

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



Modelo Prolab: Revalorización de Residuos Industriales - Rewaste

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

PRESENTADA POR

Jorge Guillermo, Lay Jimenez, DNI: 42867386

Maryori Flor de Jazmin, Garcia Tenorio, DNI: 73998072

Omar Agustín, Alburqueque Nieves, DNI: 42933389

Percy Pavel, Martel Centeno, DNI: 25846280

ASESOR

Sandro Alberto Sánchez Paredes, DNI: 09542193

ORCID código del asesor 0000-0002-6155-8556

JURADO

Igor Leopoldo Loza Geldres

Juan Pedro Rodolfo Narro Lavi

Sandro Alberto Sánchez Paredes

Surco, Mayo 2023

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, **Sandro Alberto Sánchez Paredes**, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada **Modelo Prolab: Revalorización de Residuos Industriales - Rewaste**, de los autores:

- Jorge Guillermo, Lay Jiménez, DNI: 42867386
- Maryori Flor de Jazmin, Garcia Tenorio, DNI: 73998072
- Omar Agustín, Alburqueque Nieves, DNI: 42933389
- Percy Pavel, Martel Centeno, DNI: 25846280

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **20%**. Asílo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 27/04/2023.
- 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, 27 de abril del 2023

Sánchez Paredes, Sandro Alberto	
DNI: 09542193	
ORCID: 0000-0002-6155-8556	

Agradecimientos

A mi familia, por su incondicional apoyo, soporte y compañía. En especial a mi esposa Natalia, quien es mi guía, ejemplo y mi compañera de vida. A mi hijo Joaquín, quien a sus dos añitos tubo que entender que “papá está estudiando...más tarde podrá jugar contigo”, y a mi futuro hijo Nicolas, quien antes de su llegada, ya es mi razón constante de esfuerzo y superación.

Jorge Lay

A Dios, por permitir que logre esta meta profesional. A mi familia, por siempre apoyarme en cada decisión y nunca cortarme las alas. En especial a mi pareja, por su paciencia, comprensión y motivación día a día para superarme y también por el tiempo y dedicación que entregó en el desarrollo del Marketplace. Y a mi equipo de tesis: Percy, Omar y Jorge.

Maryori Garcia

A Dios, a mis padres y hermanos, por acompañarme en este camino que ha requerido de sacrificios. A mi sobrina Mirkalita, por ser un motivo de inspiración y fuerza especial. A mi equipo de trabajo de tesis; Percy, Jorge y Maryori, con el cual logramos integrarnos y motivarnos para llegar al final del MBA.

Omar Alburqueque

A mi esposa e hijos, que sepan que son el motivo de quererme superar, porque nunca es tarde para hacerlo; al equipo de formadores de CENTRUM PUCP, por su dedicación en hacer de nosotros mejores líderes y en especial a mi equipo: Maryori, Omar y Jorge con quienes pudimos amalgamar cada uno de nuestros talentos para sacar este proyecto adelante.

Percy Martel

Dedicatorias

A mi familia, por apoyarme y soportar dos procesos de maestría por esta nueva normalidad en la que estamos viviendo, en especial a mi esposa, Natalia, mi apoyo incondicional y mi compañera de vida.

Jorge Lay

A mi familia, que a pesar de la distancia siempre los tengo presentes en cada meta cumplida, en especial a mi mamita Reyna Tenorio Ayca, que sepa que fue mi principal inspiración y motivación en dar mi mayor esfuerzo, tiempo y dedicación en la implementación de esta solución y construcción de este informe.

Maryori García

A mis padres y hermanos, mi abuelita Mery a quien siempre encomiendo mis días y es mi ángel, y a mi tía mamá Shimbellita, quien siempre está en mis pensamientos siendo parte importante de mi vida desde mis primeros pasos.

Omar Alburqueque

A mis hijos y a todas las nuevas generaciones, que sepan y sientan que intentamos hacer algo por ellas a través del cuidado del medio ambiente.

Percy Martel

Resumen Ejecutivo

Con el *Business Model Canvas* se analizaron las diferentes necesidades y debilidades de los distintos actores en la gestión de los residuos industriales en Lima metropolitana, como consecuencia se desarrolló Rewaste, empresa especializada en la reutilización de residuos industriales.

Rewaste, desarrolla su negocio a través de un *markeplace*, en donde integra a los generadores/ofertantes con los consumidores/demandantes de residuos industriales, mitigando el impacto al medio ambiente, cumpliendo con la normativa nacional vigente y generando economía circular a gran escala.

Además, el proyecto se encuentra alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible N°9 y N°12, la cual refiere a la industrialización inclusiva y sostenible, junto con la innovación y la infraestructura, y a la producción y consumo responsables respectivamente.

Finalmente, hay que señalar que la proyección de resultados en el lustro del 2023 al 2027 arroja indicadores que permiten la sostenibilidad financiera de este proyecto; El cual, con una inversión inicial de S/ 409 mil y considerando un costo de capital de 18% nos permite generar un valor actual neto (VAN) de 4.6 Millones de soles, así como una tasa interna de retorno de 159%, además de la generación de 3.4 Millones de soles de valor actual neto social (VANS) con un índice de relevancia (IRS) de 77% sobre las metas de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) números 9 y 12 que refieren a innovación y consumo responsable, respectivamente.

Executive Summary

With the Business Model Canvas, the different needs and weaknesses of the different actors in the management of industrial waste in metropolitan Lima were analyzed, as a consequence Rewaste was developed, a company specialized in the reuse of industrial waste.

Rewaste develops its business through a marketplace, where it integrates generators/suppliers with consumers/demanders of industrial waste, mitigating the impact on the environment, complying with current national regulations and generating a large-scale circular economy.

In addition, the project is aligned with the Sustainable Development Goals No. 9 and No. 12, which refers to inclusive and sustainable industrialization, along with innovation and infrastructure, and responsible production and consumption, respectively.

Finally, it should be noted that the projection of results in the five-year period from 2023 to 2027 shows indicators that allow the financial sustainability of this project; Which, with an initial investment of S/ 409 thousand and considering a capital cost of 18% allows us to generate a net present value (VAN) of 4.6 million soles, as well as an internal rate of return of 159%, in addition to the generation of 3.4 million soles of social net present value (VANS) with a relevance index (IRS) of 77% on the goals of the sustainable development objectives (ODS) numbers 9 and 12 that refer to innovation and responsible consumption, respectively.

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	v
Executive Summary	vi
Lista de Tablas	x
Lista de Figuras.....	xii
Capítulo 1. Definición del Problema.....	1
1.1 Contexto del Problema	1
1.2 Presentación del Problema	1
1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema	2
Capítulo 2. Análisis del Mercado.....	3
2.1 Descripción del Mercado.....	3
2.1.1 Mercado de Residuos Sólidos Peligrosos y No peligrosos.....	3
2.1.2 Rellenos Sanitarios y de Seguridad	5
2.1.3 Mercado de residuos valorizables	5
2.2 Análisis Competitivo Detallado	8
2.2.1 Mercado atendido	8
2.2.2 Cantidad de residuos valorizado por empresa operadora	9
Capítulo 3. Investigación del Usuario.....	14
3.1 Perfil del Usuario.....	14
3.1.1 Arquetipo.....	14
3.2 Mapa de Experiencia del Usuario.....	15
3.2.1 Mapa de Experiencia del Usuario – Vendedor.....	15
3.2.2 Mapa de Experiencia del Usuario - Comprador	18

