queremos lograr al primer año de operación	288

Junto con todo lo previamente mencionado estableceremos la eficiencia de este plan de marketing y de ventas, tomando como referencia la frecuencia de compra (FC) del primer año, en la tabla 11 visualizaremos la cantidad de ventas (en soles) que un cliente generó por

las TN de plástico RPET vendido y adicionalmente estableceremos que el plan de mercadeo establecido es eficiente ya que el valor de la relación entre lo que generó el negocio en un tiempo establecido (LTV) con el costo de adquisición del cliente (CAC) es mayor al estándar de 3.

**Tabla 11**

*Cálculo del margen de contribución por año de operación (en soles)*

	2024	2025	2026	2027	2028
Precio unitario	3.18	3.29	3.47	3.69	3.93
Costo unitario	-1.78	-1.72	-1.84	-1.74	-1.37
Margen de contribución unitario	1.40	1.56	1.64	1.95	2.56

**Tabla 12**

*Cálculo de la eficiencia del plan de mercadeo*

Concepto	Valor
MC (promedio)	S/ 1.82 / Kg
Frecuencia de compra	1 vez / mes
Cantidad de compra	16,000 Kg
Tiempo de vida del cliente	30 meses
<b>LTV</b>	<b>S/ 874,958.32</b>
Presupuesto anual de Marketing & Ventas	S/ 111, 079.20 / año
Tiempo en conseguir venta adicional de 1 cliente	2 años
<b>Costo de adquisición de un cliente (CAC)</b>	<b>S/ 222,158.00</b>
<b>Ratio de eficiencia LTV/CAC</b>	<b>3.9</b>

### **6.2.2. Plan de operaciones**

El plan de operaciones de R3ciclo se encuentra fuertemente relacionado con la logística y la distribución tanto de la materia prima como del producto terminado en pacas; adicionalmente, dentro de este se indica el proceso de transformación de botellas de plástico reciclado en pacas prensadas en base a las dimensiones indicadas por los clientes. Para ello se han definido cuatro apartados:

#### **6.2.2.1. Instalaciones y activos fijos**

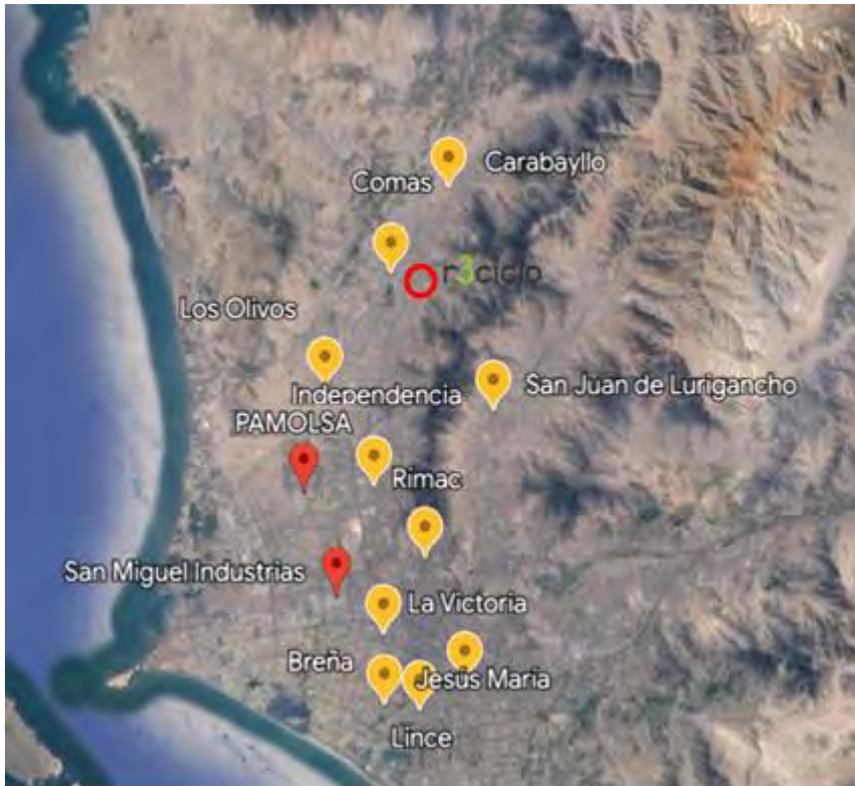
El proyecto deberá contar con un local que funcionará como un centro de acopio para la selección, compactación y almacenamiento del RPET a fin de que se pueda entregar el producto final a los clientes; de la misma forma, contará con los siguientes activos fijos principales que nos permitirán realizar el aprovisionamiento y todas las operaciones para el procesamiento de las botellas de plástico recicladas:

- Montacargas
- Transpaleta
- Prensa hidráulica
- Faja transportadora
- Furgoneta (con capacidad de 4 TN)

Considerando que el área inicial en donde operará el proyecto será la zona norte y centro de Lima Metropolitana (distritos de Carabaylo, Comas, Los Olivos, Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho, Breña, Jesús María, Lince, La Victoria), esto debido al potencial crecimiento que hay con respecto a la gestión de reciclaje de residuos sólidos, y a que los dos clientes potenciales que tendremos (SMI, PAMOLSA). Dicho esto, procederemos a ubicar el terreno en el distrito de Comas, el cual tendrá un área total de 250m<sup>2</sup> (ver Apéndice G), siendo un espacio propio que permitirá realizar el acondicionamiento necesario para establecer el flujo operativo de la empresa.

**Figura 18**

*Mapa Logístico de la ubicación de la solución*



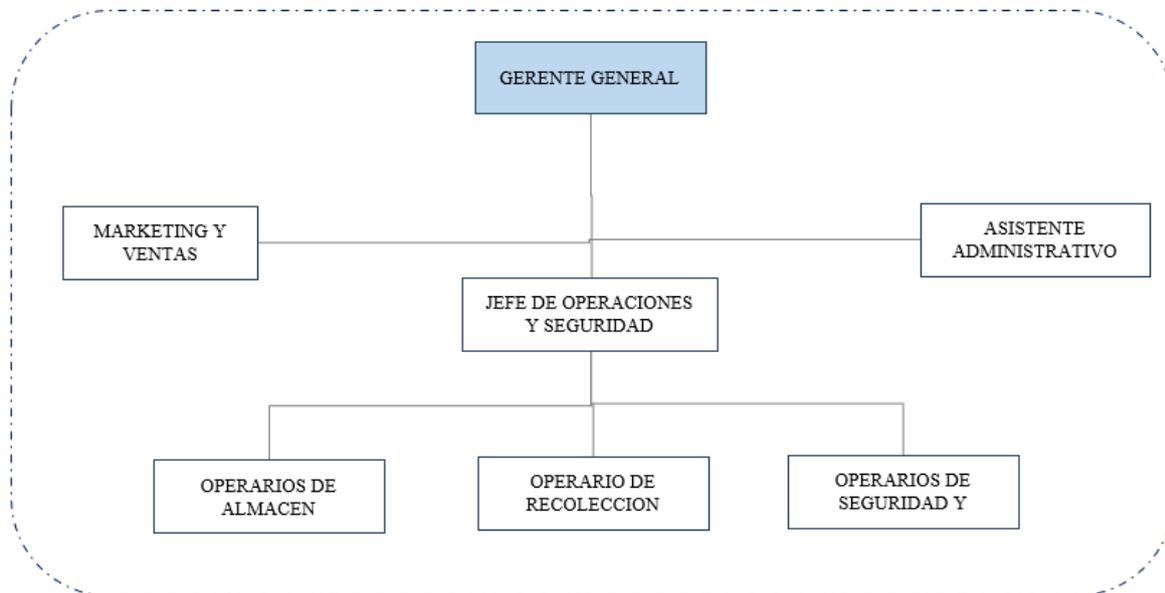
#### **6.2.2.2. Proceso productivo**

Para establecer el proceso productivo de la materia prima, que en este caso serían los envases de botellas PET cristal reciclados, hacia el producto terminado o las pacas entregadas a los clientes; se deben de establecer lo siguiente:

**Materiales, activos y aprovisionamientos.** Dentro del dimensionamiento de la logística de adquisición de materia prima, se tiene planificado la adquisición de contenedores con la capacidad suficiente para almacenar alrededor de 6.00 Kg de envases de botellas plásticas sin aplastar. Estos contenedores, como se mencionó en apartados anteriores se colocarán dentro de los condominios de los distritos de la zona norte y centro de Lima Metropolitana. De forma adicional, se plantea que estos contenedores puedan tener unos sensores con tecnología IoT para que puedan medir cuando el contenedor se encuentra a una capacidad establecida y definir un ruteo óptimo para el recojo del plástico, de esta manera se

piensa obtener una eficiencia en el transporte y el traslado de la materia prima hacia el centro de acopio. Así mismo, se tiene planificada la adquisición de una furgoneta para trasladar el plástico reciclado desde el punto de origen hacia la planta de producción.

**Recursos humanos.** Por el lado de los recursos propios se piensa contratar operarios que realicen las labores de la recepción de la materia prima, la segregación del plástico en las fajas transportadoras, el uso de la prensa hidráulica para obtener el producto final y montacarguistas que se encarguen de distribuir dentro del mismo centro de acopio, las pacas procesadas para su próximo despacho; de la misma forma se debe de contratar a un administrador de personal y a un jefe de operaciones que se encargue de velar por todos los procesos que se deben de realizar internamente en la planta productora, junto con el personal administrativo que se encargue de gestionar las recepciones, despachos, y demás trabajos administrativos internos relacionados con los indicadores operativos y financieros. Es imperativo también subcontratar personal tercero que se encargue de brindarnos los servicios del marketing digital, investigación y mercadeo, y el servicio de mantenimiento para los sensores instalados dentro de los contenedores; de la misma forma, las entregas realizadas hacia los clientes serán tercerizadas con empresas transportistas que cuenten con la flota necesaria, la cual inicialmente será igual a la disponibilidad de un camión mensual, con la proyección de crecimiento indicada. Lo descrito anteriormente podemos verlo en resumen en el siguiente organigrama proyectado para el quinto año. (ver figura 8)

**Figura 19***Organigrama R3ciclo*

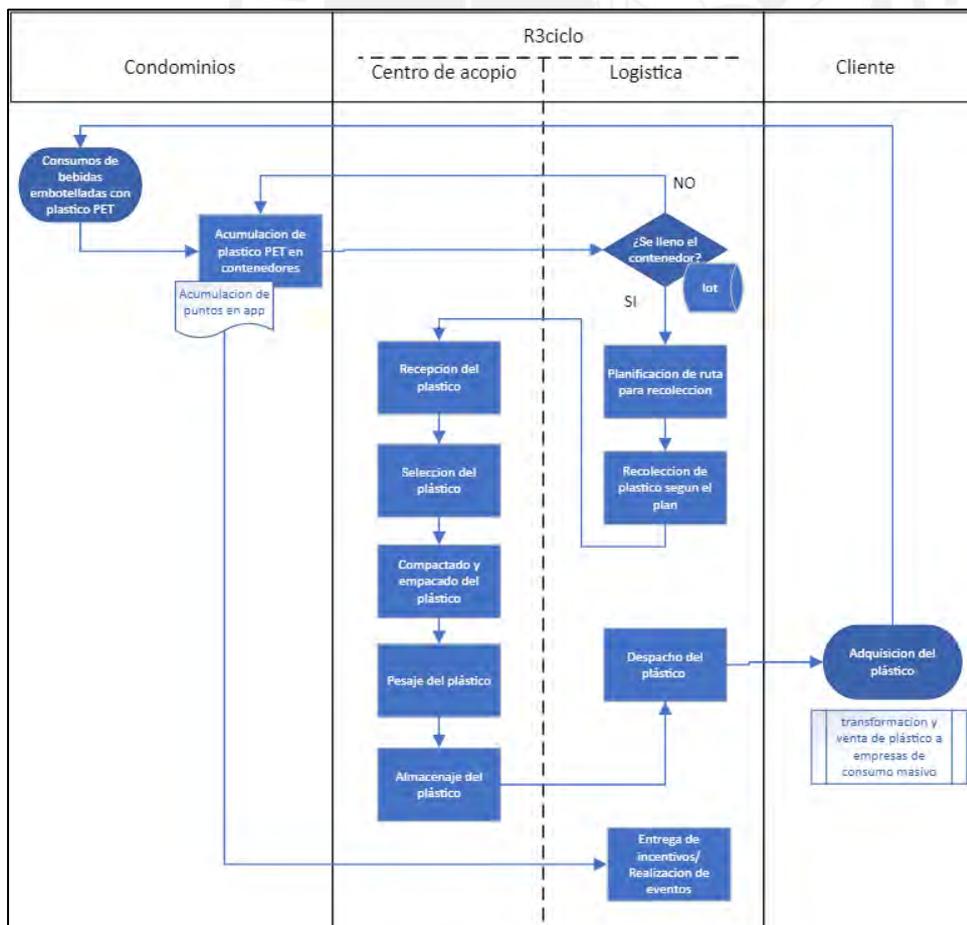
**Diseño del proceso.** El proceso logístico abarcaría toda la cadena de abastecimiento desde la adquisición de la materia prima hasta la entrega de las pacas en las plantas de las empresas transformadoras (ver figura 9), para lo que se han definido los siguientes flujos de trabajo:

- Se debe de establecer un proceso de planificación para obtener la ruta óptima del recojo de las botellas plásticas de los contenedores, la cual estará relacionada con lo indicado por los sensores instalados dentro de cada uno.
- A partir del proceso anterior, se debe de establecer los puntos de paradas de la furgoneta y el ruteo para que el conductor pueda seguir el plan de recojo óptimo desde su salida del centro de acopio hasta su regreso al mismo con la materia prima.
- Una vez el mismo conductor haya obtenido la materia prima desde los contenedores, los envases plásticos ingresarán hacia la faja transportadora para que el personal comience la segregación necesaria para asegurar la calidad del plástico solicitado.

- De esta manera, finalizado el proceso de segregación se acumularán tantas botellas como se deba establecer en la prensa hidráulica para obtener el plástico empacado con las características indicadas, las cuales deben tener aproximadamente 250 Kg.
- Para corroborar el pesado, todas las pacas pasarán por la balanza como parte del control de calidad del producto terminado, para luego ser trasladado al área de despacho.
- El personal administrativo se encargará de generar la cita para la recepción del camión de 8 TN; por lo que una vez establecida esta, el montacarguista se encargará de ejecutar el armado dentro del camión (aproximadamente 32 pacas).
- Finalmente, el transportista se encargará de trasladar el producto hasta la planta del cliente para su recepción.