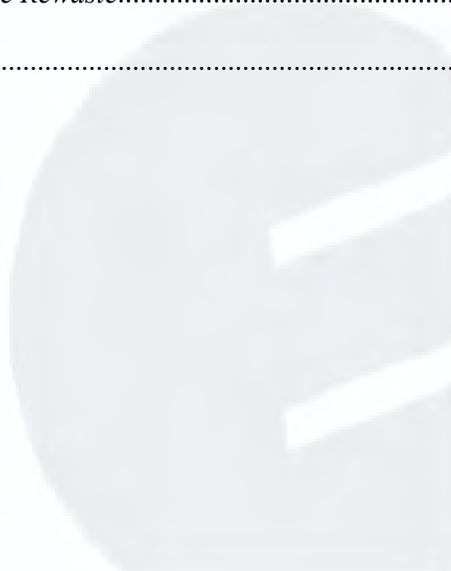
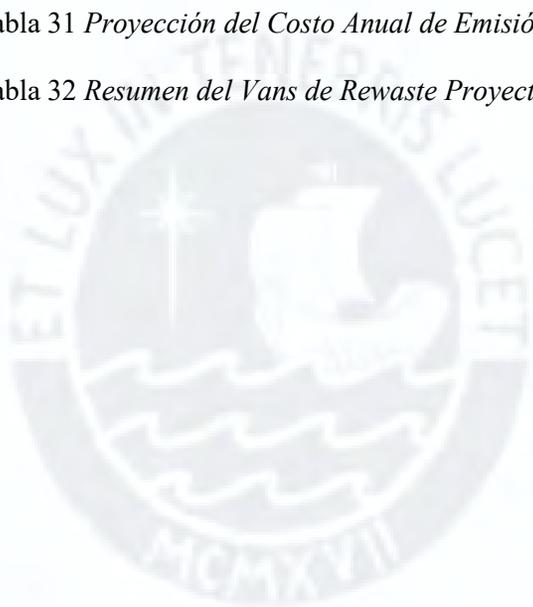
3.3	Identificación de Necesidades	18
Capítulo 4. Diseño del Producto		20
4.1	Concepción del Producto.....	20
4.2	Desarrollo de la Narrativa	24
4.3	Carácter Innovador del Producto.....	25
4.4	Propuesta de Valor	27
4.5	Producto Mínimo Viable (MVP).....	28
Capítulo 5. Modelo de Negocio		31
5.1	Lienzo del Modelo de Negocio	31
5.2	Viabilidad del Modelo de Negocio.....	35
5.3	Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio	36
5.4	Sostenibilidad del Modelo de Negocio.....	36
Capítulo 6. Solución Deseable, Factible y Viable		38
6.1	Validación de la Deseabilidad de la Solución	40
6.1.1.	Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución	41
6.1.2.	Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	41
6.2.	Validación de la Factibilidad de la Solución.....	43
6.2.1.	Plan de Marketing.....	46
6.2.2.	Plan de Operaciones	49
6.2.3.	Simulaciones empleadas para validar las hipótesis	57
6.3.	Validación de la Viabilidad de la Solución	58
6.3.1.	Presupuesto de Inversión.....	58
6.3.2.	Análisis financiero	61
6.3.3.	Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	63

Capítulo VII. Solución Sostenible	65
7.1. Relevancia social de REWASTE	65
7.2. Rentabilidad social de REWASTE.....	69
Capítulo VIII. Decisión e Implementación	73
8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo.....	73
8.2. Conclusión.....	74
Referencias.....	76
Apéndices.....	79
Apéndice A: Guía de entrevistas a Compradores	79
Apéndice B: Preguntas para determinar necesidades	81
Apéndice C: Prototipo del Marketplace y Página Web Rewaste.....	82
Apéndice D: Cartas de Intención de Compra.....	87
Apéndice E: Actividades de Pruebas de Usabilidad	90
Apéndice F: Encuesta de Aceptación de Pago de Comisión	92

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Operaciones para el Manejo de Residuos</i>	4
Tabla 2 <i>Distribución de Empresas por Tipo de Residuos</i>	5
Tabla 3 <i>Cantidad de Residuos Valorizados y No Municipales por Sector</i>	6
Tabla 4 <i>Tipo de Residuo Gestionados (2020 y 2021)</i>	7
Tabla 5 <i>Empresas Operadoras (2020 y 2021)</i>	8
Tabla 6 <i>Empresas Operadoras (2020 y 2021) – Parte 2</i>	9
Tabla 7 <i>Empresas Operadoras de Metales (2020 y 2021)</i>	10
Tabla 8 <i>Empresas Operadoras de Plástico (2020 y 2021)</i>	11
Tabla 9 <i>Empresas Operadoras de Papel (2020 y 2021)</i>	12
Tabla 10 <i>Empresas Operadoras de RAEE (2020 y 2021)</i>	13
Tabla 11 <i>Participación en la Facturación Anual</i>	36
Tabla 12 <i>Viabilidad del Modelo de Negocio (en Miles de Soles)</i>	37
Tabla 13 <i>Escalabilidad del Modelo de Negocio</i>	38
Tabla 14 <i>Resumen de Tarjeta de Prueba Hipótesis 2 y 9</i>	43
Tabla 15 <i>Resumen de Tarjeta de Prueba Hipótesis 3 y 10</i>	45
Tabla 16 <i>Resultado de Prueba de Usabilidad - Hipótesis 3</i>	46
Tabla 17 <i>Resultado de Prueba de Usabilidad - Hipótesis 10</i>	46
Tabla 18 <i>Aceptación de Pago de Comisión - Hipótesis 10</i>	46
Tabla 19 <i>Presupuesto de Marketing</i>	50
Tabla 20 <i>Especificaciones de las Funcionalidades de la Plataforma Web</i>	54
Tabla 21 <i>Especificaciones de las Funcionalidades de la Plataforma Web</i>	55
Tabla 22 <i>Detalle de Inversión Inicial – Equipamiento para oficina</i>	60
Tabla 23 <i>Detalle de Inversión Inicial – Kitchenette</i>	60

Tabla 24 <i>Detalle de Inversión Inicial – Equipamiento para Estación de Transferencia</i>	60
Tabla 25 <i>Detalle de Inversión Inicial – Equipamiento para Seguridad</i>	61
Tabla 26 <i>Gastos Preoperativos</i>	61
Tabla 27 <i>Composición de Inversión Inicial</i>	61
Tabla 28 <i>Financiamiento Inversión Inicial</i>	62
Tabla 29 <i>Impacto de la Propuesta de Valor sobre la ODS 9 y ODS 12</i>	68
Tabla 30 <i>Costo Anual de Consumo de Energía Eléctrica de Rewaste</i>	70
Tabla 31 <i>Proyección del Costo Anual de Emisión de CO2 de Rewaste</i>	71
Tabla 32 <i>Resumen del Vans de Rewaste Proyectado</i>	72



Lista de Figuras

Figura 1 <i>Empresas Operadoras de Residuos Sólidos por Departamento</i>	3
Figura 2 <i>Distribución Porcentual del Manejo de Residuos Sólidos</i>	4
Figura 3 <i>Cantidad de Residuos Sólidos Valorizados</i>	7
Figura 4 <i>Perfil del Usuario</i>	14
Figura 5 <i>Arquetipo</i>	15
Figura 6 <i>Mapa de Experiencia del Usuario - Vendedor</i>	17
Figura 7 <i>Mapa de Experiencia del Usuario - Comprador</i>	19
Figura 8 <i>Matriz 6x6 - Vendedor</i>	22
Figura 9 <i>Matriz 6x6 - Comprador</i>	23
Figura 10 <i>Matriz Quick Wins</i>	24
Figura 11 <i>Lienzo Blanco de Relevancia</i>	25
Figura 12 <i>Propuesta de Valor</i>	29
Figura 13 <i>Producto Mínimo Viable</i>	30
Figura 14 <i>Rewaste – Página de Inicio</i>	31
Figura 15 <i>Rewaste – Marketplace</i>	31
Figura 16 <i>Business Model Canvas – Segmentos de Clientes Pymes y Grandes Empresas</i>	32
Figura 17 <i>Matriz de Priorización de Hipótesis del Modelo de Negocio</i>	41
Figura 18 <i>Estructura Organizativa</i>	53
Figura 19 <i>Actividades de Negocio de Rewaste</i>	56
Figura 20 <i>Ciclo Operativo Rewaste</i>	57
Figura 21 <i>Cálculos de Customer Lifetime Value (CLV) y Customer Acquisition Cost (CAC)</i>	59
Figura 22 <i>Escalabilidad del Modelo de Negocio</i>	59
Figura 23 <i>Flujo de Caja Libre (en Miles de Soles)</i>	64
Figura 24 <i>Simulación Montecarlo para el VAN</i>	65

Figura 25 *Flourishing Business Model* 67

Figura 26 *Análisis del Impacto de la Propuesta de Valor a la ODS 9*..... 68

Figura 27 *Análisis del impacto de la propuesta de valor a la ODS 12*..... 69

Figura 28 *Plan de Trabajo para Implementación*..... 74



Capítulo 1. Definición del Problema

1.1 Contexto del Problema

Conforme a las cifras de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) existe un incesante crecimiento de la producción industrial desde el año 1950, sumado a la tecnología y al crecimiento demográfico nos hemos visto obligados a tener un crecimiento exponencial del consumo de recursos naturales (Leitón & Revelo, 2017) y, en consecuencia, de desperdicios industriales. De mantenerse esta tendencia, el medio ambiente podría colapsar de manera irremediable.