**Figura 20**

*Diagrama del Flujo Operativo – Logístico de R3ciclo*



### **6.2.2.3. Costos operativos**

Los costos operativos considerados están en función a tres conceptos: gastos de administrativos, comprendidos entre el personal administrativo, operativo y personal solicitado como prestación de terceros; gastos logísticos, relacionados con el transporte de la materia prima, las operaciones internas en el centro de acopio y la entrega de los pedidos hacia los clientes, los gastos corrientes de servicios , alquileres , mantenimiento, y finalmente el capital de trabajo inicial, el cual posee un costo de puesta en marcha del proyecto de S/ 329, 270.75; adicionalmente, es imperativo mencionar que los costos operativos unitarios se irán reduciendo a futuro, dado que se tiene una proyección de crecimiento en la demanda (ver Apéndice B).

### **6.2.2.4. Proyección de la demanda**

La proyección de demanda de plástico PET reciclado para el primer año para este proyecto es de 23,467 kg en el primer mes de operación. Este número se calculó ajustando el valor obtenido luego de la entrevista realizada a un representante de nuestro cliente SMI donde afirmo que en promedio recibe pedidos de sus proveedores por 8 TN mensual de RPET, partiendo de la cantidad del mes uno y en base a un crecimiento mensual del 0.4074%, el cual fue capitalizable a partir del 5% indicado del crecimiento entre el primer año y el segundo año (ver Apéndice A).

En cuanto a la proyección de demanda anual durante los próximos 5 años, se estima un crecimiento anual progresivo que comienza en 5% y termina en 17%. Por lo tanto, la demanda al final del primer año sería de 288 TN. A partir de ahí, se espera que la demanda continúe creciendo progresivamente durante los siguientes 4 años (ver Apéndice A).

Es importante destacar que estas proyecciones están sujetas a variaciones y dependen de diversos factores, como el comportamiento del mercado, las tendencias de consumo y las políticas de sostenibilidad.

#### **6.2.2.5. Regulaciones y licencias**

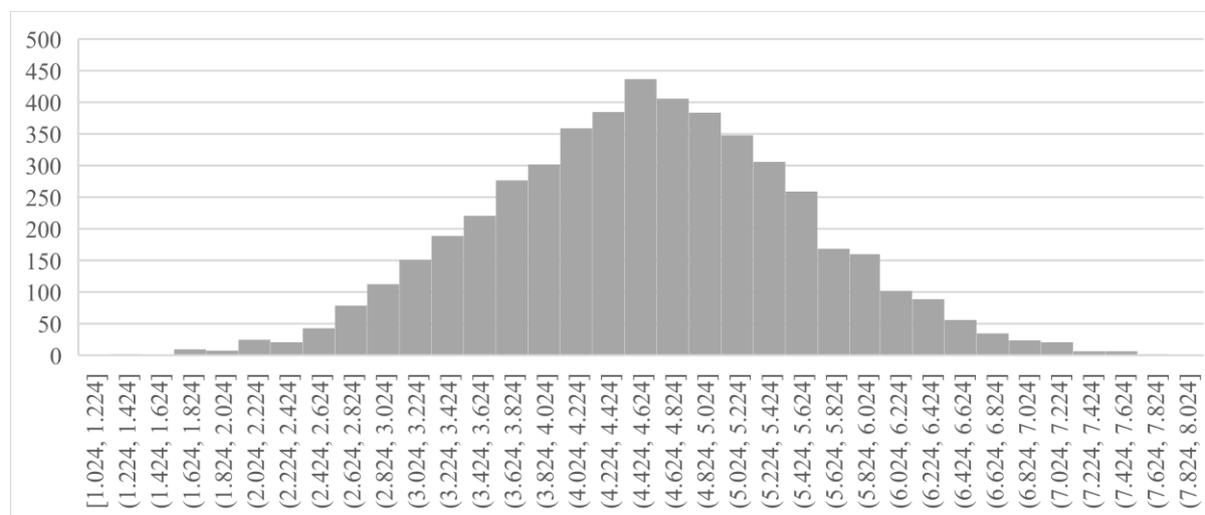
De acuerdo con las leyes establecidas en el estado peruano (Gestión Integral de Residuos Sólidos), para poder recolectar, manipular, trasladar y vender residuos sólidos, tal como es el caso del presente proyecto, es requisito indispensable estar en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, todos estos requisitos son publicados y actualizados por el estado peruano en su página web (MINAM, 2022a).

**Ley N° 28976, Ley Marco de licencia de funcionamiento.** Ley conocida como el Marco de licencia de funcionamiento en Perú, establece las disposiciones y requisitos para obtener la licencia de funcionamiento de cualquier establecimiento en el país. Esta regula aspectos como la seguridad, salubridad, medio ambiente y urbanismo, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de normas y estándares para el adecuado funcionamiento de los negocios. Además, establece los procedimientos y plazos para la obtención, renovación y cancelación de dicha licencia. Ambos conceptos están siendo considerados como parte del costo de capital de trabajo para el inicio de las operaciones de R3ciclo.

#### **6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis**

Para validar la hipótesis de mercadeo se ha realizado una simulación Montecarlo (ver tabla 13) dando como resultado el histograma luego de las simulaciones (ver figura 21); para ello, se calculó el valor de ingresos durante el tiempo de vida del cliente y el gasto de marketing por cliente. Los parámetros utilizados fueron, bajo un escenario conservador, los siguientes:

- Tiempo de vida del cliente: 2.5 años
- Tiempo analizado para el gasto de marketing: 2 años
- Ingreso promedio por paca RPET: S/ 2.13 - S/ 3.73
- Gasto promedio anual de los 5 años en marketing: S/ 96,509

**Figura 21***Histograma del programa de Marketing***Tabla 13***Simulación de Montecarlo para la validación de la hipótesis del mercado*

	VTVC/CAC	CAC	VTCV
Promedio esperado	4.55	235,487	1,072,200
Desviación estándar	1.00	18,252	211,124
Primera simulación	7.00		897,797
Promedio	7.252		
Desviación estándar	1.024		
Mínimo	4.261		
Máximo	10.074		
<b>Alta eficiencia</b>	<b>100%</b>		

Esta hipótesis planteada considera una eficiencia del 87.5%, se aceptó el resultado de la simulación dado que, a pesar del escenario conservador planteado, se ha colocado un horizonte de tiempo de dos años para conseguir clientes nuevos y que el presupuesto del plan de marketing no es elevado debido al comportamiento de la industria de reciclaje donde existe mayor demanda que oferta. De la misma forma, el margen bruto de ganancia y el tiempo que se espera en promedio tener a un cliente hace que se obtenga un alto LTV, generando una alta eficiencia en el análisis del modelo de negocio.

### **6.3. Validación de la viabilidad de la solución**

Se proyectó un flujo de caja libre (FCL) a cinco años, determinando la inversión requerida para la puesta en marcha del proyecto, los ingresos relacionados con el proyectado de ventas, los costos operativos y los gastos administrativos para el funcionamiento del centro de acopio. De esta manera se procedió a calcular los indicadores financieros: Costo promedio del capital (WACC), Valor actual neto (VAN) & Tasa interna de retorno modificada (TIRM). Esto permitió determinar la viabilidad financiera del proyecto fin de poder crear el valor requerido para los accionistas. De la misma manera se calculó dos simulaciones de Montecarlo para poder validar las probabilidades de los distintos escenarios.

#### ***6.3.1. Presupuesto de inversión***

Para el proyecto se considerará una inversión total de S/ 325.37 K (ver tabla 14). Este monto tendrá una estructura de capital compuesto por un 65% con dinero de los accionistas y un 35% con el financiamiento de un banco. Se detallarán los distintos conceptos que se tuvieron en consideración para armar el monto total:

**Tabla 14***Detalle de la inversión inicial*

Concepto	Detalle		Monto
Instalaciones	Muebles y enseres	S/	25,000.00
Puntos de acopio	Contenedores	S/	60,000.00
	Sensores IoT	S/	69,436.75
Maquinarias	Balanza	S/	1,400.00
	Transpaleta	S/	1,548.00
	Prensa hidráulica	S/	64,251.00
	Fajas transportadoras	S/	3,993.00
Administrativos	Furgoneta	S/	92,565.00
	Cámaras de vigilancia	S/	889.00
	Estudio de prefactibilidad	S/	1,500.00
	Material de oficina	S/	800.00
	Permiso EORS	S/	600.00
Seguridad	Plataforma mapa	S/	2,500.00
	Señalización en instalaciones	S/	100.00
	Extintores	S/	130.00
	Botiquín	S/	50.00
	Cilindro de arena (200 litros.)	S/	1,200.00
	Luces de emergencia	S/	300.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/</b>	<b>325,373.75</b>

*Nota.* Se toman en consideración las referencias de los montos indicados en el presupuesto:

\* Monto del sistema de sensores para contenedores de basura IoT, 2023.

<https://spanish.alibaba.com/p-detail/sensor-system-for-waste-bins-iot-60533000952.html>

\* Monto de la Balanza electrónica de plataforma, 2023. <https://balanzasprecisur.com/balanza-electronica-de-plataforma-precio/>

\* Monto de la Transpaleta Estocada Manual de 3 TN.

<https://listado.mercadolibre.com.pe/transpaleta-manual>

\* Monto de la Prensa Hidráulica CARTON, PET, etc. Motor 20HP. <https://peru.top-free-ad.com/negocios-y-oficinas-prensa-hidraulica-carton-pet-etc-motor-20hp.8226.html>

\* Monto de las Cintas transportadoras portátiles con elevador. [https://spanish.alibaba.com/p-detail/Portable-1600617816645.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.1e33797etuBcc0&s=p](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Portable-1600617816645.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.1e33797etuBcc0&s=p)

\* Monto de la Furgoneta. <https://www.incamotors.net/Hyundai/HD-35>. Ficha técnica: <https://hyundaicamiones.pe/wp-content/uploads/2023/01/ft-hcv-hd35.pdf>

\* Monto del Kit 4 Cámaras de Seguridad Hikvision Hd 720P + Cable Hdmi P2P, incluye instalación. [https://www.promart.pe/kit-4-camaras-de-seguridad-hikvision-hd-720p---cable-hdmi-p2p-1000185615/p?gclid=Cj0KCQjwgnNanBhDUARIsAAeIcAsbgkdWMwgUGYgpVsm25\\_tN-VYdA\\_A89PP-v3cMldJr-h4Zd3\\_OhkaAlkBEALw\\_wcB](https://www.promart.pe/kit-4-camaras-de-seguridad-hikvision-hd-720p---cable-hdmi-p2p-1000185615/p?gclid=Cj0KCQjwgnNanBhDUARIsAAeIcAsbgkdWMwgUGYgpVsm25_tN-VYdA_A89PP-v3cMldJr-h4Zd3_OhkaAlkBEALw_wcB)

\* Monto del diseño de la página web para la plataforma del seguimiento con mapa. <https://bigredes.com/precio-de-diseno-de-paginas-web-en-peru/>

Inicialmente se planteó la idea de adquirir un terreno cerca de las instalaciones de la planta de SMI; sin embargo, se consideró pertinente colocar dicha adquisición como un gasto mensual alquilado. Adicional a ello, se consultó al dueño de un centro de acopio todos los conceptos de gastos para la adecuación del terreno hacia el centro de operaciones, indicando lo siguiente: cableado, red de tuberías internas para agua, red de tuberías internas para desagüe, techado con calamina para zona administrativa, estructura metálica para diferenciación de zonas, material para construcción y mano de obra para diferenciación de zonas.

Los activos requeridos para trabajar la logística de recolección de material, implica realizar la adquisición de 1,000 contenedores en el primer año de operación, cada uno con un costo unitario de fabricación de S/ 60.00 en base a un alambrado de 1.5 metros aproximadamente. Adicionalmente, se ha comentado en capítulos anteriores que se adquirirán sensores IoT para cada uno de los contenedores a fin de planificar el recorrido óptimo de la ruta y el recojo de las materias primas a través de las alertas brindadas por estos, esto a su vez decantará en un ahorro por la cantidad del recorrido de kilometraje semanal a medida que se vayan implementando los sensores en los contenedores. Teniendo en consideración que al quinto año de operación se debería tener un total de 1,513 contenedores para cubrir el

incremento de la demanda indicada por el cliente (435.79 TN de plástico PET cristal). Tanto el plan de adquisición y compra de los contenedores como de los sensores IoT se podrá visualizar en la tabla 14.

Por otro lado, los activos que formarán parte del proceso de fabricación del producto terminado, serán los siguientes: Transpaleta para la movilización del material RPET de la loza de segregación hacia la faja transportadora, dos fajas transportadoras de 6 metros de largo por 1 de ancho, una de estas permitirá la movilización del material RPET hacia la faja de segregación, mientras que la segunda servirá para que el personal de segregación logre realizar las tareas de división del plástico para lograr la calidad que el cliente espera, una prensa hidráulica con motor de 20hp la que nos dará una autonomía de la paca de 250 Kg y una balanza que permitirá corroborar el peso de la paca respectivamente. Se tiene contemplado alquilar un montacargas que permitirá trasladar el producto desde la zona de prensado hacia el almacén de productos terminado y posteriormente las coloquen en el camión de 8 TN que trasladará el producto hacia la planta del cliente. Como se sabe, adicional a lo mencionado, se adquirirá una furgoneta para el traslado de las botellas desde los contenedores hacia el centro de acopio.

Para que el Centro de acopio funcione correctamente es necesario que se incurran en ciertos gastos de inversión para obtener el registro autoritario respectivo (Gobierno del Perú, 2022) como lo son: el estudio de pre factibilidad del modelo de negocio, el permiso por parte del gobierno que le brinda a R3ciclo la autorización de operatividad como una EORS, materiales de oficina para el personal administrativo, herramientas de seguridad del local como la señalización dentro de las instalaciones, dos extintores, un botiquín, un cilindro de arena de 200 litros y luces de emergencia para los activos con movilización como la Transpaleta y el montacargas.