Por tanto, durante las últimas décadas existe la preocupación global por el impacto de la gestión de la industria sobre del medio ambiente; esta preocupación se ha constituido en el factor más relevante para poder desarrollar industria, dada la necesidad de la sociedad por disminuir el impacto de los residuos que se generan y su efecto en el ecosistema. Sin embargo, únicamente en Lima la cantidad de residuos industriales se ha incrementado en los últimos siete años en 0.71%, pasando de generar 1,030 millones de toneladas en el 2013 a 1.037 millones de toneladas al final del año 2020.

El marco legal vigente permite el manejo de residuos industriales en el país e impone, a todos los generadores de residuos industriales, la segregación, recolección, transporte y disposición final en rellenos autorizados, los cuales deben ser certificados por Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

1.2 Presentación del Problema

Del millón de toneladas de residuos industriales generados solamente en Lima durante el año 2020, el 18% no tuvieron una buena gestión de manejo de residuos y el 93.25% de la diferencia pudo haber sido reaprovechado, es decir, 887 toneladas. Así mismo, las encuestas

efectuadas a funcionarios de diversas industrias demuestran que un 44.4% estarían interesados en utilizar estos residuos como insumos para su industria. En resumen, existen residuos sin valor para la industria que además tiene un costo de disposición y que no cumplirlo es plausible de sanción, así como un mercado ávido de insumos más baratos.

Por tanto, se decidió desarrollar una idea de negocio que le permita a la pequeña, mediana y gran industria desarrollada en Lima, dar valor a sus residuos a través de una herramienta que le permita recolocarlos en el mercado y que además alivie la demanda de certificaciones de disposición de residuos industriales que el estado peruano exige.

Entre los residuos a negociar tenemos a la chatarra, papel, metales y plástico como productos de mayor volumen y rotación y adicionalmente aceites, madera, caucho y otros, en menor proporción. La finalidad de esta idea de negocio es tener un acercamiento al cliente generador para proponer valor a sus residuos y ser aliviadores respecto a las certificaciones de disposición, y con el cliente consumidor, ser facilitadores de la materia prima o insumo que necesite y usar el *marketplace* para dinamizar la colocación de los residuos en el mercado. Finalmente percibir una comisión por el cierre de cada negociación garantizando el manejo de residuos, con el fin de maximizar su aprovechamiento.

1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema

El problema de la contaminación ambiental producto de los residuos industriales, no solo preocupa por el alto grado de contaminación sobre el suelo, aire y agua, sino también por el alto número de químicos que estos contienen (Hoyos, Hincapié, Marín, Jiménez, & Valencia, 2013).

Extender el ciclo de vida de estos residuos, a partir de su aprovechamiento, permite disminuir el impacto de estos en el ecosistema.

Capítulo 2. Análisis del Mercado

2.1 Descripción del Mercado

2.1.1 Mercado de Residuos Sólidos Peligrosos y No peligrosos

De acuerdo con el reporte del Ministerio del Medio Ambiente (MINAM) del 2021, en el Perú existen 944 empresas operadoras de residuos sólidos (EO-RS) peligrosos como no peligrosos, en donde más del 50 % de las empresas se ubican en la ciudad de Lima. En la Figura 1 se detallan las cantidades EO-RS en los diferentes departamentos del Perú.

Figura 1

Empresas Operadoras de Residuos Sólidos por Departamento



Nota. Tomado del Ministerio del Ambiente (MINAM), 2021, (<https://www.gob.pe/minam>).

Información de dominio público.

El Ministerio del Ambiente brinda autorizaciones para realizar diversas operaciones para el tratamiento de los residuos sólidos, estas se clasifican en disposición final, transferencia, tratamiento, valorización, barrido y limpieza de espacios públicos y recolección y transporte, siendo la distribución de las empresas detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1*Operaciones para el Manejo de Residuos*

Operaciones para el manejo de residuos - General	Cantidad	Porcentaje (%)
Recolección y transporte	936	79
Barrido y limpieza de espacios públicos	182	15.4
Valorización	42	3.5
Tratamiento	11	0.9
Transferencia	2	0.2
Disposición final	12	1.0
Total de EO-RS	1185	100

Nota. Cantidad de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el Ministerio del Ambiente. Tomado del Ministerio del Ambiente (MINAM), 2021, (<https://www.gob.pe/minam>). Información de dominio público.

En la Figura 2 se presenta la distribución porcentual de las operaciones autorizadas para el tratamiento de residuos sólidos.

Figura 2*Distribución Porcentual del Manejo de Residuos Sólidos*

Nota. Valor porcentual de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el Ministerio del Ambiente. Tomado del Ministerio del Ambiente (MINAM), 2021, (<https://www.gob.pe/minam>). Información de dominio público.

Asimismo, en la Tabla 2 se presenta la distribución de las empresas operadoras.

Tabla 2*Distribución de Empresas por Tipo de Residuos*

Tipo de residuos	Cantidad EO-RS
Sin clasificar	1
Peligroso	30
Peligroso / No Peligroso	460
No Peligroso	431
Ninguno	22
Total	944

Nota. Tomado del Ministerio del Ambiente (MINAM), 2021, (<https://www.gob.pe/minam>).

Información de dominio público.

2.1.2 Rellenos Sanitarios y de Seguridad

De acuerdo con el reporte del Ministerio del Medio Ambiente del año 2021, en el Perú existen y operan 65 rellenos sanitarios, de los cuales siete se encuentran en el departamento de Ayacucho, seis en el departamento de Lima, cinco en los departamentos de Amazonas, Ancash y Junín, atendiendo sólo al 11 % de los 1879 distritos del Perú.

Asimismo, en el Perú solo existen seis rellenos de seguridad para el tratamiento y disposición final de los residuos industriales peligrosos, de éstos, cuatro se ubican en el departamento de Piura y los dos restantes en los departamentos de Lima e Ica respectivamente.

2.1.3 Mercado de residuos valorizables

Desde el mes de julio del año 2020, las empresas operadoras de residuos sólidos se encuentran obligadas a reportar toda la gestión en torno a los residuos en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), el cual solo ha recabado la información desde su creación en adelante.

De acuerdo con el último reporte del Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del Ministerio del Ambiente (MINAM), en el año 2020 la cantidad de residuos sólidos no municipales fue de 5,276,162.8 Tn, de los cuales 328,018.1 Tn fueron

valorizados. En la Tabla 3 se registran las diferentes cantidades por tipo de sector.

Tabla 3

Cantidad de Residuos Valorizados y No Municipales por Sector

N°	Sector	Cantidad de RS valorizados (Tn)	Cantidad RS no municipales (Tn)
1	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego	67,941.6	172,748.8
2	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	0.0	0.0
3	Ministerio de Energía y Minas	78,532.7	2,063,138.2
4	Ministerio de Defensa	10.8	51.3
5	Ministerio de la Producción	180,249.4	2,503,709.0
6	Ministerio de Salud	40.3	427,359.8
7	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	891.4	46,430.0
8	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	351.9	12,986.9
9	Ministerio del Ambiente	0.0	49,738.8
	Total	328,018.1	5,276,162.8

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021,

(<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>). Información de dominio público.

Además, de acuerdo con el reporte de SIGERSOL del ámbito No Municipal, la cantidad de residuos valorizables gestionados por las empresas operadoras de residuos industriales reportó un aumento del 36 % en el año 2021 respecto al anterior. En la Figura 3 se aprecian las cantidades de residuos sólidos valorizados en los años 2020 y 2021. En la Tabla 4 se registran la cantidad de toneladas por tipo de residuos gestionados.

Figura 3*Cantidad de Residuos Sólidos Valorizados*

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021, (<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>). Información de dominio público.

Tabla 4*Tipo de Residuo Gestionados (2020 y 2021)*

Tipo de Residuo / Año	2020	2021
Metales	2,566	115,731
Aceites	4,593	3,015
Plomo	11	14
Vidrio	37	17
Plástico	7,823	3,959
Caucho	355	557
Madera	1,837	1,143
Papel	47,115	30,301
RAEE	3,104	4,460
Textiles	0	2
Total	67,441	159,199

Nota. Tomado del Ministerio del Ambiente (MINAM), 2021, (<https://www.gob.pe/minam>).

Información de dominio público.

2.2 Análisis Competitivo Detallado

2.2.1 Mercado atendido

De acuerdo con el reporte del SIGERSOL (Sigersol No Municipal, 2021), 28 empresas operadoras de residuos sólidos reportaron en el año 2020 que manejaron residuos sólidos con fines de valorización, mientras que en el año 2021 reportaron 30 empresas operadoras. En la Tabla 5 y Tabla 6 se registran las empresas operadoras que gestionaron residuos en los años 2020 y 2021.

Tabla 5

Empresas Operadoras (2020 y 2021)

Empresa Operadora (EO) / Año	2020	2021	Total
Accesorios y Partes Industriales S.A.C	4,584	2,196	6,781
Aceros Dayana Import Export S.A.C - Aceros Dayana Impex S.A.C	42		42
Acp Ambiental S.A.C	62	352	414
Albuferas Ingenieros S.R.L	2		2
Alimencorp S.A.C		102,270	102,270
Auccapiña Hermanos S.A - Auccapiña Hnos S.A		781	781
Campo Limpio	21	281	302
Cia Industrial Lima S.A Cilsa	923		923
Cia Quimica Industrial del Pacifico S.A	131	293	425
Comercializadora Janina E.I.R.L		266	266
Comintel S.A.C	90,768	1,953	92,721
Corporacion Dina e Hijos S.R.L		220	220
Corporacion Medioambiental Ampco Perú S.A.C	3,592		3,592
Diachperu S.A.C		886	886
Ecology Service S.A.C	13	14	27
Ecoltec Ingenieros S.A.C	371	280	651
Envak S.A.C		113	113
Envases Mendieta S.R.L	28		28
Green Care del Peru S.A	285		285
Inversiones Bermarc E.I.R.L	446		446
Ihire Alfa & Omega S.A.C	40		40
Logística Proambiental S.A.C		0.4	0.4
Materiales / Fierros E.I.R.L	540	1,251	1,790
Multisan S.R.L	9,031	18,560	27,591
Operador de Residuos S.A.C	48	219	268

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021,

(<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>). Información de dominio público.

Tabla 6*Empresas Operadoras (2020 y 2021) – Parte 2*

Empresa		2020	2021
Phoenix Tecnologías Ambientales S.A.C		622	622
Piero S.A.C	22,276	28,540	50,816
Reciclaje Oyon E.I.R.L	136	112,749	112,885
Recper S.A.C		642	642
Representaciones Comercial y Servicios Maria E.I.R.L	471	472	942
San Antonio Recycling S.A	880	2,109	2,989
Servicios H.F. Hnos. S.A.C	1,227	1,418	2,645
Servicios Múltiples Alto Chicama S.R.L		3,251	3,251
Serviplast Nella E.I.R.L	21	87	108
Solrac S.A.C	43,795	62,460	106,255
Tecsur S.A	668	889	1,557
Transportes S&R	33,318	4,212	37,530
Ulloa S.A	1		1
W.r. Ingenieros E.I.R.L		2,353	2,353
TOTAL	67,441	159,199	563,461

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021,

(<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>). Información de dominio público.

2.2.2 Cantidad de residuos valorizado por empresa operadora

Entre los residuos industriales generados con mayor volumen tenemos:

Metales y Chatarra. En la valorización de los residuos del tipo metales, hubo un incremento de 113 mil toneladas respecto al año 2020, en donde la EO “RECICLAJE OYON EIRL” tiene el 95 % de la cuota del mercado. En la Table 7 se registran las diferentes empresas que gestionaron residuos del tipo metal y chatarra en los años 2020 y 2021.

Tabla 7*Empresas Operadoras de Metales (2020 y 2021)*

EO - Metales / Año	2020	2021	Total
Accesorios y Partes Industriales S.A.C	219.55	110.13	329.68
Aceros Dayana Import Export S.A.C	33.84		33.84
Acp Ambiental S.A.C	9.22	261.64	270.86
Albuferas Ingenieros S.R.L	0.35		0.35
Campo Limpio	0.62	0.88	1.50
Cia Quimica Industrial del Pacifico S.A	1.21	0.25	1.46
Comintel S.A.C	172.84	88.75	261.60
Corporacion dina e hijos S.R.L		18.81	18.81
Diachperu S.A.C		545.00	545.00
Ecoltec Ingenieros S.A.C		28.92	28.92
Envak S.A.C		16.30	16.30
Envases d. Mendieta S.R.L	13.10		13.10
Green Care del Peru S.A	284.75		284.75
Inversiones Bernarc E.I.R.L	31.67		31.67
Jhire Alfa & Omega S.A.C	40.43		40.43
Materiales / Fierros E.I.R.L		349.00	349.00
Multisan S.R.L	0.88		0.88
Piero S.A.C	98.71	235.39	334.10
Reciclaje Oyon E.I.R.L	135.75	112,749.27	112,885.02
Recper S.A.C		40.17	40.17
Representaciones Comercial y Servicios Maria E.I.R.L	105.12	100.66	205.78
Servicios H.F Hnos. S.A.C	378.75	332.70	711.45
Serviplast Nella E.I.R.L	20.80	87.42	108.22
Tecsur S.A	409.07	576.03	985.10
Transportes S&R S.R.L	609.32	189.94	799.26
Total	2,565.99	115,731.26	118,297.24

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021,

(<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>). Información de dominio público.

Plástico. En la valorización de los residuos del tipo plástico, hubo una disminución de 3.59 toneladas valorizadas en el año 2021 y la cuota del mercado promedio mayor la tienen la EO “Transportes S&R S.R.L.” con el 76 %. En la Tabla 8 se detallan las empresas que gestionaron el recurso plástico en los años 2020 y 2021.

Tabla 8*Empresas Operadoras de Plástico (2020 y 2021)*

EO - Plástico / Año	2020	2021	Total
Accesorios y Partes Industriales S.A.C	386	158	544
Aceros Dayana Import Export S.A.C	9		9
Acp ambiental S.A.C	2	4	6
Albuferas Ingenieros S.R.L	0		0
Campo Limpio	21	280	300
Comintel S.A.C	1	10	11
Corporacion Dina e Hijos S.R.L		26	26
Diachperu S.A.C		280	280
Ecoltec Ingenieros S.A.C	47	33	81
Envak S.A.C		16	16
Envases d. Mendieta S.R.L	15		15
Inversiones Bermarc E.I.R.L	9		9
Materiales / Fierros E.I.R.L		0	0
Operador de Residuos S.A.C	48	219	268
Piero S.A.C	20	63	83
Recper S.A.C		102	102
Representaciones comercial y servicios maria E.I.R.L	154	190	344
Servicios H.F. Hnos. S.A.C	322	365	687
Transportes S&R S.R.L	6,790	2,212	9,002
Total	7,823	3,959	11,782

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021, (<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#!/panel>). Información de dominio público.

Papel. En la valorización de los residuos del tipo papel, hubo una disminución de 16,814 toneladas respecto al año 2020, en donde la EO “Piero S.A.C.” tiene el 65 % de la cuota del mercado promedio. En la Tabla 9 se detallan las empresas que gestionaron el recurso plástico en los años 2020 y 2021.