**Tabla 15***Plan de adquisición y compra de los activos de la logística de recolección*

<b>Periodo</b>	<b>Demanda (TN)</b>	<b>Contenedores</b>	<b>Sensores IoT</b>
Inversión	-	1,000	302
Año 1	288.00	1,050	302
Año 2	302.40	1,145	303
Año 3	329.62	1,293	303
Año 4	372.47	1,513	303
Año 5	435.79	-	-

**6.3.2. Análisis financiero**

La viabilidad financiera del proyecto tiene sus bases en los cálculos de los estados financieros relacionados con la proyección de la demanda, que se visualizará a detalle en el Apéndice A. Dada la operatividad se han definido conceptos de venta, costos y gastos, los cuales se detallarán a continuación:

**6.3.2.1. Detalle de ventas**

Según la proyección de la demanda, indicada por la frecuencia de recepción esperada por SMI y la autonomía de los camiones que puede recibir el cliente en su planta, datos indicados en la entrevista las cuales son 3 camiones por mes de 8 TN cada uno, aunado con el crecimiento anual esperado (indicado en el Apéndice A) se tiene un proyectado de las ventas separado en dos conceptos: el primero relacionado con el plástico PET cristal y el segundo con el resto de residuos aprovechables que se obtuvieron dentro del experimento los cuales son las botellas de “Gatorade” y las tapas de las botellas, las cuales se obtuvieron en un volumen mucho menor dentro del mismo rango de días del experimento de 12 días. Adicional a esto, se tiene el precio inicial indicado como máximo a pagar por parte del cliente, los precios de exportación (Business Empresarial, 2022) y el precio de las tapas de las botellas (según conversaciones con vendedores de Market Place en Facebook); estos precios se verán

afectados por la proyección de la inflación indicada que es de 3.3% anual (BCRP, 2023), dicho detalle se visualiza en la tabla 16.

**Tabla 16**

*Detalle del incremento del valor venta con la inflación proyectada anual*

Concepto	2024	2025	2026	2027	2028
Valor venta PET verano	S/ 2.000	S/ 2.066	S/ 2.134	S/ 2.205	S/ 2.277
Valor venta PET invierno	S/ 3.500	S/ 3.616	S/ 3.735	S/ 3.858	S/ 3.985
Valor venta PET exportación	S/ 3.630	S/ 3.750	S/ 3.874	S/ 4.001	S/ 4.133
Valor venta tapas	S/ 2.500	S/ 2.583	S/ 2.668	S/ 2.756	S/ 2.847

Tomando en consideración que el incremento del mercado es de 3.2% (PROMPERÚ, 2020), y que el año 2018 se tuvo 237 K TN de residuos plásticos consumidos por el mercado y que solo se reciclaba el 17.5%, podemos hacer referencia a que el mercado objetivo es la cantidad de plástico que el proyecto podría inyectar adicional al porcentaje indicado. En la tabla 17 se visualiza la proyección de ventas de los distintos conceptos que estarían incluidos dentro del proyecto; en consecuencia, podemos indicar que al quinto año de operación el modelo de negocio estaría logrando una participación de mercado del 1.03% de la cantidad de plástico reciclado, incrementando el porcentaje establecido. Es imperativo indicar que la escalabilidad por exportación de material RPET comenzaría a partir del tercer año.

**Tabla 17***Proyección de ventas anuales (2024-2028), en soles*

	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>
TAM (TN)	237,455.00	237,531.00	237,607.00	237,683.00	237,759.00
SAM (TN)	42,081.00	42,094.00	42,108.00	42,121.00	42,135.00
PET cristal (TN)	288.00	302.40	329.62	372.47	435.79
<hr/>					
PET cristal – verano (Soles)	S/288,000.00	S/312,382.44	S/322,691.06	S/333,339.86	S/344,340.08
PET cristal – invierno (Soles)	S/504,000.00	S/546,669.27	S/564,709.35	S/583,344.76	S/602,595.14
PET cristal – exportaciones. (Soles)	S/ -	S/ -	S/105,423.17	S/280,362.49	S/551,341.17
<b>TOTAL PET cristal</b>	<b>S/792,000.00</b>	<b>S/859,051.70</b>	<b>S/992,823.58</b>	<b>S/1,197,047.11</b>	<b>S/1,498,276.39</b>
Otros - Gatorade (TN)	32.29	33.90	36.97	41.75	48.85
Otros - Tapas (TN)	14.04	14.74	16.07	18.15	21.24
<hr/>					
Gatorade – verano (Soles)	S/ 32,288.46	S/ 35,021.68	S/ 39,450.59	S/ 46,020.02	S/ 55,627.25
Gatorade – invierno (Soles)	S/ 56,504.81	S/ 61,287.94	S/69,038.53	S/ 80,535.04	S/ 97,347.68
Tapas (Soles)	S/ 35,096.15	S/ 38,067.04	S/42,881.07	S/ 50,021.77	S/ 60,464.40
<b>TOTAL otras ventas</b>	<b>S/123,889.42</b>	<b>S/134,376.66</b>	<b>S/151,370.19</b>	<b>S/176,576.83</b>	<b>S/213,439.33</b>
<hr/>					
<b>TOTAL ventas</b>	<b>S/915,889.42</b>	<b>S/993,428.37</b>	<b>S/1,144,193.77</b>	<b>S/1,373,623.95</b>	<b>S/1,711,715.72</b>
<b>Participación del mercado</b>	<b>0.68%</b>	<b>0.71%</b>	<b>0.78%</b>	<b>0.88%</b>	<b>1.02%</b>
<b>Total de pedidos</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>46</b>	<b>54</b>

**6.3.2.2. Costos de personal**

Dado que el negocio se encuentra en el rubro manufacturero, uno de los conceptos más importantes es el de la mano de obra dentro del mismo centro de acopio, por lo que se definió un plan de trabajo de adaptación de la logística de recolección como de la operatividad del mismo centro de acopio; para ello se definió la cantidad de personal requerido para cada actividad operativa, zona de trabajo y administrativos (ver tabla 18).

**Tabla 18***Proyección de personal (2024-2028), en cantidad*

<b>Puesto</b>	<b>Salario</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>
Chofer	S/ 1,300.00	2	2	2	2	2
Operarios de loza	S/ 1,025.00	2	2	2	2	2
Operarios de faja	S/ 1,025.00	6	6	7	7	8
Jefe de operaciones	S/ 2,500.00	-	-	1	1	1
Asistente administrativo	S/ 1,180.00	-	-	1	1	1
Encargado Mkt y ventas	S/ 1,500.00	-	-	-	1	1
Gerente de planta	S/ 3,400.00	1	1	1	1	1
<b>TOTAL PERSONAL</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>

Según lo indicado en la tabla 18, el proyecto se encontraría desde el primer año de operación en un régimen de pequeña empresa, dado que estaría superando las 150 UIT (Estudio Shaddai, 2023) por ventas. Debido a ello el pago de la planilla estaría afecto a los conceptos de cargas de personal: gratificación, CTS, seguro EsSalud y asignación familiar, adicional al pago de los 12 sueldos por ley y el cambio del régimen de cobertura del seguro social a través del SIS hacia el EsSalud (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración tributaria [SUNAT], 2018). Se puede visualizar el detalle del gasto en las tablas 20 y 21 para personal operativo y administrativo, respectivamente.

**Tabla 19***Conceptos adicionales a los costos del personal*

<b>Concepto</b>	<b>Monto unitario</b>		<b>Observaciones</b>
Uniforme	S/	50.00	-
EPP – Guantes de cuero	S/	25.00	-
EPP – Mascarilla con filtro recargable	S/	25.00	-
EPP – Lentes antiempañantes	S/	25.00	-
EPP – Casco	S/	20.00	-
EPP – Tapones auditivos	S/	35.00	-
EPP – Mandil de cuero	S/	40.00	-
Capacitación	S/	315.00	Por doce personas

Por otro lado, se estaría incurriendo en costos asociados a los EPPs, uniformes de trabajo y capacitaciones en términos de seguridad básicos de operación en un centro de acopio para todo el personal, esto con el fin de cumplir con las normativas de todo trabajo para un centro de acopio y salvaguardar la seguridad de todo el personal tanto operativo como administrativo.

**Tabla 20***Detalle del costo de personal operativo, en soles*

	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>
<b>Planilla</b>	S/152,928.00	S/152,928.00	S/202,842.00	S/207,090.00	S/225,852.00
Salario anual	S/129,600.00	S/129,600.00	S/171,900.00	S/175,500.00	S/191,400.00
Gratificación	S/ 23,328.00	S/ 23,328.00	S/ 30,942.00	S/ 31,590.00	S/ 34,452.00
<b>Cargas al personal</b>	S/ 22,193.00	S/ 22,193.00	S/ 29,307.00	S/ 29,895.00	S/ 32,594.50
CTS	S/ 10,800.00	S/ 10,800.00	S/ 14,325.00	S/ 14,625.00	S/ 15,950.00
Seguro social	S/ 10,368.00	S/ 10,368.00	S/ 13,752.00	S/ 14,040.00	S/ 15,312.00
Asignación familiar	S/ 1,025.00	S/ 1,025.00	S/ 1,230.00	S/ 1,230.00	S/ 1,332.50
<b>Uniformes</b>	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 550.00
<b>EPPS</b>	S/ 1,210.00	S/ 1,210.00	S/ 1,655.00	S/ 1,655.00	S/ 1,830.00
<b>Capacitación</b>	S/ 210.00	S/ 210.00	S/ 262.50	S/ 262.50	S/ 288.75
<b>TOTAL</b>	S/176,941.00	S/176,941.00	S/234,566.50	S/239,402.50	S/261,115.25

**Tabla 21***Detalle del costo de personal administrativo, en soles*

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Planilla</b>	S/ 45,312.00	S/ 45,312.00	S/ 62,020.80	S/ 86,092.80	S/ 87,508.80
Salario anual	S/ 38,400.00	S/ 38,400.00	S/ 52,560.00	S/ 72,960.00	S/ 74,160.00
Gratificación	S/ 6,912.00	S/ 6,912.00	S/ 9,460.80	S/ 13,132.80	S/ 13,348.80
<b>Cargas al personal</b>	S/ 6,374.50	S/ 6,374.50	S/ 8,789.80	S/ 12,224.30	S/ 12,420.30
CTS	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 4,380.00	S/ 6,080.00	S/ 6,180.00
Seguro social	S/ 3,072.00	S/ 3,072.00	S/ 4,204.80	S/ 5,836.80	S/ 5,932.80
Asignación familiar	S/ 102.50	S/ 102.50	S/ 205.00	S/ 307.50	S/ 307.50
<b>Uniformes</b>	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 100.00	S/ 150.00	S/ 150.00
<b>EPPS</b>	S/ 80.00	S/ 80.00	S/ 160.00	S/ 240.00	S/ 240.00
<b>Capacitación</b>	S/ 26.25	S/ 26.25	S/ 52.50	S/ 78.75	S/ 78.75
<b>TOTAL</b>	S/ 51,842.75	S/ 51,842.75	S/ 71,123.10	S/ 98,785.85	S/ 100,397.85

**6.3.2.3. Costos operativos**

Los costos operativos se encuentran relacionados con la logística de recojo del material reciclado, el traslado del producto terminado hacia la planta del cliente y el mantenimiento de las maquinarias. Para encontrar el costo del combustible se colocó un recorrido semanal de 600 Km y dependiendo de la utilización de los sensores IoT se fue reduciendo la cantidad del recorrido debido a la optimización del ruteo mismo, que es el beneficio económico previsto que nos brindaría la aplicación de esta tecnología; se estaría utilizando una furgoneta que utilizaría como combustible GNV, dado que es el combustible en el mercado de transporte que contamina en menor cantidad a comparación de la gasolina y del Diesel, teniendo en consideración que el rendimiento de este vehículo es de 25 Km/Galón y que el precio por galón actual es de S/ 6.59, el cual estará afecto al valor de la inflación proyectada. El detalle de este cálculo se podrá visualizar en la tabla 22.

**Tabla 22***Cálculo del costo del combustible, en soles*

	2024		2025		2026		2027		2028	
Recorrido semanal incluyendo sensores (KM)	540		510		480		450		450	
Precio GNV (soles)	S/	6.59	S/	6.81	S/	7.03	S/	7.26	S/	7.50
Rendimiento (KM/galón)	25		25		25		25		25	
<b>TOTAL combustible</b>	S/	6,834.02	S/	6,666.91	S/	6,481.33	S/	6,276.25	S/	6,483.36

El traslado del producto terminado, pacas de 250 Kg, será ejecutado por un transportista tercero con un precio de 30.00 USD por viaje, este costo estará afecto al incremento de la demanda y su precio unitario también estará afecto al incremento de la inflación proyectada, considerando un tipo de cambio de S/ 3.63 el cual fue tomado del día 02 de agosto del presente (SUNAT, 2023). Adicionalmente, se tiene planificado incurrir en premios por canje y eventos en los puntos de acopio por S/ 2,500.00 mensuales, para incrementar progresivamente el volumen de recaudación del material reciclado y lograr cumplir con la demanda indicada por el cliente. Se incluyó el costo de la subcontratación del montacargas con el operario respectivo a un monto de S/ 50.00 la hora por un total de 12 horas al mes, y el pago a un personal de limpieza de local cubierto con la RMV. Todos estos conceptos, junto con el del mantenimiento de las maquinarias, S/ 1,000.00 anual, estarían afectos al incremento de valor por la inflación proyectado. El detalle del monto total de los costos operativos se podrá visualizar a continuación.

**Tabla 23***Detalle del costo operativo, en soles*

		<b>2024</b>		<b>2025</b>		<b>2026</b>		<b>2027</b>		<b>2028</b>
GNV	S/	6,834.51	S/	6,666.91	S/	6,481.33	S/	6,276.25	S/	6,483.36
Flete	S/	3,920.40	S/	4,274.76	S/	4,764.45	S/	5,521.88	S/	6,696.12
Premios de canje	S/	30,000.00	S/	32,539.50	S/	36,638.50	S/	42,767.76	S/	51,689.54
Mantenimiento maquinaria	S/	1,000.00	S/	1,033.00	S/	1,067.09	S/	1,102.30	S/	1,138.68
Alquiler montacargas	S/	7,200.00	S/	7,437.60	S/	7,683.04	S/	7,936.58	S/	8,198.49
Servicio de limpieza	S/	12,300.00	S/	12,705.90	S/	13,125.19	S/	13,558.33	S/	14,005.75
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>61,254.42</b>	<b>S/</b>	<b>64,657.67</b>	<b>S/</b>	<b>69,759.60</b>	<b>S/</b>	<b>77,163.09</b>	<b>S/</b>	<b>88,211.94</b>

**6.3.2.4. Gastos administrativos**

Dentro de los gastos operativos encontramos todos aquellos conceptos relacionados con el soporte a la ejecución operativa, los cuales incluyen los servicios generales (agua, luz y teléfono), operaciones solicitadas por la municipalidad para la buena ejecución de las EORS, pago de servicios de contabilidad, marketing y uso de la plataforma de los sensores IoT, y principalmente el gasto incurrido en el alquiler del terreno de operación. En la siguiente tabla se podrá visualizar el detalle de estos, todos afectos al incremento del precio por la inflación proyectada.