Tabla 9*Empresas Operadoras de Papel (2020 y 2021)*

EO - Papel / Año	2020	2021	Total
Accesorios y Partes Industriales S.A.C	726.34	308.84	1,035.18
Acp Ambiental S.A.C	3.18	2.79	5.97
Albuferas Ingenieros S.R.L	1.20		1.20
Auccapiña Hermanos S.A		781.09	781.09
Comimtel S.A.C	0.39	2.71	3.10
Corporacion Dina e Hijos S.R.L		6.45	6.45
Ecology Service S.A.C	8.30	10.56	18.86
Ecoltec Ingenieros S.A.C	323.18	214.34	537.52
Envak S.A.C		29.11	29.11
Inversiones Bermarc E.I.R.L	11.03		11.03
Logística Proambiental S.A.C		0.39	0.39
Materiales / Fierros E.I.R.L		0.33	0.33
Piero S.A.C	22,157.60	28,240.92	50,398.52
Recper S.A.C		17.15	17.15
Representaciones Comercial y Servicios Maria E.I.R.L	72.00	72.30	144.29
Servicios H.F. Hnos. S.A.C	30.94	27.99	58.93
Tecsur S.A	0.89		0.89
Transportes S&R S.R.L	23,779.93	585.59	24,365.52
Ulloa S.A	0.51		0.51
Total	47,115.48	30,300.56	77,416.04

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021, (<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#!/panel>). Información de dominio público.

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. En la valorización de los residuos del tipo RAEE, hubo un incremento de 1,356 toneladas valorizadas respecto al año 2020, en donde la EO “San Antonio Recycling Sociedad Anónima” tiene el 40 % de la cuota del mercado promedio. En la Tabla 10 se detallan las empresas que gestionaron el recurso RAEE en los años 2020 y 2021.

Tabla 10*Empresas Operadoras de RAEE (2020 y 2021)*

EO - RAEE / Año	2020	2021	Total
Cia Quimica Industrial del Pacifico S.A	119	293	413
Comimtel S.A.C	1,419	1,242	2,661
Materiales / Fierros E.I.R.L	540	649	1,189
San Antonio Recycling S.A	880	2,109	2,989
Servicios H.F. Hnos. S.A.C	5	4	9
Tecsur S.A	142	162	304
Total	3,104	4,460	7,564

Nota. Tomado del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos No Municipales (SIGERSOL), 2021,

(<https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/panel>). Información de dominio público.



Capítulo 3. Investigación del Usuario

Para definir el perfil de usuario se llevaron a cabo entrevistas a 14 personas del público objetivo, a cada una de las cuales se les realizaron 18 preguntas (ver Apéndice A), cubriendo los siguientes aspectos: bio, actividades, creencias, problemas, familia y círculo social.

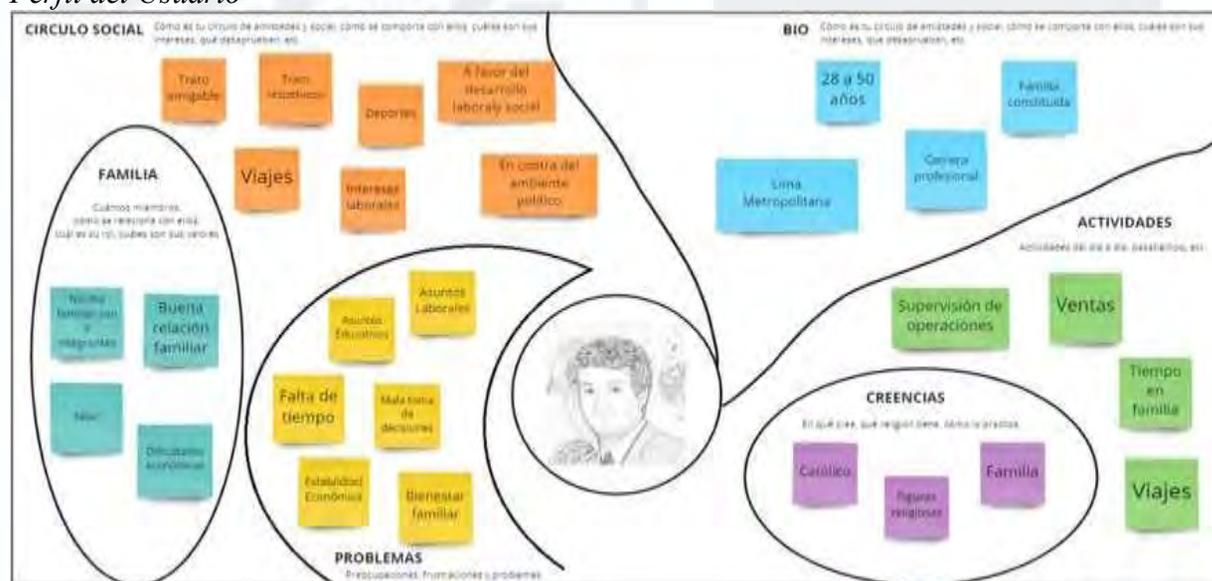
Producto de esta actividad, se obtuvo el lienzo Meta-Usuario.

3.1 Perfil del Usuario

La herramienta matriz Meta-Usuario muestra la información recopilada en las entrevistas de manera tal que podemos conocer las características de nuestro usuario. La Figura 4 muestra el Perfil de Usuario, el cual fue desarrollado consolidando las respuestas más comunes entre los entrevistados.

Figura 4

Perfil del Usuario



3.1.1 Arquetipo

La Figura 5 muestra el Arquetipo de Cliente. Pedro Carillo Miyashiro es una persona adulta entre 28 y 50 años, profesional dependiente con estudios superiores concluidos que vive en Lima Metropolitana con rasgos de personalidad sociable. Es padre de familia, busca el

bienestar económico, vivienda, salud y compartir momentos de esparcimiento familiar. Le motiva el desarrollo personal y familiar, así como crecer profesionalmente y escalar en el mundo laboral. Se enorgullece de tener una familiar consolidada y de pertenecer a un empresa sólida y reconocida. El poco tiempo libre para compartir en familiar es una dificultad seria para él, además lo limita el no tener dominio de un segundo o tercer idioma, así también le frustra el no tener el reconocimiento en su entorno laboral.

Figura 5

Arquetipo



3.2 Mapa de Experiencia del Usuario

3.2.1 Mapa de Experiencia del Usuario – Vendedor

La investigación de la experiencia del usuario se elaboró realizando entrevistas a 20 empresas, ocho de las cuales están clasificadas como pequeña empresa y 12 como mediana y gran empresa, para lo cual se diseñó un cuestionario de 14 preguntas (Ver Apéndice B). La

Figura 6 registra las mayores alegrías y los peores dolores del usuario vendedor.

De la información recabada se obtuvo que el 33.3% de las empresas encuestadas gastan entre S/ 500 a S/ 10,000 mensuales para la eliminación de los residuos generados en sus procesos de producción, y el 55.6% respondió afirmativamente a la pregunta sobre si conocen qué otra industria podría utilizar como materia prima los residuos generados por ellos.

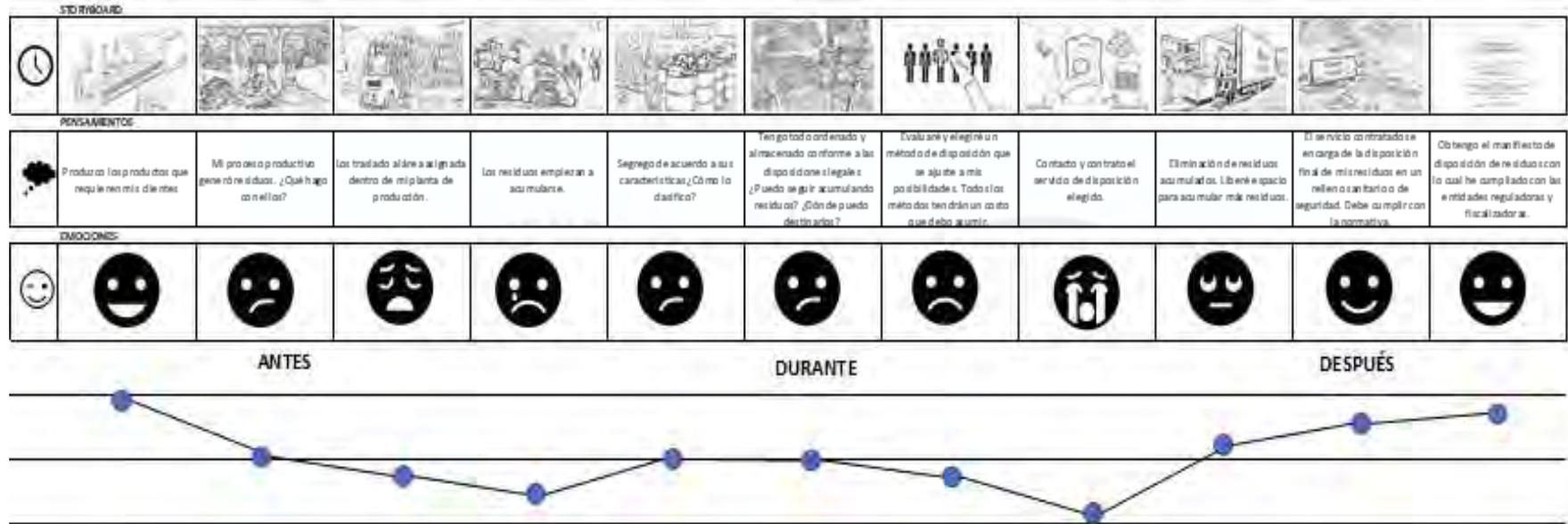
Así también, el 44.4% de los encuestados optan por vender los residuos generados, el 33.3% contrata los servicios de una EO-RS, 33.3% los desecha con la basura común y el 11.1% de las empresas eliminan sus residuos entregándoles a recicladores informales.

Así también, el mayor dolor para el 55.6% de las empresas encuestadas es el costo de contratar un servicio especializado que les garantice la correcta disposición de los residuos mitigando la posibilidad de generar contingencias futuras. Le siguen, en orden de preocupación mayor a menor, el espacio que ocupan el almacenamiento de los residuos en sus plantas de producción pues este podría ser destinado a ampliar la capacidad productiva u otros, la probabilidad de que los residuos acumulados generen accidentes a su personal, y la clasificación y segregación de residuos.

Finalmente, el 88.8% de los encuestados señalaron que tener el manifiesto de disposición de residuos es importante o sumamente importante.

Figura 6

Mapa de Experiencia del Usuario - Vendedor



3.2.2 Mapa de Experiencia del Usuario - Comprador

Por el lado del comprador, el 44.4% de las empresas encuestadas realizan abastecimientos de materia prima de forma quincenal, y 33.3% de forma semanal. Esto tiene un impacto económico positivo pues optimiza los costos logísticos de almacenamiento. Así también, el 54.6% de los encuestados adquieren entre 50kg y 500kg de materia prima en cada abastecimiento. En cuanto a las materias primas más demandadas, en primer lugar, se ubican los metales y aceites con el 55.6% de los encuestados, seguidos por caucho, vidrio y telas.

En cuanto a la inversión realizada para adquisición de materia prima, el 33.3% de los encuestados invierte entre S/ 5,000 a S/ 10,000 en cada abastecimiento.

Por último, el 44.4% de los encuestados está dispuesto a utilizar materia prima de segundo o tercer uso por razones como proteger el medio ambiente y optimizar sus costos.

La Figura 7 muestra las mayores alegrías y los peores dolores de los usuarios compradores.

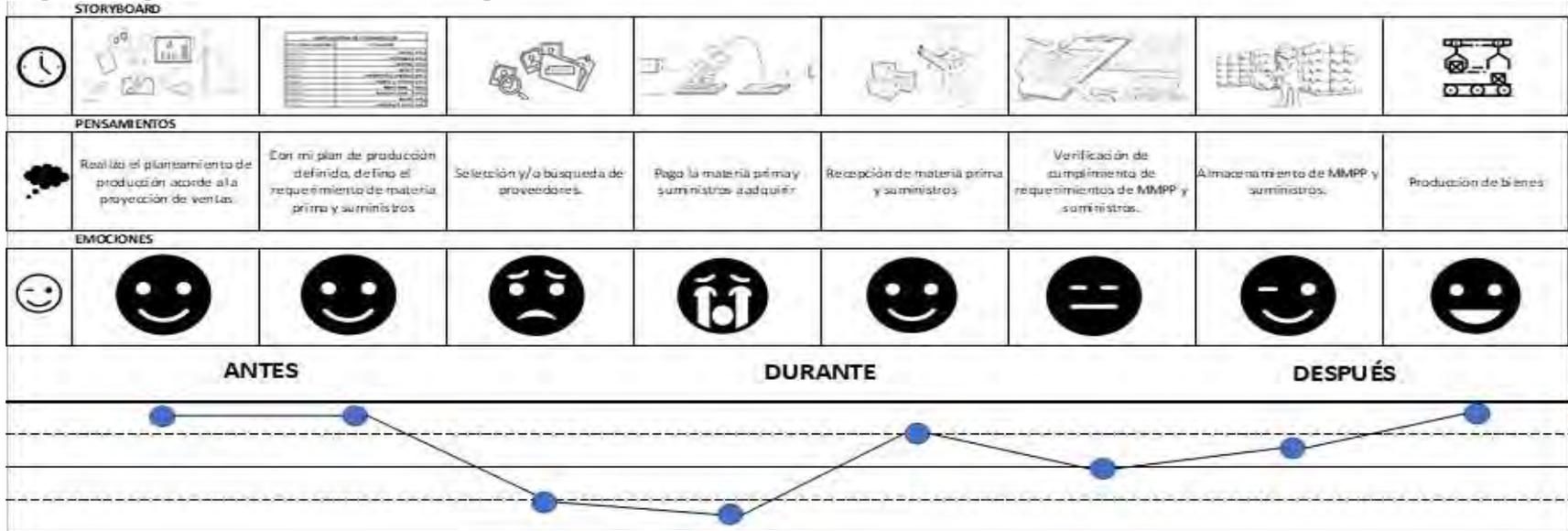
3.3 Identificación de Necesidades

Mediante las encuestas a empresas que forman parte del público objetivo se pudo identificar la necesidad a resolver para las empresas al momento de desechar los residuos industriales generados en sus procesos de producción. Así también, se pudo identificar la necesidad al momento de la adquisición de materia prima o suministros.

El principal dolor en la disposición de los residuos industriales generados es el costo de contratar un servicio para dicho fin, tomando en cuenta además que, para las empresas es de vital importancia el contar con un certificado de buena disposición de los residuos con la finalidad de cumplir con la normativa y evitar contingencias futuras por malas prácticas.

Figura 7

Mapa de Experiencia del Usuario - Comprador



Capítulo 4. Diseño del Producto

En este capítulo se explicará el proceso empleado para seleccionar la mejor solución al problema social relevante. Para ello, se ha utilizado metodologías ágiles como *Design Thinking*, *Lean Start Up* y confección de lienzos que ha permitido realizar un diagnóstico y análisis exhaustivo de la problemática. A partir de ello, se ha analizado la viabilidad de nuestra solución, identificando oportunidades de mejora a través de interacciones y testeos de nuestro prototipo con los clientes/usuarios.

4.1 Concepción del Producto

En este punto se explicará cómo se llevó a cabo el proceso de ideación. En este proceso, se emplea el pensamiento divergente y creativo de cada miembro del equipo para proponer ideas de solución del problema social relevante.

La propuesta de solución se desarrolló a través de un proceso iterativo e iniciamos con la elaboración del Lienzo 6x6 para cada uno de nuestros usuarios (vendedor y comprador), los mismos que se presenta en la Figura 8 y Figura 9. Para ello, se inició abordando el objetivo, es decir, el problema más relevante que queremos solucionar, por lo cual, todos los miembros del equipo analizamos seis preguntas formuladas a partir de las necesidades del usuario identificado en etapas previas.