**Tabla 24***Detalle de los gastos operativos, en soles*

		<b>2024</b>		<b>2025</b>		<b>2026</b>		<b>2027</b>		<b>2028</b>
Servicios generales	S/	9,600.00	S/	9,916.80	S/	10,244.05	S/	10,582.11	S/	10,931.32
Fumigación	S/	500.00	S/	516.50	S/	533.54	S/	551.15	S/	569.34
Desratización	S/	600.00	S/	619.80	S/	640.25	S/	661.38	S/	683.21
Suministros de oficina	S/	500.00	S/	516.50	S/	533.54	S/	551.15	S/	569.34
Software y licencias	S/	250.00	S/	258.25	S/	266.77	S/	275.58	S/	284.67
Servicios contables	S/	1,000.00	S/	1,033.00	S/	1,067.09	S/	1,102.30	S/	1,138.68
Marketing y publicidad	S/	45,000.00	S/	46,485.00	S/	48,019.01	S/	49,603.63	S/	51,240.55
Alquiler	S/	44,400.00	S/	45,865.20	S/	47,378.75	S/	48,942.25	S/	50,557.34
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>101,850.00</b>	<b>S/</b>	<b>105,211.05</b>	<b>S/</b>	<b>108,683.01</b>	<b>S/</b>	<b>112,269.55</b>	<b>S/</b>	<b>115,974.45</b>

### 6.3.2.5. Depreciación de la maquinaria

Dentro de los gastos administrativos se encuentra el concepto de depreciación de activos, de los cuales se tendrá el detalle de su depreciación contable de forma lineal en la siguiente tabla como cantidad de años respectivos.

**Tabla 25**

*Detalle del valor depreciable de los activos, en soles*

Activo	Tiempo	2024	2025	2026	2027	2028
Balanza	3 años	S/ 466.67	S/ 466.67	S/ 466.67	S/ -	S/ -
Transpaleta	3 años	S/ 516.00	S/ 516.00	S/ 516.00	S/ -	S/ -
Prensa hidráulica	10 años	S/ 6,425.10				
Faja transportadora	5 años	S/ 798.60				
Furgoneta	5 años	S/19,890.00	S/19,890.00	S/19,890.00	S/19,890.00	S/19,890.00
Muebles y enseres	5 años	S/ 5,000.00				
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN</b>		<b>S/31,719.37</b>	<b>S/31,719.37</b>	<b>S/31,719.37</b>	<b>S/30,736.70</b>	<b>S/30,736.70</b>

### 6.3.2.6. Cálculo del WACC

De acuerdo con la estructura de capital indicada por el presupuesto de inversión se procedió a realizar el cálculo del precio ponderado del capital (WACC). La fórmula utilizada fue la siguiente:  $WACC = W_d \times (K_d \times (1 - t)) + W_s \times K_s$ .

**Tabla 26**

*Variables para el cálculo del WACC*

Variable	Descripción	Dato utilizado
CC	Peso del financiamiento con la entidad financiera	35.00 %
$K_d$	Costo del financiamiento con la entidad financiera	16.16 %
$t$	Impuesto a la renta	29.50 %
$W_s$	Peso de los fondos propios	65.00 %
$K_s$	Costo de los fondos propios	16.85 %
<b>WACC</b>	<b>Costo promedio del capital</b>	<b>14.94 %</b>

Para hallar el valor del costo del financiamiento con una entidad financiera conocida del mercado peruano ( $K_d$ ) se consideró la TCEA de las cuotas de los 48 meses de un cronograma de pagos, teniendo como dato del 2023 de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) el valor de la Tasa de Interés activa del mercado en moneda nacional (TAMN), cuyo detalle se podrá visualizar en el apéndice D. Mientras que para el valor del costo de los fondos propios ( $K_s$ ) se utilizó el modelo de valoración “*Capital Asset Pricing Model*” (CAPM), del cual se utilizó los datos del Banco central de reserva del Perú, del profesor Aswath Damodaran y los datos del Beta de la Industria de gestión de residuos (Damodaran, 2023). Para ello se utilizó las siguientes fórmulas:  $CAPM = KLR + (KM - KLR) \times \beta$  &  $K_s = CAPM + Riesgo país$ . El cálculo del  $\beta$  apalancado relacionado con el modelo de negocio se obtuvo al utilizar la fórmula de Hamada:  $\beta_A = \beta_{NA} \times [1 + (1 - t) \times (\frac{D}{C})]$ , esta se visualizará en la tabla 27; mientras que el detalle del  $K_s$  se visualizará en la tabla 28.

La estructura del capital detallado es del 65% con aportación de los accionistas y 35% con una solicitud de un préstamo a una entidad financiera. Esta estructura del capital se obtiene debido a que el 65% de la inversión indicada es la cantidad máxima total de aportes que pueden brindar los accionistas del proyecto, adicionalmente es una estructura óptima que nos brinda el mejor valor de VAN financiero posible.

**Tabla 27**

*Cálculo de  $\beta$  apalancado para R3ciclo*

Variable	Descripción	Dato utilizado
$\beta_{NA}$ Industria	Valor que se consiguió de la página Damodaran (Industry Averages, Environmental & Waste Services)	0.7898
D R3ciclo	Valor de la estructura del capital de la inversión	35.00 %
C R3ciclo	Valor de la estructura del capital de la inversión	65.00 %
t R3ciclo	Impuesto a la renta de tercera	29.50 %
$\beta_A$ R3ciclo	Valor apalancado según la fórmula	1.0896

*Nota.* Se toman en consideración las referencias de los valores indicados:

\* Valor del Beta de la Industria de gestión de residuos – *Levered and Unlevered Betas by Industry All Emerging Mkts*, 2023. <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

**Tabla 28**

*Variables para el cálculo del  $K_s$*

Variable	Descripción	Dato utilizado
KLR	Valor US T. Bond	0.512 %
KM	Valor S&P 500 (includes dividends)	13.589 %
Riesgo país	Información del BCRP, año 2022	2.092 %
$K_s$	Valor calculado según la fórmula	16.854 %

*Nota.* Se toman en consideración las referencias de los valores indicados:

\* Valor de US. T Bond y S&P 500, *Damodaran Online – Historical Returns on Stock, Bond and Bills: 2013 – 2022*, 2023. <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

\* Valor Riesgo país, *SPREAD - EMBIG*, 2022.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04709XD/html>

De acuerdo con todo lo calculado el valor del WACC da un total de 14.94 %, siendo un valor bastante aceptable para un proyecto de inversión riesgoso.

### 6.3.2.7. Cálculo del VAN y ratios financieros

De acuerdo con la proyección del Flujo de caja libre (FCL), que se visualizará en el apéndice F, a un horizonte de cinco años, se obtendrá un VAN económico de S/ 1, 237, 084.59, una y una TIRM del 57.31 %. Adicional a lo mencionado, se obtiene un VAN financiero de S/ 1, 170, 072.09, una y una TIRM del 70.08 %, valor para los accionistas, en donde se puede verificar que el modelo de negocio es financieramente viable y rentable.

**Tabla 29**

*Detalle del Flujo de caja Financiero*

	<b>Inversión</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>
FC Económico	-S/325,373.75	S/ 327,710.19	S/ 373,787.31	S/ 417,497.82	S/ 545,150.51	S/ 817,008.77
FC Financiamiento	S/113,880.81	-S/ 35,400.52	-S/ 36,469.70	-S/ 37,711.68	-S/ 39,154.41	-
FC Financiero	-S/211,492.93	S/ 292,309.67	S/ 337,317.61	S/ 379,786.13	S/ 505,996.11	S/ 817,008.77

### 6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

De acuerdo con la simulación de Montecarlo, para validar la hipótesis financiera, se puede apreciar que el VAN promedio del ejercicio es de S/ 1, 232, 167.79, dando un resultado del 0.20% de riesgo de que el VAN sea menor a la inversión inicial de S/ 325,373.75; adicionalmente, se tiene una probabilidad alta de que el proyecto logre un VAN de S/ 1,000,000.00 con un valor de 75.80%. Esto tomando en consideración los valores colocados en los escenarios del análisis de sensibilidad de la tabla 30.

**Tabla 30**

*Resultados con los escenarios del análisis de sensibilidad*

<b>Análisis de sensibilidad</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Resultado (VAN)</b>
Muy pesimista	10.00 %	S/ 835, 032.10
Pesimista	25.00 %	S/ 927, 813.44
Neutral	35.00 %	S/ 1, 237, 084.59
Optimista	20.00 %	S/ 1, 484, 501.51
Muy optimista	10.00 %	S/ 1, 632, 951.66
<b>Promedio</b>		<b>S/ 1, 223, 476.66</b>
<b>Desviación estándar</b>		<b>S/ 344, 345.33</b>

Si bien, es un proyecto con una alta probabilidad de obtener un VAN elevado, tiene una desviación estándar del 27.8%, por lo que existe un riesgo menor de no lograr los resultados indicados.

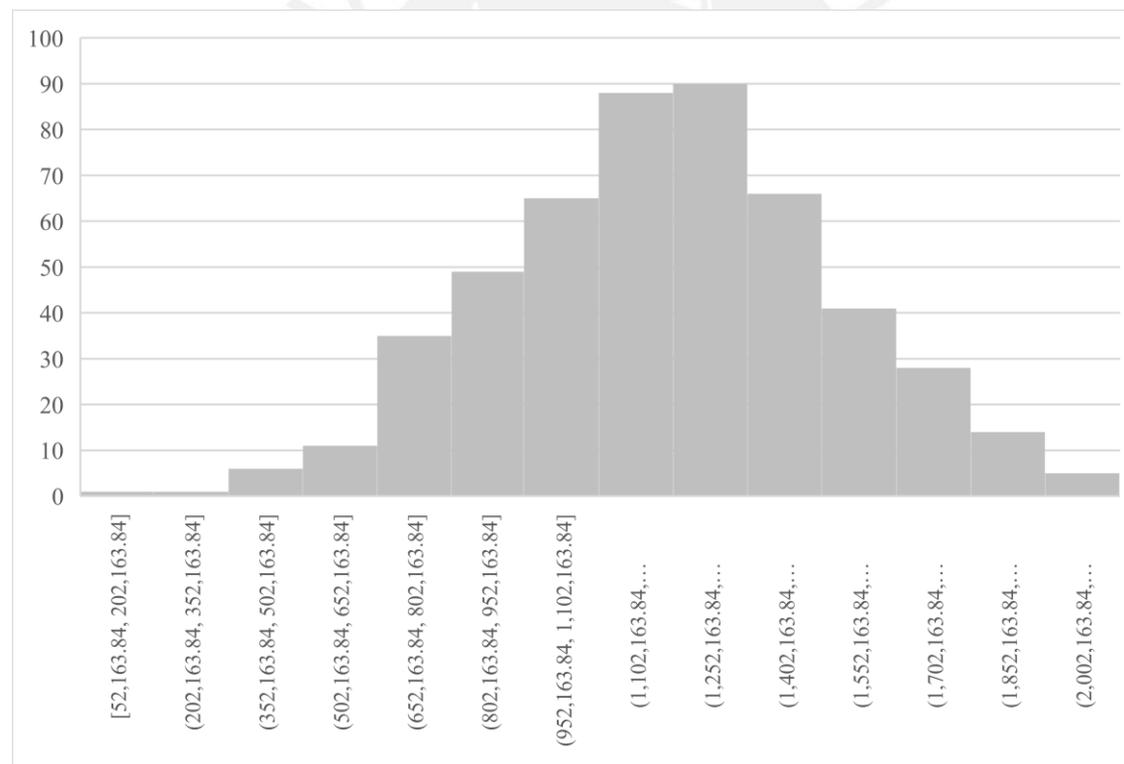
**Tabla 31**

*Resultados de la simulación de Montecarlo para el ejercicio financiero*

<b>Simulación de Montecarlo</b>	<b>Resultado</b>
VAN promedio simulado	S/ 1, 237, 167.79
VAN desviación est. Simulada	S/ 338, 174.51
VAN mínimo	S/ 51, 163.84
VAN máximo	S/ 2, 130, 214.96
Riesgo de pérdida: VAN > 1,000,000.00	75.80 %
Riesgo de pérdida: VAN < 329,270.75	0.20 %

**Figura 22**

*Histograma de los valores del VAN simulados*



## **Capítulo VII. Solución sostenible**

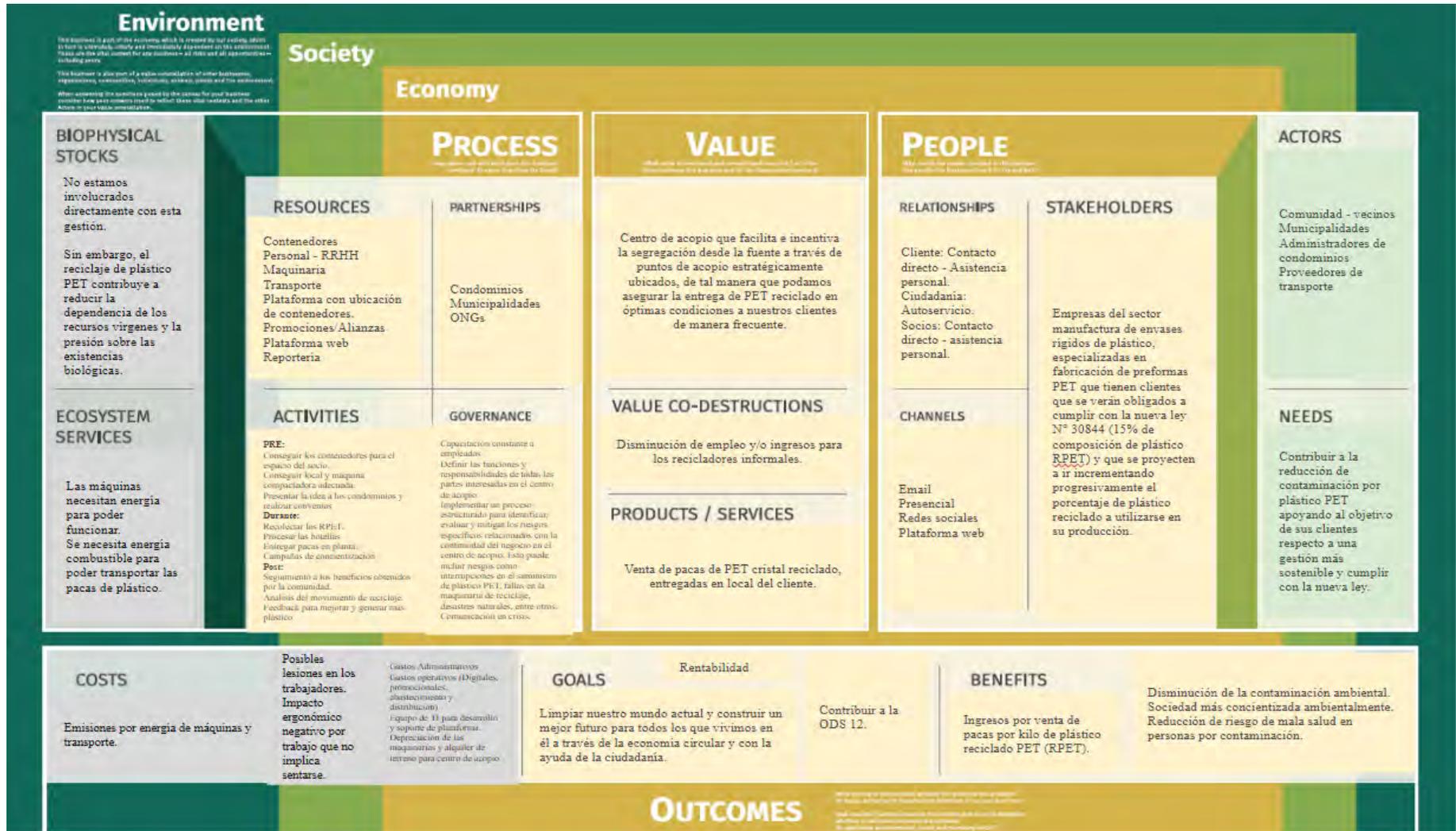
En este capítulo se introducirá el Flourishing Business Model Canvas (FBMC) y el Indicador de Relevancia Social (IRS) como herramientas que permitirán analizar, de manera detallada y con métricas asociadas, la relevancia social del proyecto.