En esta sección lo más importante fue que todo el equipo participe e interactúe con ideas innovadoras que permitan satisfacer las necesidades del problema. Por último, se seleccionaron seis ideas más relevantes que serán consideradas en la elaboración del prototipo.

Figura 8

Matriz 6x6 - Vendedor

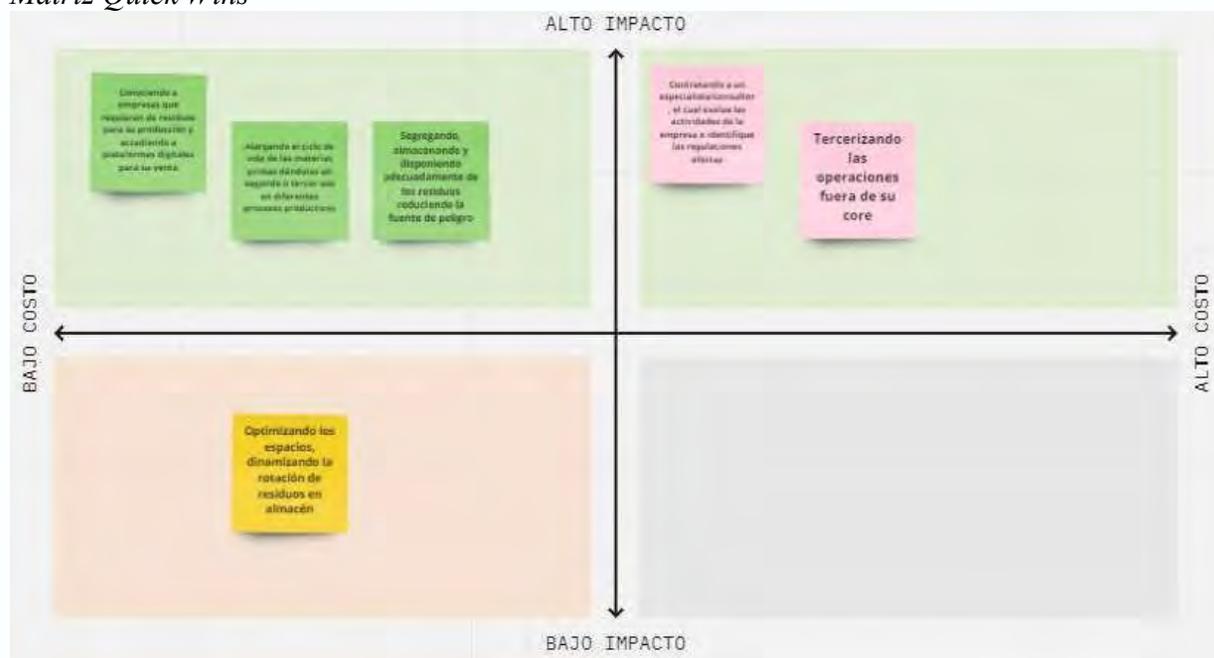
Objetivo	Necesidades					
Generar valor a través de la disposición de residuos industriales generados en los distintos procesos de producción	Pedro Carrillo necesita atraer un volumen sustancial de inversiones para atender ingresos por la venta de dicho volumen (ventas)	Pedro Carrillo necesita enfocarse en su core business	Pedro Carrillo necesita contratar una Empresa Operadora (EO) porque debe cumplir las regulaciones medio ambientales	Pedro Carrillo necesita disponer adecuadamente los residuos industriales para reducir el impacto en el medio ambiente	Pedro Carrillo necesita disponer adecuadamente los residuos industriales para reducir el impacto en la salud y seguridad de las personas	Pedro Carrillo necesita utilizar el espacio destinado al almacenamiento de residuos para sus operaciones
¿Cómo podríamos mejorar nuestras operaciones para reducir el costo de la venta de residuos?	¿Cómo podríamos cumplir las regulaciones medio ambientales exigidas por el Estado?	¿Cómo podríamos utilizar el espacio destinado a residuos hacia destintos u otras operaciones?	¿Cómo podríamos ayudar a que el cliente se enfoque en su core business?	¿Cómo podríamos reducir el impacto en el medio ambiente?	¿Cómo podríamos reducir el impacto en la salud y seguridad de las personas?	
Conociendo a las empresas que requieren de dichos residuos para sus procesos de producción	Conociendo los procesos de una empresa que genera la cantidad deseada	Generando un mapa lógico de residuos generados en cuanto a cantidad, composición y frecuencia de generación	Optimizando los recursos de la instalación de los residuos generados en los procesos productivos	Alargando el ciclo de vida de los residuos antes de ser tratados	Logrando un mayor conocimiento de los residuos antes de su tratamiento	
Implementando una aplicación que permita la venta de residuos	Contratar una Empresa Operadora	Definiendo los residuos que no se pueden reutilizar	Consultando para la implementación de procesos que no generan valor al negocio	Realizando estudios de impacto ambiental e impacto sanitario	Comprobando adecuadamente las normas regulatorias medio ambientales	
Actualizando a todos de todos los medios digitales posibles	Conociendo el entorno legal de especialidades en el manejo de residuos	Optimizando las acciones eliminando la cantidad de residuos en origen	Envolviendo una herramienta que sea asociada en el manejo de residuos	Realizando los requerimientos ambientales que se exigen a la generación de residuos	Reduciendo el dinamismo de la generación de residuos	
A través de una plataforma centralizada por el MARN	Conociendo a un especialista en el tema de la empresa e implementando las regulaciones afectas	Generando alianzas estratégicas con las partes que generan los residuos	Tercerizando las operaciones fuera de su core	Voluntario y controlando los requerimientos que generan impactos negativos al país	Eliminando, destruyendo y reduciendo la fuente de peligro	
Desarrollando e implementando una plataforma de gestión de residuos para la generación y comercialización de diferentes tipos de residuos	Desarrollando un sistema de gestión de residuos que permita a la empresa e implementar las regulaciones afectas	Optimizando los aspectos, disminuyendo la cantidad de residuos en origen	Tercerizando las operaciones fuera de su core	Alargando el ciclo de vida de los residuos antes de ser tratados, logrando a través de un sistema de gestión de residuos	Segregando, destruyendo y almacenando adecuadamente los residuos reduciendo la fuente de peligro	

Luego se desarrolló el modelo *Lean Startup*, metodología ágil que permite enfocar el esfuerzo en actividades que generen mayor valor. Se realizó un primer prototipo en base al análisis de la matriz costo e impacto que se muestra en la Figura 10, en el cual se determinaron *Quick Wins*, o triunfos rápidos en español, es decir, una idea que tiene un costo bajo pero un gran impacto en la organización ya que su implementación puede ser rápida y sin un aporte financiero elevado. En otras palabras, esta matriz ayudó a conocer los requerimientos de nuestros clientes y a priorizar las ideas que generen mayor impacto a un menor costo.