### **7.1. Relevancia social de la solución**

En el contexto de la relevancia social de la solución propuesta, el Flourishing Business Model Canvas emerge como una herramienta invaluable para el diseño de modelos de negocio sostenibles, considerando no solo los aspectos económicos, sino también los impactos sociales y ambientales. En este enfoque integral, es fundamental resaltar los beneficios ambientales que el negocio aporta, como la reducción de la contaminación y la promoción de prácticas responsables. Sin embargo, también es crucial reconocer y abordar los costos ambientales, como las emisiones de gases contaminantes derivadas del transporte. Además, el involucramiento de las personas adquiere relevancia al promover la adopción de comportamientos sostenibles y crear conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad. Por último, es esencial considerar el concepto de "value co-destruction" en relación con los recicladores informales, buscando soluciones inclusivas y colaborativas para mejorar sus condiciones y promover su integración en la cadena de valor del reciclaje.

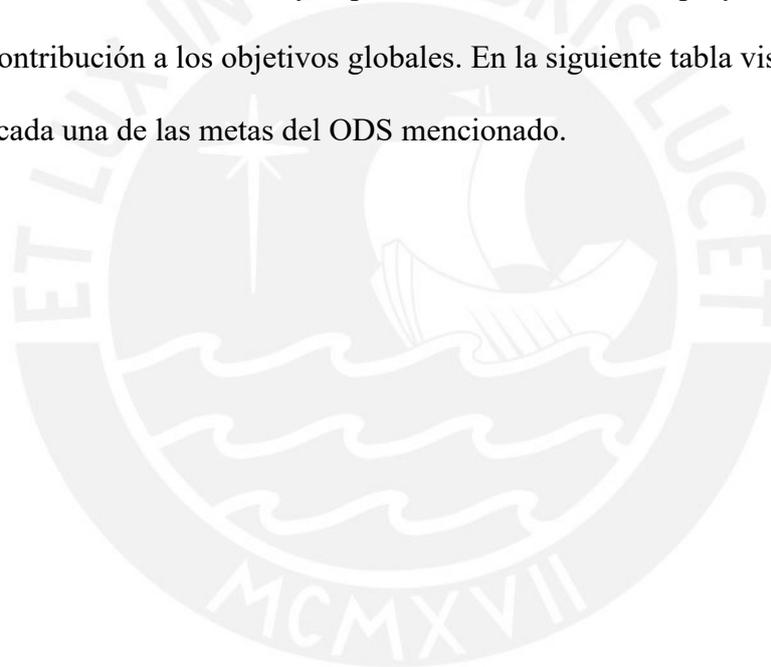
Figura 23

Flourishing Business Canvas



Es relevante mencionar que, tras realizar una evaluación basada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, se obtuvo un resultado del 45% de Indicador de Relevancia Social (IRS) para R3ciclo. Esto se debe a que el ODS 12, que se centra en la producción y consumo responsables, contiene un total de 11 metas, de las cuales el proyecto abarca y contribuye activamente a 5 de ellas.

La vinculación y contribución del proyecto de reciclaje de plástico PET con el ODS 12 y sus metas específicas indican su alineación con los principios de sostenibilidad y desarrollo sostenible establecidos por las Naciones Unidas; por lo que al abarcar el 45% de las metas relacionadas con el consumo y la producción sostenible, el proyecto demuestra su compromiso y contribución a los objetivos globales. En la siguiente tabla visualizaremos la justificación de cada una de las metas del ODS mencionado.



**Tabla 32***Justificación de las metas impactadas en el ODS*

<b>IRS ODS 12</b>	
<b>Cantidad de metas totales</b>	11
<b>Cantidad de metas impactadas</b>	5
<b>IRS</b>	45.00%
<b>META</b>	<b>Contribución del proyecto</b>
<p>12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales</p>	<p>El proyecto tiene como objetivo disminuir la cantidad de residuos plásticos que terminan en vertederos e incineradoras. Esta iniciativa es vital ya que, según el Foro Económico Mundial, los residuos plásticos representan uno de los principales desafíos ambientales actuales. Al fomentar el reciclaje de plástico, se busca mitigar los efectos perjudiciales de estos métodos de eliminación a través de una gestión sostenible.</p> <p>Es importante precisar que el proceso de producción de plástico nuevo requiere el consumo de valiosos recursos naturales, como petróleo y gas. El proyecto de reciclaje de plástico busca abordar esta problemática al promover el uso responsable y sostenible de estos recursos. Al reciclar el plástico existente, se contribuye a conservar los recursos naturales y a reducir la dependencia de los combustibles fósiles.</p> <p>Por último, al incrementar la demanda de residuos reciclados se incentiva la creación de empleo en la industria del reciclaje contribuyendo al desarrollo de nuevas tecnologías que permitan hacer el reciclaje más eficiente y rentable. Esto puede ayudar a reducir la cantidad de energía y recursos utilizados en el proceso de reciclaje.</p>
<p>12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos</p>	<p>El proyecto busca contribuir de las siguientes maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestión ecológicamente racional de los productos químicos y desechos:</b> al recopilar y procesar el plástico PET reciclado de manera adecuada, el centro de acopio promueve una gestión ecológicamente racional de este material. En lugar de desecharlo como residuo, se le brinda una segunda vida útil a través del reciclaje, evitando así su liberación perjudicial en el medio ambiente.</li> <li>• <b>Reducción significativa de la liberación de plástico a la atmósfera, el agua y el suelo:</b> al recolectar el plástico PET y reciclarlo en lugar de desecharlo, el centro de acopio ayuda a reducir</li> </ul>

---

adversos en la salud humana y el medio ambiente

significativamente la liberación de este material en la atmósfera, el agua y el suelo. El plástico PET puede ser responsable de la contaminación ambiental si no se gestiona adecuadamente, pero a través del reciclaje se minimiza su liberación y se evitan los efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

- **Minimización de los efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente:** al promover el reciclaje del plástico PET, el centro de acopio contribuye a minimizar los efectos adversos que este material puede tener en la salud humana y el medio ambiente. Al evitar su liberación descontrolada y fomentar su transformación en nuevos productos, se reducen los riesgos asociados con la exposición a productos químicos nocivos presentes en el plástico PET.
- 

El núcleo del modelo de negocio de R3ciclo es la recolección y reciclaje de plástico PET. Consideramos las siguientes actividades como primordiales:

12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

- **Recolectar y desviar de vertederos:** el centro de acopio se encarga de recolectar el plástico PET reciclable, evitando que termine en vertederos donde podría tardar cientos de años en descomponerse o incluso nunca llegar a hacerlo. Al recibir el plástico PET, se asegura su correcta gestión y se evita la disposición inadecuada, lo que contribuye a reducir la cantidad de desechos que se generan.
  - **Proceso de clasificación:** una vez que el plástico PET es recolectado, se somete a un proceso de clasificación. En este paso, se separa el material de otros tipos de plásticos y se eliminan impurezas como etiquetas o tapas. La clasificación es crucial para obtener un material de alta calidad y facilitar su posterior procesamiento. Será más fácil de trabajar por parte de nuestros clientes e incrementar la demanda de nuestro reciclado.
  - **Transformación en materia prima:** después de la clasificación, el plástico PET se somete a un proceso de transformación en materia prima en la planta de nuestros clientes. Mediante la trituración y el lavado, se obtienen escamas o pellets de plástico PET limpios y listos para ser utilizados en la fabricación de nuevos productos. Esta etapa cierra el ciclo de vida del plástico PET, ya que se le da una nueva utilidad en lugar de ser desechado.
-

---

Nuestro proyecto de reciclaje de PET puede llevar a cabo las siguientes acciones:

12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza

- **Educación y sensibilización:** el centro de acopio implementará programas educativos y de sensibilización dirigidos a la comunidad donde se encontrarán nuestros contenedores. Esto puede incluir la realización de talleres, charlas y campañas informativas que aborden temas relacionados con el desarrollo sostenible, la importancia del reciclaje de PET y la reducción de desechos. Al proporcionar información relevante y fomentar la conciencia ambiental, se promueven estilos de vida en armonía con la naturaleza.
- **Comunicación y divulgación:** el centro de acopio utilizará diferentes canales de comunicación para difundir información relevante sobre el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza. Esto puede incluir el uso de redes sociales, la creación de un sitio web informativo, la participación en eventos comunitarios y la colaboración con medios de comunicación locales. A través de estas acciones, se brinda acceso a la información y se promueven prácticas sostenibles en la sociedad.
- **Alianzas estratégicas:** el centro de acopio puede establecer alianzas con otras organizaciones, tanto del sector público como del sector privado, que trabajen en áreas relacionadas con el desarrollo sostenible. Estas alianzas pueden ayudar a ampliar el alcance y la efectividad de las iniciativas de educación y sensibilización, compartiendo recursos y conocimientos. Además, se pueden buscar sinergias para desarrollar programas conjuntos que promuevan estilos de vida en armonía con la naturaleza.

---

Si tuviéramos éxito y pudiéramos expandirnos, podríamos impactar positivamente a través de:

12.a Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles

- **Transferencia de conocimientos:** podríamos compartir nuestra experiencia y conocimientos en el campo del reciclaje de PET y producción sostenible con países en desarrollo. Esto incluiría proporcionar asesoramiento técnico, capacitación y apoyo en la implementación de prácticas y tecnologías sostenibles. Al fortalecer la capacidad científica y tecnológica de estos países, estaríamos ayudándolos a adoptar enfoques más sostenibles en sus propias operaciones de consumo y producción.
  - **Colaboración en investigación y desarrollo:** podríamos establecer colaboraciones con instituciones científicas y tecnológicas en países
-

---

en desarrollo para llevar a cabo investigaciones conjuntas. Esto permitiría el intercambio de conocimientos y la co-creación de soluciones innovadoras para abordar los desafíos de consumo y producción sostenibles. A través de la colaboración en investigación y desarrollo, estaríamos contribuyendo a fortalecer la capacidad científica y tecnológica de estos países.

- **Implementación de proyectos piloto:** podríamos trabajar en conjunto con gobiernos y organizaciones locales en países en desarrollo para implementar proyectos piloto de consumo y producción sostenibles. Estos proyectos podrían abarcar desde la promoción del reciclaje de PET hasta la adopción de prácticas de economía circular y la implementación de tecnologías limpias. Al mostrar casos de éxito y demostrar los beneficios económicos y ambientales de estas modalidades sostenibles, estaríamos fomentando el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica en el ámbito del desarrollo sostenible.
  - **Facilitar el acceso a tecnologías sostenibles:** podríamos trabajar en colaboración con proveedores de tecnología para facilitar el acceso a tecnologías sostenibles en países en desarrollo. Esto podría incluir la identificación de tecnologías adecuadas, la promoción de transferencia de tecnología y la búsqueda de oportunidades de financiamiento para la adquisición de estas tecnologías. Al ayudar a los países en desarrollo a acceder a tecnologías más sostenibles, estaríamos contribuyendo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica en el ámbito del consumo y producción sostenibles.
- 

## 7.2. Rentabilidad social de la solución

El análisis de la rentabilidad social de la solución es fundamental para evaluar los beneficios sociales y ambientales que se generan a través de la implementación del modelo de negocio propuesto, así como los costos sociales.

En este contexto, se resalta el gran ahorro que se espera para el cliente en un período de cinco años al brindarles acceso a RPET a un costo menor que el PET virgen, el cual en el mercado internacional se vende a un estimado de \$1.50 dólares por kilo según la Revista Business Empresarial, en comparación a nuestro precio de venta el cual es mucho menor.

Adicionalmente, al evitar la fabricación de más cantidad de PET virgen, el proyecto aporta a la reducción de la huella de carbono que esta deja dado que, según la Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos, se emiten 1.37 kilos de CO<sub>2</sub> por cada nuevo kilo de PET virgen, por ello se ha considerado el valor por no emitir CO<sub>2</sub>. En ese sentido el Perú a través del MEF valorizó el carbono en \$7.17 dólares por kilo según el Proyecto para la implementación de las metas climáticas del Perú del MINAM.

Asimismo, la creación de una nueva empresa aporta al Estado con impuestos y brinda oportunidad de trabajo a personas que recibirán nuevos ingresos. Finalmente, es importante considerar que se ahorrará en el gasto público puesto que según el Portal de transparencia de la Municipalidad de Lima se gasta en servicios de recolección, transporte de residuos domiciliarios S/110.87 soles por tonelada.

Por otro lado, se analiza los costos sociales y su impacto en la comunidad, entre ellos el impacto de las emisiones de CO<sub>2</sub> por kilómetro recorrido las cuales representan 2.5 kilos por cada 10 km recorridos según un informe de la oficina de Clima de Cambio de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Por último, es importante acotar que los recicladores informales perderían ingresos por no encontrar botellas en la basura que llevarían posteriormente al centro de acopio cuyo plástico reciclado proviene en un 21% de estos recicladores según el estudio de Global Fairness Initiative (GFI) y Ciudad Saludable.

Al evaluar tanto los beneficios sociales y ambientales como los costos asociados, se podrá determinar la rentabilidad social global de la solución propuesta. Este análisis integral permitirá comprender el impacto socioeconómico de la implementación del modelo de negocio y orientar las acciones futuras hacia una mayor sostenibilidad y contribución al bienestar de la sociedad.

Como resultado, pudimos obtener un VAN social a 5 años equivalente a \$1,304,618.71. Es importante precisar que se ha considerado un tipo de cambio de S/ 3.63

dólares para la conversión de soles a dólares o viceversa. Asimismo, según el Ministerio de Economía y Finanzas se está contemplando una tasa social de descuento del 8% según la Directiva N° 001-2019-EF/63.01.



**Tabla 33***Cálculo para determinar el VAN Social*

<b>Criterio</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>
Cantidad de clientes	1	1	1	2	2
Cantidad de plástico mensual kilos	288,000	302,403	329,619	372,470	435,790
Costo PET Virgen por kilo	S/ 5.45				
Costo PET Reciclado por kilo	S/ 2.00				
Costo ahorrado por kilo	S/ 3.45				
<b>Valor ahorro por RPET</b>	S/ 776,160	S/ 814,976	S/ 888,324	S/ 1,003,806	S/ 1,174,454
Emisiones CO2 por kilo de plástico	394560	414292	451579	510284	597032
Valor del CO2 por tonelada en Perú	S/ 26.03				
<b>Valor ahorro por no emisión de CO2</b>	S/ 10,269.25	S/ 10,782.83	S/ 11,753.28	S/ 13,281.21	S/ 15,539.01
<b>Aporte al Estado por impuestos</b>	S/ 119,539.35	S/ 139,794.77	S/ 159,287.81	S/ 214,335.31	S/ 329,805.45
<b>Costo de Personal</b>	S/ 226,807.50	S/ 226,807.50	S/ 302,959.60	S/ 335,302.10	S/ 358,375.60
<b>Ahorro gasto público</b>	S/ 31,930.56	S/ 33,527.44	S/ 36,544.90	S/ 41,295.74	S/ 48,316.02
<b>Valor total de los beneficios sociales</b>	S/ 1,166,364.41	S/ 1,227,647.10	S/ 1,401,412.43	S/ 1,610,931.03	S/ 1,928,829.18
Total recorrido mensual km	162036	153024	144012	135000	135000
Valor del CO2 por kilo en Perú	S/ 0.03				
Emisiones CO2 kg x km	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
<b>Valor mensual emisiones CO2 x recorrido</b>	S/ 1,054.33	S/ 995.69	S/ 937.05	S/ 878.41	S/ 878.41
Reciclaje mensual PET kilos recicladores informales por centro de acopio	381.60	381.60	381.60	381.60	381.60
Costo PET Reciclado kilos	S/ 1.00				
Destrucción de empleo por acopiador	S/ 381.60				
<b>Total destrucción de empleo (ingresos no percibidos)</b>	S/ 248,803.20				
<b>Valor total de los costos sociales</b>	S/ 249,857.53	S/ 249,798.89	S/ 249,740.25	S/ 249,681.61	S/ 249,681.61
<b>Resultado costo/beneficios</b>	S/ 916,506.88	S/ 977,848.21	S/ 1,151,672.18	S/ 1,361,249.42	S/ 1,679,147.57

**VAN SOCIAL: \$ 1, 307, 040.72** – Tasa de descuento: 8%

## **Capítulo VIII. Decisión e implementación**

En el presente capítulo se desarrollará el plan de implementación, incluyendo el equipo de trabajo necesario, el balance final del negocio, así como las conclusiones y recomendaciones finales.

### **8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo**

Para la implementación del negocio se requerirá un periodo de cuatro (04) semanas más dos (2) semanas de operaciones con todo el flujo y las etapas de monitoreo y evaluación del cual está dividido en tres etapas (ver tabla 34):

#### **Fase de actividades previas**

En esta fase inicial, se llevan a cabo una serie de actividades clave para establecer el negocio como una EORS. Se inicia con la constitución legal de la empresa, incluyendo la creación de una estructura legal y la obtención de los permisos necesarios para operar como por ejemplo los permisos al MINAM y al municipio. Además, se realiza el diseño de la planta, considerando la distribución de espacios y los requisitos específicos para el manejo de los residuos. También se evalúa la financiación del proyecto, a través de aportes de capital y la posible obtención de un préstamo. Por último, se realizan las coordinaciones necesarias con los condominios para tener la autorización de colocación de contenedores.

#### **Fase de implementación**

En esta etapa se ponen en marcha las acciones necesarias para implementar el centro de acopio. Se alquilará una planta que cumpla con los requerimientos establecidos en el diseño. Luego se procede a la construcción y adecuación de las instalaciones, asegurándose de contar con los espacios adecuados para la recepción, clasificación y almacenamiento de los residuos. Se adquieren los equipos y herramientas necesarios, como maquinaria de carga, sistemas de clasificación y equipos de seguridad. Asimismo, se compran contenedores y sensores que son los que facilitaran la gestión de los residuos según la cantidad de

condominios habilitados, posteriormente se inicia con la instalación de los contenedores. Por último, se realiza la contratación de personal especializado, considerando operarios, clasificadores y personal administrativo.

### **Fase de operación**

En esta fase, el centro de acopio entra en funcionamiento. Se brinda capacitación y formación al personal, tanto en aspectos técnicos de manejo de residuos como en seguridad y buenas prácticas ambientales. Se establecen los procesos y procedimientos para el recojo, recepción, clasificación y almacenamiento de los residuos, asegurando que se cumplan los estándares de calidad y eficiencia. Se realizan pruebas y ajustes operativos para garantizar que todas las actividades se lleven a cabo de manera adecuada. Se establecen alianzas con empresas transformadoras y compradores de plástico PET, asimismo con entidades que puedan servir como patrocinadores con el fin de conseguir los incentivos que se ofrecerán a nuestros generadores de plástico, y se implementan estrategias de mercadeo para incentivar el reciclaje y llenado de contenedores, así como promover la oferta del centro de acopio. Finalmente, se inicia la operación propiamente dicha, monitoreando y evaluando constantemente el desempeño del centro para asegurar su eficacia y tomar las medidas correctivas necesarias.

**Tabla 34***Diagrama de Gantt*

Tareas	S1	S2	S3	S4	S5	S6
<b>FASE DE ACTIVIDADES PREVIAS</b>						
Constitución de la empresa	█					
Trámites legales y permisos	█					
Diseño de planta	█					
Aportes de Capital y Evaluación de préstamo	█					
<b>FASE DE IMPLEMENTACION</b>						
Alquiler de la planta		█				
Construcción y adecuación		█	█			
Adquisición de equipos y herramientas		█	█			
Compra de contenedores y sensores		█	█			
Contratación de personal				█		
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>						
Capacitación y formación				█		
Establecimiento de procesos y procedimientos				█		
Pruebas y ajustes operativos				█		
Alianzas y mercadeo					█	
Inicio de operaciones						█
Monitoreo y evaluación						█

## 8.2. Conclusión

La propuesta de valor de R3ciclo busca formar la conciencia necesaria de reciclaje para que una mayor cantidad de personas puedan segregar correctamente sus desechos y permitan valorizar ese plástico que de otra forma hubiera terminado en botaderos. Asimismo, se sustenta que el modelo de negocio es viable puesto que hoy en día la oferta no es la suficiente por lo que no cubre la demanda, misma que desde el 2024 incrementará aún más debido a la Ley N° 30884.

Se determina que es un proyecto altamente escalable no solo por el sustento de haber tener cubiertos 9 de 11 ExOs, sino también debido a que existe una necesidad por parte de todas las transformadoras de plástico por querer obtener un incremento progresivo en la cantidad del material RPET para lograr incrementar su volumen de venta. Adicionalmente, el RPET no solo es necesario en el país sino a nivel internacional y puede ser utilizado para la exportación. Finalmente, dentro de las botellas que se reciclan existe otro tipo de plástico que permiten tener ingresos complementarios.

El presente modelo de negocio tiene un impacto importante en la reducción de la huella de carbono al aportar a la reducción de la fabricación de nuevo plástico PET, mismo cuya fabricación genera grandes cantidades de CO<sub>2</sub>.

El análisis financiero nos da como resultado un VAN económico de S/ 1,237,084.59 y una TIRM 57.31% de proyectado a 5 años, en ese sentido se puede concluir que es factible económicamente; adicionalmente, de un VAN financiero de S/ 1,170,072.09. Por otro lado, también se puede indicar que es rentable socialmente puesto que cuenta con un VAN social de \$ 1,307,040.72 y el índice de relevancia social es de 45% respecto a la ODS 12.

### **8.3. Recomendación**

Se debe mantener un constante trabajo de concientización hacia la comunidad a fin de seguir incrementando el plástico reciclado y es importante que el Estado juegue un rol más activo.

Se recomienda analizar la posibilidad de reciclar otros tipos de materiales para aprovechar la disposición de la comunidad en el reciclaje.

Se recomienda reducir los costos sociales que deja el transporte buscando hallar otras soluciones logísticas además de la IoT para lograr recoger el reciclaje sin dañar el ambiente y ahorrando costos logísticos.

Es recomendable analizar la posibilidad de realizar una integración vertical hacia atrás en lo que respecta a contenedores de reciclaje, dado que tienen un costo elevado y es parte crucial del negocio.



## Referencias

- Ardila, E., & Rueda, J. (2013). La saturación teórica en la teoría fundamentada: su delimitación en el análisis de trayectorias de vida de víctimas del desplazamiento forzado en Colombia. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/5515/551556228007.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú (2023). Reporte de inflación junio 2023: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2023-2024. Recuperado en junio de 2023, de:  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2023/junio/reporte-de-inflacion-junio-2023.pdf>
- Bianco, C., Isso, F., Moskat, M. (2022). Plásticos en América Latina: Breve reseña de su producción, consumo e impactos ambientales. Recuperado de 2022, de:  
<https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/2022/03/Plasticos-en-America-Latina-2022.pdf>
- Business Empresarial (2022). En el Perú hace falta cultura técnica respecto a temas de reciclaje. Recuperado el 30 de marzo de 2022, de:  
<https://www.businessempresarial.com.pe/en-el-peru-hace-falta-cultura-tecnica-respecto-a-temas-de-reciclaje/>
- Center for International Environmental Law (2019). Plastic & Climate, the hidden costs of a plastic planet. Recuperado en mayo de 2019, de: <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf>
- Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social - CER. (2018). Acelerando el cambio hacia una Economía Circular en Plástico en Lima Metropolitana y el Callao. (pp. 1–160). pp. 1–160. Lima, Perú

- Díaz, R., Velarde, G., Lino, G. (2020). Análisis de flujo de materiales de plásticos para la producción, consumo y comercio de envases rígidos del polietileno de tereftalato (PET) en Perú durante 2018. *La saeta universitaria*, vol. 9 Núm. 2.
- Eriksen, M., Lebreton, L., Carson, H., Thiel, M., Moore, C., Borroero, J., Galgani, F., Ryan, P., & Reisser, J. (2014). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea, *PLOS ONE*. DOI: 10.1371/journal.pone.0111913.
- Eriksen, M., Mason, S., Wilson, S., Box, C., Zellers, A., Edwards, W., Farley, H., & Amato, S. (2016). Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1), 383-395. Doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.10.007
- Estudio Shaddai (2023). ¿Qué son las MYPES? Conoce su importancia y beneficios. Recuperado de: <https://estudioshaddai.com/blog/que-son-las-mype/#:~:text=La%20Micro%20y%20Peque%C3%B1a%20Empresa,bienes%20o%20prestaci%C3%B3n%20de%20servicios.>
- Geyer, R., Jambeck, J.R., & Law, K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). DOI: 10.1126/sciadv.1700782
- GFL (2022). Green for Life 2022 Annual Report. Recuperado de: [https://s24.q4cdn.com/409248530/files/doc\\_financials/2022/ar/2022-Annual-Report.pdf](https://s24.q4cdn.com/409248530/files/doc_financials/2022/ar/2022-Annual-Report.pdf)
- Global Fairness Initiative. (2018). Gestión Inclusiva de Residuos en Perú. Recuperado en marzo de 2018, de: <https://www.mastercardcenter.org/content/dam/public/mc-cig/uploads/Gesti%C3%B3n-Inclusiva-de-Residuos-en-Per%C3%BA-Habilitando-el-negocio-del-reciclaje.pdf>
- Gobierno del Perú (2022). Inscripción en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos para el manejo de residuos sólidos no peligrosos. Recuperado de:

<https://www.gob.pe/798-inscripcion-en-el-registro-autoritativo-de-empresas-operadoras-de-residuos-solidos-para-el-manejo-de-residuos-solidos-no-peligrosos>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Un análisis de la eficiencia de la Gestión Municipal de Residuos Sólidos en el Perú y sus Determinantes. Recuperado en abril de 2018, de:

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021). Situación del Sector Plástico en el Perú, aspectos cuantitativos. Recuperado en mayo de 2021, de:

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/presentacion-iii-congreso-internacional-plasticos.pdf>

Jambeck, R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Lavender Law, K. (2015). Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean. *Science*, Vol 347, pp 768-771. DOI: 10.1126/science.1260352.

Libera (s/f). Impacto del abandono del plástico en la naturaleza. Recuperado de:

[https://proyctolibera.org/storage/recursos/Impacto-de-los-plasticos-abandonados\\_LIBERA-def-1.pdf](https://proyctolibera.org/storage/recursos/Impacto-de-los-plasticos-abandonados_LIBERA-def-1.pdf)

Ley No 30884. (2018). Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú. Recuperado el 23 de agosto de 2019, de: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1800497-4>

Ministerio del Ambiente (2020a). Sistema de información sobre la gestión de residuos sólidos no municipales. Recuperado el 16 de julio de 2020, de:

<https://drive.google.com/file/d/11MGwuIrUQ7nEgq0hP0ZZSw-eYAx7hN/view?pli=1>

Ministerio del Ambiente (2020b). Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Recuperado de:

<https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf>

Ministerio del Ambiente (2021). Conclusiones y recomendaciones del MINAM sobre Proyecto de ley que propone la postergación del plazo para la entrada en vigencia de la prohibición establecida en el literal c), del numeral 3.3 del artículo 3 de la Ley n° 30884, ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. Recuperado el 15 de diciembre de 2021, de:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2617362/MINAM%20sobre%20PL%20399-2021-CR%20Tecnopor%2015.12.2021%20%282%29.pdf.pdf>

Ministerio del Ambiente (2022). Inscripción en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos para el manejo de residuos sólidos no peligrosos.

Recuperado el 09 de noviembre de 2022, de: <https://www.gob.pe/798-inscribir-a-tu-empresa-en-el-registro-autoritativo-de-lasempresas-operadoras-de-residuos-solidos>

Ministerio de la Producción (2023). Estadística de grandes empresas – Top 20. Recuperado el 5 de mayo de 2023, de:

<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/estadistica-oee/estadistica-grandes-empresas>

Organización de las Naciones Unidas (2018). Putting the environment at the heart of people's lives. Recuperado de: <https://www.unep.org/resources/un-environment-2018-annual-report>

Organización de las Naciones Unidas (2019). Políticas, regulaciones y estrategias en América Latina y el Caribe para prevenir la basura marina y los residuos plásticos. Recuperado de:

[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34931/Marine\\_ES.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34931/Marine_ES.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Parker, L. (2023). The world's plastic pollution crisis explained. *National Geographic*.

Recuperado el 7 de junio de 2019, de:

<https://www.nationalgeographic.com/environment/article/plastic-pollution>

Peruana de Moldeados (2020). Informe de Sostenibilidad 2020. Recuperado de:

<https://pamolsa.com.pe/static/media/sostenibilidad2020.4bdbaad9.pdf>

PROMPERÚ (2020). Productos plásticos son percibidos como bienes de primera necesidad.

Recuperado el 14 de Julio de 2020, de: <https://boletines.exportemos.pe/677/productos-plasticos-son-percibidos-como-bienes-de-primera-necesidad>

Reciclame (2018). La situación del plástico en el Perú. Recuperado de:

<https://reciclame.org/wp-content/uploads/2021/08/Infografia-plastico-vertical.pdf>

ReciVeci (2023). ¿Qué es el reciclaje inclusivo? Recuperado el 16 de julio de 2023, de:

<https://reciveci.ec/>

Rhodes, C. (2018). Plastic Pollution and Potential Solutions. *SageJournals*. DOI:

10.3184/003685018X15294876706211

San Miguel Industrial (2020). CLEARPET de SMI, Infórmate de Nuestro Rol En El

Reciclaje. Recuperado de: <https://www.smi.com.pe/en/ClearPet>

Sinba (2023). Sinba inaugura la planta de recuperación de materiales más moderna del Perú.

Recuperado el 15 de agosto de 2023, de: <https://sinba.pe/sinba-inaugura-la-planta-de-recuperacion-de-materiales-mas-moderna-del-peru/>

Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2022). Solo aprovechamos el 1% de residuos

orgánicos e inorgánicos que generamos. *Semanario 117*. Recuperado el 11 de febrero de 2022, de: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/solo-aprovechamos-el-1-de-residuos-organicos-e-inorganicos-que->



### Apéndice A: Proyección mensual y anual de la demanda de plástico RPET

#### *Proyección Anual (en kg)*

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Producción de RPET (TN)</b>	288,000	302,403	329,619	327	226,352
<b>Crecimiento anual</b>	-	5.00%	9.00%	13.00%	17.00%

#### *Proyección mensual del año 1 de plástico RPET (en TN)*

	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11	2024-12	Total
<b>Producción de RPET (TN)</b>	23,467	23,562	23,658	23,755	23,852	23,949	24,046	24,144	24,243	24,342	24,441	24,540	<b>288,000</b>



Estudio de prefactibilidad	-S/	1,500.00						
Material de oficina	-S/	800.00						
Permiso EORS	-S/	600.00						
Tecnología	-S/	2,500.00						
Seguridad industrial	-S/	1,780.00						
<b>Total inversión</b>	-S/	325,373.75						
<b>Total Costos + Inversión</b>	S/	284,917.62	S/	333,564.52	S/	380,222.81	S/	512,282.26
							S/	786,272.07



## Apéndice C: Tarjetas de aprendizaje de la evidencia generada por las hipótesis

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Disposición a pagar

**Responsable**

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☹️ ☠️ ☠️)**

**Creemos que** los dueños de las empresas transformadoras de plástico van a comprar pacas de plástico reciclado de R3ciclo.

**+ Paso 2: Prueba (Confiablez de los datos 👍 👍 👍)**

**Para verificarlo, nosotros** aplicaremos una encuesta

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)**

**Además, mediremos** la disposición a pagar

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** el 60% de los clientes aceptan el precio de S/ 2.00 y S/3.50 por kilo de plástico reciclado en las temporadas de verano e invierno.

## Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad**

**Frecuencia de compra**

**Responsable**

### Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

**Creemos que**

**los dueños de las empresas transformadoras de plástico van a comprar frecuentemente pacas de plástico reciclado de R3ciclo.**

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

**Para verificarlo, nosotros**

**aplicaremos una encuesta**

### Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)

**Además, mediremos**

**la disposición a comprar**

### Paso 4: Criterio

**Estamos bien si**

**el 60% de los clientes nos compran al menos 2 veces por mes un camión de 8 TN de plástico reciclado.**

## Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

NPS

Responsable

### Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🧑‍🔪 🧑‍🔪 🧑‍🔪)

Creemos que

La comunidad va a recomendar reciclar a través de los contenedores de R3ciclo.

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

Para verificarlo, nosotros

aplicaremos un experimento

### Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos

la disposición a dejar sus botellas de plástico PET

### Paso 4: Criterio

Estamos bien si

es que el contenedor se llena al 70% semanalmente.

**Apéndice D: Cronograma de pagos del préstamo a la entidad financiera (en soles)**

<b>PRESTAMO</b>	113,880.81
<b>TASA INTERES ANUAL</b>	15.92%
<b>TASA INTERES MENSUAL</b>	1.24%

<b>TIEMPO</b>	48
<b>CUOTA MENSUAL</b>	3,161.56

FECHA PAGO	PERIODO	CAPITAL	TASA INTERES	INTERES	CUOTA	DEUDA
1/12/2023	0					113,880.81
1/01/2024	1	- 1,703.61	1.2802%	- 1,457.95	- 3,161.56	112,177.20
1/02/2024	2	- 1,818.62	1.1972%	- 1,342.94	- 3,161.56	110,358.58
1/03/2024	3	- 1,748.70	1.2802%	- 1,412.86	- 3,161.56	108,609.88
1/04/2024	4	- 1,816.22	1.2387%	- 1,345.34	- 3,161.56	106,793.66
1/05/2024	5	- 1,794.34	1.2802%	- 1,367.22	- 3,161.56	104,999.32
1/06/2024	6	- 1,860.94	1.2387%	- 1,300.62	- 3,161.56	103,138.38
1/07/2024	7	- 1,841.14	1.2802%	- 1,320.43	- 3,161.56	101,297.25
1/08/2024	8	- 1,864.71	1.2802%	- 1,296.85	- 3,161.56	99,432.54
1/09/2024	9	- 1,929.90	1.2387%	- 1,231.66	- 3,161.56	97,502.64
1/10/2024	10	- 1,913.29	1.2802%	- 1,248.27	- 3,161.56	95,589.35
1/11/2024	11	- 1,977.50	1.2387%	- 1,184.06	- 3,161.56	93,611.85
1/12/2024	12	- 1,963.10	1.2802%	- 1,198.46	- 3,161.56	91,648.75
1/01/2025	13	- 1,988.23	1.2802%	- 1,173.33	- 3,161.56	89,660.52
1/02/2025	14	- 2,125.41	1.1556%	- 1,036.15	- 3,161.56	87,535.11
1/03/2025	15	- 2,040.90	1.2802%	- 1,120.67	- 3,161.56	85,494.22
1/04/2025	16	- 2,102.55	1.2387%	- 1,059.01	- 3,161.56	83,391.67
1/05/2025	17	- 2,093.94	1.2802%	- 1,067.62	- 3,161.56	81,297.72

1/06/2025	18	-	2,154.53	1.2387%	-	1,007.03	-	3,161.56	79,143.19
1/07/2025	19	-	2,148.33	1.2802%	-	1,013.23	-	3,161.56	76,994.86
1/08/2025	20	-	2,175.84	1.2802%	-	985.72	-	3,161.56	74,819.02
1/09/2025	21	-	2,234.78	1.2387%	-	926.78	-	3,161.56	72,584.24
1/10/2025	22	-	2,232.30	1.2802%	-	929.26	-	3,161.56	70,351.93
1/11/2025	23	-	2,290.12	1.2387%	-	871.44	-	3,161.56	68,061.82
1/12/2025	24	-	2,290.20	1.2802%	-	871.36	-	3,161.56	65,771.61
1/01/2026	25	-	2,319.52	1.2802%	-	842.04	-	3,161.56	63,452.09
1/02/2026	26	-	2,428.28	1.1556%	-	733.28	-	3,161.56	61,023.81
1/03/2026	27	-	2,380.31	1.2802%	-	781.26	-	3,161.56	58,643.50
1/04/2026	28	-	2,435.15	1.2387%	-	726.41	-	3,161.56	56,208.35
1/05/2026	29	-	2,441.96	1.2802%	-	719.61	-	3,161.56	53,766.40
1/06/2026	30	-	2,495.56	1.2387%	-	666.00	-	3,161.56	51,270.84
1/07/2026	31	-	2,505.17	1.2802%	-	656.39	-	3,161.56	48,765.67
1/08/2026	32	-	2,537.24	1.2802%	-	624.32	-	3,161.56	46,228.43
1/09/2026	33	-	2,588.93	1.2387%	-	572.63	-	3,161.56	43,639.49
1/10/2026	34	-	2,602.87	1.2802%	-	558.69	-	3,161.56	41,036.63
1/11/2026	35	-	2,653.24	1.2387%	-	508.32	-	3,161.56	38,383.38
1/12/2026	36	-	2,670.16	1.2802%	-	491.40	-	3,161.56	35,713.22
1/01/2027	37	-	2,704.34	1.2802%	-	457.22	-	3,161.56	33,008.88
1/02/2027	38	-	2,780.10	1.1556%	-	381.46	-	3,161.56	30,228.78
1/03/2027	39	-	2,774.56	1.2802%	-	387.00	-	3,161.56	27,454.22
1/04/2027	40	-	2,821.49	1.2387%	-	340.07	-	3,161.56	24,632.74
1/05/2027	41	-	2,846.20	1.2802%	-	315.36	-	3,161.56	21,786.53
1/06/2027	42	-	2,891.69	1.2387%	-	269.87	-	3,161.56	18,894.84
1/07/2027	43	-	2,919.66	1.2802%	-	241.90	-	3,161.56	15,975.18
1/08/2027	44	-	2,957.04	1.2802%	-	204.52	-	3,161.56	13,018.14
1/09/2027	45	-	3,000.31	1.2387%	-	161.25	-	3,161.56	10,017.83
1/10/2027	46	-	3,033.31	1.2802%	-	128.25	-	3,161.56	6,984.53
1/11/2027	47	-	3,075.04	1.2387%	-	86.52	-	3,161.56	3,909.48
1/12/2027	48	-	3,909.48	1.2802%	-	50.05	-	3,959.53	-

<b>TIR</b>	1.26%
<b>TCEA</b>	16.16%



### Apéndice E: Estado de resultados 2024 - 2028 (en soles)

		2024		2025		2026		2027		2028
Ventas SMI	S/	792,000.00	S/	859,051.70	S/	992,823.58	S/	1,197,047.11	S/	1,498,276.39
Otras ventas	S/	123,889.42	S/	134,376.66	S/	151,370.19	S/	176,576.83	S/	213,439.33
<b>Total ventas</b>	<b>S/</b>	<b>915,889.42</b>	<b>S/</b>	<b>993,428.37</b>	<b>S/</b>	<b>1,144,193.77</b>	<b>S/</b>	<b>1,373,623.95</b>	<b>S/</b>	<b>1,711,715.72</b>
Costo operativo	S/	61,254.42	S/	64,657.67	S/	69,759.60	S/	77,163.09	S/	88,211.94
Costo operativo (Contenedores)	S/	3,000.00	S/	5,888.10	S/	9,173.04	S/	13,635.60	S/	-
Costo operativo (IOT)	S/	69,436.75	S/	71,965.67	S/	71,965.67	S/	71,965.67	S/	-
Costo mano de obra	S/	176,941.00	S/	176,941.00	S/	234,566.50	S/	239,402.50	S/	261,115.25
<b>Costo de ventas</b>	<b>S/</b>	<b>310,632.16</b>	<b>S/</b>	<b>319,452.44</b>	<b>S/</b>	<b>385,464.81</b>	<b>S/</b>	<b>402,166.86</b>	<b>S/</b>	<b>349,327.19</b>
<b>Utilidad bruta</b>	<b>S/</b>	<b>605,257.26</b>	<b>S/</b>	<b>673,975.92</b>	<b>S/</b>	<b>758,728.95</b>	<b>S/</b>	<b>971,451.09</b>	<b>S/</b>	<b>1,362,388.53</b>
Utilidad bruta (%)		76.42%		78.46%		76.42%		81.15%		90.93%
Personal administrativo	S/	51,842.75	S/	51,842.75	S/	71,123.10	S/	98,785.85	S/	100,397.85
Servicios generales	S/	9,600.00	S/	9,916.80	S/	10,244.05	S/	10,582.11	S/	10,931.32
Fumigación	S/	500.00	S/	516.50	S/	533.54	S/	551.15	S/	569.34
Desratización	S/	600.00	S/	619.80	S/	640.25	S/	661.38	S/	683.21
Suministros de oficina	S/	500.00	S/	516.50	S/	533.54	S/	551.15	S/	569.34
Software y licencias	S/	250.00	S/	258.25	S/	266.77	S/	275.58	S/	284.67
Servicios profesionales (contador)	S/	1,000.00	S/	1,033.00	S/	1,067.09	S/	1,102.30	S/	1,138.68
Marketing y publicidad	S/	45,000.00	S/	46,485.00	S/	48,019.01	S/	49,603.63	S/	51,240.55
Alquiler	S/	44,400.00	S/	45,865.20	S/	47,378.75	S/	48,942.25	S/	50,557.34
<b>Total gastos administrativos</b>	<b>S/</b>	<b>153,692.75</b>	<b>S/</b>	<b>157,053.80</b>	<b>S/</b>	<b>179,806.11</b>	<b>S/</b>	<b>211,055.40</b>	<b>S/</b>	<b>216,372.30</b>

Depreciación	S/	31,719.37	S/	31,719.37	S/	31,719.37	S/	30,736.70	S/	30,736.70
<b>Utilidad operativa</b>	<b>S/</b>	<b>419,854.14</b>	<b>S/</b>	<b>485,202.76</b>	<b>S/</b>	<b>547,203.47</b>	<b>S/</b>	<b>729,664.98</b>	<b>S/</b>	<b>1,115,279.53</b>
Utilidad operativa (%)		53.01%		56.48%		55.12%		60.96%		74.44%
<b>Gastos financieros</b>	<b>S/</b>	<b>15,706.68</b>	<b>S/</b>	<b>12,061.60</b>	<b>S/</b>	<b>7,880.34</b>	<b>S/</b>	<b>3,023.48</b>	<b>S/</b>	<b>-</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>S/</b>	<b>404,138.47</b>	<b>S/</b>	<b>473,141.16</b>	<b>S/</b>	<b>539,323.13</b>	<b>S/</b>	<b>726,641.50</b>	<b>S/</b>	<b>1,115,279.53</b>
Impuesto a la renta	S/	119,220.85	S/	139,576.64	S/	159,100.32	S/	214,359.24	S/	329,007.46
<b>Utilidad neta</b>	<b>S/</b>	<b>284,917.62</b>	<b>S/</b>	<b>333,564.52</b>	<b>S/</b>	<b>380,222.81</b>	<b>S/</b>	<b>512,282.26</b>	<b>S/</b>	<b>786,272.07</b>
Utilidad neta (%)		35.97%		38.83%		38.30%		42.80%		52.48%

### Apéndice F: Flujo de caja 2024 - 2028 (en soles)

	Inversión	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas Incrementales	S/	915,889.42	S/ 993,428.37	S/ 1,144,193.77	S/ 1,373,623.95	S/ 1,711,715.72
Costo de Ventas	- S/	310,632.16	- S/ 319,452.44	- S/ 385,464.81	- S/ 402,166.86	- S/ 349,327.19
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>S/</b>	<b>605,257.26</b>	<b>S/ 673,975.92</b>	<b>S/ 758,728.95</b>	<b>S/ 971,457.09</b>	<b>S/ 1,362,388.53</b>
Gastos administrativos	- S/	108,692.75	- S/ 110,568.80	- S/ 131,787.11	- S/ 161,451.77	- S/ 165,131.75
Gastos comerciales	- S/	45,000.00	- S/ 46,485.00	- S/ 48,019.01	- S/ 49,603.63	- S/ 51,240.55
Depreciación	- S/	31,719.37	- S/ 31,719.37	- S/ 31,719.37	- S/ 30,736.70	- S/ 30,736.70
<b>Utilidad Operativa (EBIT)</b>	<b>S/</b>	<b>419,845.14</b>	<b>S/ 485,202.76</b>	<b>S/ 547,203.47</b>	<b>S/ 729,664.98</b>	<b>S/ 1,115,279.53</b>
Impuesto a las Ganancias sin ET	- S/	123,854.32	- S/ 143,134.81	- S/ 161,425.02	- S/ 215,251.17	- S/ 329,007.46
<b>Utilidad Operativa Neta (NOPAT)</b>	<b>S/</b>	<b>295,990.83</b>	<b>S/ 342,067.94</b>	<b>S/ 385,778.45</b>	<b>S/ 514,413.81</b>	<b>S/ 786,272.07</b>
Depreciación	S/	31,719.37	S/ 31,719.37	S/ 31,719.37	S/ 30,736.70	S/ 30,736.70
<b>EBITDA</b>	<b>S/</b>	<b>327,710.19</b>	<b>S/ 373,787.31</b>	<b>S/ 417,497.82</b>	<b>S/ 545,150.51</b>	<b>S/ 817,008.77</b>
Total de Inversiones	- S/	325,373.75				
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>- S/</b>	<b>325,373.75</b>	<b>S/ 327,710.19</b>	<b>S/ 373,787.31</b>	<b>S/ 417,497.82</b>	<b>S/ 545,150.51</b>
<b>Valor actual neto (VAN)</b>	<b>S/</b>	<b>1,237,084.59</b>				
<b>Tasa interna de retorno modificada (TIRM)</b>		<b>57.31%</b>				



**Apéndice G: Imágenes propuestas del centro de acopio**

## Apéndice H: Entrevista al cliente potencial

Somos estudiantes de MBA de la Escuela de Negocios de Posgrado CENTRUM de la Pontificia Universidad Católica del Perú, estamos haciendo una tesis de titulación sobre R3ciclo, un modelo de negocio que asegura la entrega frecuente del PET reciclado en óptimas condiciones a través del acopio en puntos estratégicos de la ciudad que incentivan la segregación por parte del consumidor desde la fuente. Uno de nuestros pilares es incentivar la cultura de reciclaje en el país con el fin de reducir la contaminación ambiental, evitar la importación de plástico PET virgen para reducir los costos de fabricación y ser un aliado para el cumplimiento de la norma que exige el uso mínimo de plástico PET reciclado a fin de evitar sanciones para sus clientes.

Por favor, les agradeceremos no revisar la plataforma Google para responder esta encuesta, nos tomaremos 7 minutos de su tiempo para culminarla.

Medio: Google Forms

Duración máxima de la encuesta: 7 minutos

Tamaño de la muestra:

Tiempo de muestreo: 1 mes máximo

1. Respecto al origen del plástico pet reciclado ofrecido, marque la(s) opción(es) que usted prefiere adquirir

- Que sean de la misma marca del producto de la botella PET (Arca continental, Backus, Aje, etc.)
- Que sean de la misma presentación de botella PET (bebidas gaseosas, bebidas hidratantes, jugos, energizantes, etc.)
- Que sean del mismo tipo de plástico PET (PET cristal, PET celeste, PET de color, etc.)
- Otros: \_\_\_\_\_

2.¿Cuáles son los principales problemas que tiene al momento de trabajar con plástico PET reciclado?

3.¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por nuestro producto (plástico prensado x kilo)? Tener en consideración que deben ser dos precios uno para temporada de verano y otro para invierno.

4.¿Cuál prefiere que sea su frecuencia de recepción del producto ante una compra?

- 1 vez al mes
- 2 veces al mes
- 4 veces al mes (1 vez por semana)
- 8 veces al mes (2 veces por semana)

5.¿De esta frecuencia seleccionada cuánto sería el tonelaje adecuado que esperaría recibir?

- 1 TN
- 2 TN
- 3 TN
- 4 TN
- 5 TN
- Más de 6 TN

6.¿Cómo prefiere que sea su experiencia de entrega?

- Entrega del producto puesta en piso o en puesto en planta (descargado)
- Entrega del producto en camión para descarga a cargo del cliente
- Otros \_\_\_\_\_

7.¿Qué es lo que más valora al momento de realizar la compra del producto? (colocar 1 como más importante y 7 como menos importante)

- Servicio postventa
- Calidad del plástico reciclado (pureza)
- Entrega del producto a tiempo
- Precio
- Presentación del producto
- Frecuencia de entrega
- Flexibilidad para la compra y/o entrega

8.Respecto a la búsqueda de proveedores ¿cómo prefiere realizarla?

- Redes sociales
- Google u otro buscador
- Recomendaciones de contactos

- Otros: \_\_\_\_\_ -

9. ¿Bajo qué modalidad prefiere realizar la compra?

- Ejecutivo de ventas presencial
- Canal web - 100% online
- Ejecutivo de ventas por teléfono / Correos electrónicos
- Otros: \_\_\_\_\_

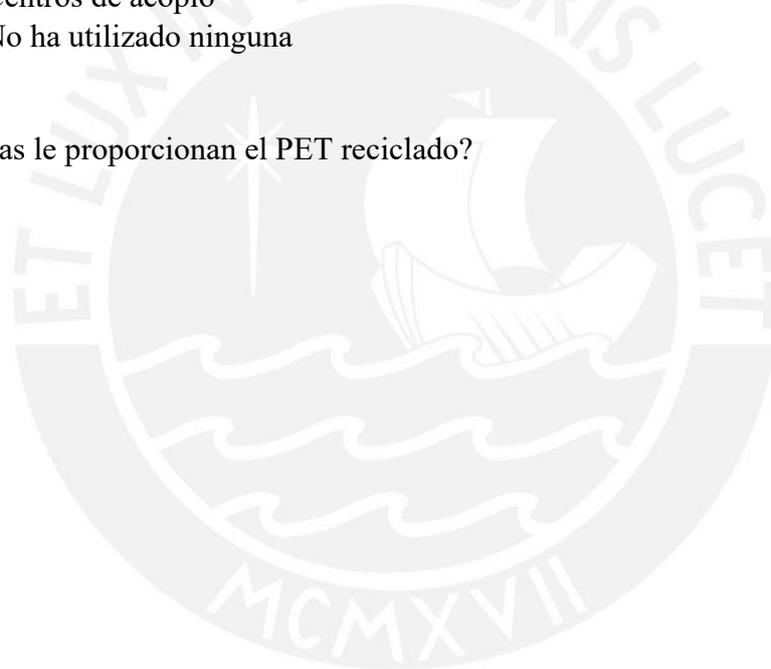
10. Entre que rango está dispuesto a pagar por plástico prensado (kg)

- Entre S/1.5 y S/ 1.8
- Entre S/1.8 y S/2.0
- Entre S/2.0 y S/2.2

11. ¿De cuál de las modalidades de obtención de PET reciclado usted ha utilizado?

- Recicladores formales
- Centros de acopio
- No ha utilizado ninguna

12. ¿Qué empresas le proporcionan el PET reciclado?



Apéndice I: Lienzo 6 x 6

 <h3>OBJETIVO</h3> <p>Facilitar la obtención del plástico reciclado PET a las empresas productoras de plástico para que lo incluyan como insumo para su producción con el fin de reducir la contaminación.</p>	 <h3>NECESIDADES</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario necesita conseguir plástico PET reciclado.</li> <li>2. El usuario necesita que el plástico esté en buenas condiciones.</li> <li>3. El usuario necesita que el plástico sea trasladado hasta su planta de producción.</li> <li>4. El usuario necesita tener un ingreso frecuente de plástico.</li> <li>5. El usuario necesita que se contribuya a generación de trabajo de recicladores.</li> <li>6. El usuario necesita que aumente los niveles de acopio a través de la segregación de los consumidores.</li> </ol>
---	--

## PREGUNTAS GENERADORAS

¿Cómo podríamos conseguir plástico PET reciclado?	¿Cómo podríamos lograr que el PET reciclado esté en buenas condiciones?	¿Cómo podríamos lograr que el plástico sea trasladado hasta su planta de producción?	¿Cómo podríamos lograr que el usuario tenga un ingreso frecuente de plástico?	¿Cómo podríamos generar trabajo a los recicladores?	¿Cómo podríamos conseguir que se aumente los niveles de acopio a través de la segregación de los consumidores?
Colocando pequeñas cajas acopiadoras y compactadoras en Mercados pequeños y mayoristas.	Siendo intermediario entre recicladores y la empresa, realizando capacitaciones sobre el correcto reciclaje de plástico a recicladores asociados con una comisión sobre sus ventas.	Estableciendo una logística de transporte eficiente desde un centro de acopio hacia el cliente final, debe incluir el flete.	Teniendo fidelizados a cierta cantidad de recicladores formales o informales a fin que nos aseguren una cantidad fija de plástico pet mensual.	Estableciendo un contrato por planilla para los recicladores que tengan un mejor desempeño y brinden mayores cantidades de plástico reciclado.	Colocando puntos de acopio pequeños en lugares estratégicos alrededor de la ciudad.
Haciendo convenios con bodegas de esquila para que recolecten el plástico.	Entregando bolsas o baldes que no generen confusión en la segregación de los materiales.	Dependiendo del volumen de compra podríamos asociarnos con empresas de transportes para poder hacer las entregas del plástico.	Tener un sistema enlazado con tecnología IoT a contenedores de acopio y de información cuando el contenedor se haya llenado, así poder hacer más eficiente un riego de recolección y entrega del plástico al cliente.	Ofreciéndoles un contrato donde les aseguremos una compra mensual por determinada cantidad de toneladas de plástico que nos puedan proveer.	Pagando/premiando por cantidad de plástico recolectado.
Haciendo convenios con empresas para recolectar el plástico segregado.	Entregando guías de cómo reciclar correctamente y qué pasa si no reciclas bien.	Brindado certificado de apoyo al medio ambiente a empresas que nos brinden su servicio de traslado.	Encontrando empresas que apuesten por la economía circular y nos brinden sus puntos de ventas principales para colocar campañas de reciclaje de sus plásticos.	Dando incentivos y metas, estableciendo que hasta cierta cantidad de plástico recolectado se puede dar un bono adicional.	Dando beneficios en descuentos de alimentos por plástico recolectado.
Hacer alianzas con los organizadores de eventos públicos y privados (concertos, teatros, estadios, Ferias).	Hacer campañas virales de reciclaje por tiktok, pedir apoyo a influencers.	Tener al menos un camión o furgón propio para asegurar las entregas importantes o no planificadas que puedan salir como pedido de venta.	Pagando con precios competitivos a los recicladores.	Asegurando una protección en el lugar en donde acopian, que sea un centro cercano a sus viviendas.	Campañas de concientización a través de redes sociales.
Con contenedores en vecindarios, bodegas, mercados, etc. Impulsando su llenado a través de recompensas.	Hacer campañas sobre la cultura de reciclajes en Colegios.	Tener puntos de acopio pequeños donde se compacten el plástico en buenas condiciones en distintas partes de la ciudad y hacer que las entregas a nuestros clientes sean puntuales dándose al momento que un camión propio pase por estos puntos pequeños de acopio a recolectar las botellas compactadas.	Crear un aplicativo donde los consumidores, empresas, entidades educativas, registrados y asociados al app, puedan avisarnos que cuentan con plástico segregado a fin de programar el recojo, acopiarlo y entregarlo en pacas.	Evaluando las condiciones actuales y mejorandolas.	Ofreciendo descuento en productos y servicios esenciales por cierta cantidad de plástico que reciclan en nuestros puntos de acopio o entrega a nuestros representantes.
Creando un programa de recompensa para las personas que segregan y entregan plásticos pet en buenas condiciones.	Brindar material de apoyo a las empresas para que los trabajadores segreguen correctamente, no solo guiarlos de los avisos.	Envío producto con plástico en pacas o escamas y el mismo cliente me entrega el plástico a reciclar.	Ofreciendo el servicio puerta a puerta para reciclar plásticos.	No es necesario que los recicladores estén en una asociación, sino que puedan trabajar formalmente de manera individual.	Siendo una organización que cree campañas sobre la cultura de reciclaje en las escuelas y/o entidades educativas para que sean su fuente de plástico reciclado.
Con contenedores en vecindarios, bodegas, etc. Impulsando su llenado a través de recompensas.	Siendo intermediario entre recicladores y la empresa, realizando capacitaciones sobre el correcto reciclaje de plástico a recicladores asociados con una comisión sobre sus ventas.	Tener puntos de acopio pequeños donde se compacten el plástico en buenas condiciones en distintas partes de la ciudad y hacer que las entregas a nuestros clientes sean puntuales dándose al momento que un camión propio pase por estos puntos pequeños de acopio a recolectar las botellas compactadas.	Tener un sistema enlazado con tecnología IoT a contenedores de acopio y de información cuando el contenedor se haya llenado, así poder hacer más eficiente un riego de recolección y entrega del plástico al cliente.	Ofreciéndoles un contrato donde les aseguremos una compra mensual por determinada cantidad de toneladas de plástico que nos puedan proveer.	Siendo una organización que cree campañas sobre la cultura de reciclaje en las escuelas y/o entidades educativas para que sean su fuente de plástico reciclado.