Figura 9

Matriz 6x6 - Comprador

Objetivo	Necesidades					
<p>Comprar residuos industriales que sirven como materia prima a sus procesos de producción al menor costo</p>	<p>Pedro Carrillo necesita adquirir residuos industriales porque debe dar continuidad a sus procesos de producción</p>	<p>Pedro Carrillo necesita adquirir residuos industriales de calidad</p>	<p>Pedro Carrillo necesita contar con disponibilidad inmediata de residuos industriales para no afectar a su producción</p>	<p>Pedro Carrillo necesita adquirir residuos industriales como materia prima al mejor costo</p>	<p>Pedro Carrillo necesita conocer qué residuos industriales le pueden servir para su producción porque quiere optimizar sus costos</p>	<p>Pedro Carrillo necesita cumplir con las regulaciones medioambientales para asegurar la calidad de su producción</p>
<p>¿Cómo podemos asegurar nuestra prima necesaria para la producción?</p>	<p>¿Cómo podemos adquirir residuos industriales de calidad?</p>	<p>¿Cómo podemos obtener residuos como materia prima disponible de manera rápida cuando sea necesario?</p>	<p>¿Cómo podemos obtener nuestra prima al menor costo?</p>	<p>¿Cómo podemos identificar qué residuos pueden ser reutilizados en la producción?</p>	<p>¿Cómo podemos obtener residuos industriales que cumplan con las regulaciones medioambientales?</p>	
<p>Contratando servicios de una empresa que nos provea de materia prima</p> <p>Contratando un proveedor con un nivel de acuerdo de servicio óptimo</p> <p>Identificando residuos reutilizables</p> <p>A través de una app que permita adquirir residuos</p>	<p>Tercerizando el tratamiento de residuos industriales</p> <p>Identificando a aquellos residuos que pueden ser reutilizados en algún tratamiento</p> <p>Evaluando a quienes arrojan por top de residuos cada vez que sea necesario</p> <p>Contratando especialistas que dispongan de residuos</p>	<p>Alianzas con empresas que arrojan esos residuos para generar el ciclo de consumo</p> <p>A través de una plataforma digital que le ofrezca residuos reutilizables</p> <p>A través de una plataforma digital que se encuentre disponible 24/7</p> <p>Consultora de asesoramiento eficiente</p>	<p>Seleccionando al proveedor que ofrezca un mejor precio</p> <p>Evaluando a proveedores cuando se necesita una materia prima en particular</p> <p>Comprando materia prima de segundo uso</p> <p>Contratando residuos que se puedan aprovechar</p>	<p>Consultoría de residuos industriales</p> <p>Realizando pruebas de residuos industriales</p> <p>Referencia de otras empresas</p> <p>Asesoría periódica de residuos que se pueden aprovechar</p>	<p>Contratando a proveedores certificados</p> <p>Contratando un EPS</p> <p>Auditorías por el MINAM</p> <p>Tercerizando</p>	
						
<p>A través de una app que permita adquirir residuos</p>	<p>Identificando a aquellos residuos que pueden ser reutilizados en algún tratamiento</p>	<p>A través de una plataforma digital que le ofrezca residuos reutilizables</p>	<p>Comprando residuos que se puedan aprovechar</p>	<p>Asesoría periódica de residuos que se pueden aprovechar</p>	<p>Contratando a proveedores certificados</p>	

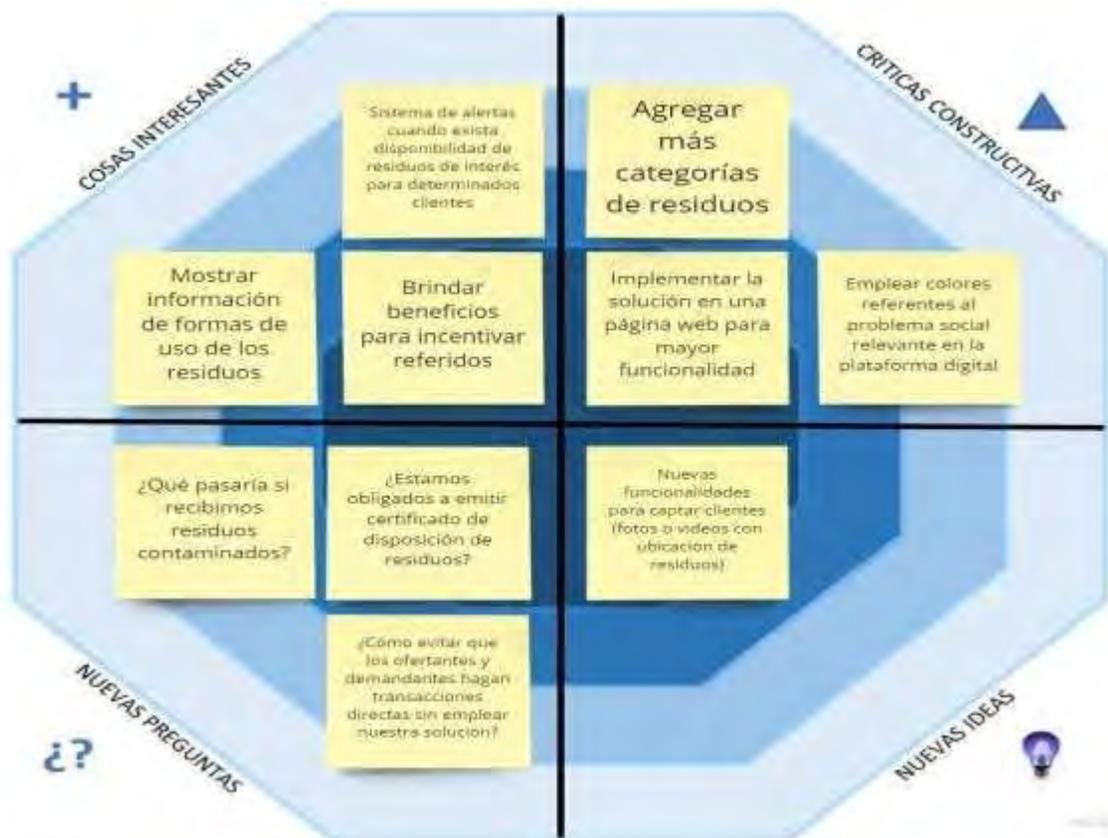
Figura 10*Matriz Quick Wins*

A partir de la matriz de costo/impacto se seleccionó un único Quick win que permitirá dar solución al problema social relevante, el cual consiste en la construcción de una plataforma digital que permita comprar residuos industriales en buen estado y a un menor precio, así como también vender residuos industriales que no son utilizados o necesarios para la producción de una organización, pero sí para otra.

En esta etapa de medición de la propuesta de solución a través de iteraciones con los usuarios se utilizó el lienzo blanco de relevancia que se muestra en la Figura 11, el cual permitió identificar información relevante obtenida mediante la retroalimentación de los mismos usuarios. Dicha información es muy valiosa porque los usuarios brindan críticas constructivas, nuevas ideas y preguntas que no se consideraron desde el principio.

Figura 11

Lienzo Blanco de Relevancia



En este lienzo se tocaron temas relacionados a qué tan amigable es la plataforma digital, si consideran que deben implementar más funcionalidades, captación o fidelización de clientes, si realmente usasen la plataforma digital y qué mejoras podrían proponer.

4.2 Desarrollo de la Narrativa

La elaboración de los lienzos se basó en la metodología *Design thinking*, el mismo que sustenta la narrativa. *Design thinking* consta de cinco etapas que se enfocan en atender las necesidades del usuario descubriendo soluciones innovadoras. La primera etapa es “Empatizar”, donde se analiza con profundidad al cliente, identificando sus necesidades para volverlas propias. Por ello, es importante interactuar de muy cerca con los usuarios para tener mayor claridad de su perfil. En esta etapa se trabajó en la definición de preguntas para las entrevistas a desarrollar a

los usuarios.

La segunda etapa es “Definir”, en el cual se elaboró el lienzo meta usuario vendedor y el lienzo meta usuario comprador para analizar aspectos importantes tales como: biografía, religión, creencias, familia, círculo social, familia, problemas y frustraciones, entre otros. Estos lienzos se desarrollaron a partir de las respuestas obtenidas de los usuarios por las entrevistas realizadas, por lo tanto, se va definiendo las principales necesidades en base a una evaluación de los problemas identificados. De esta manera, obtenemos el perfil del usuario y el problema a resolver de una forma más detallada.

La tercera etapa es “Idear”, en el cual afloró la creatividad para encontrar más de una idea de solución para resolver problemas específicos. Para ello, se utilizó la matriz 6x6 realizada para el vendedor y comprador, en dicha matriz se presenta el objetivo del comprador y vendedor, sus necesidades y preguntas generadoras y respuestas a esas preguntas generadoras. Por último, se seleccionan las ideas más convenientes para convertirlas en *Quick wins*.

La cuarta etapa es “Prototipar”, en el cual se materializa las ideas de solución seleccionadas, motivo por el cual se desarrolló un prototipo inicial para resolver las necesidades del usuario. Dicho prototipo fue una plataforma digital donde los usuarios puedan entender la propuesta de valor que se está ofreciendo.

La quinta y última etapa es “Evaluar”, en el cual los clientes prueban el prototipo para otorgar una retroalimentación positiva o negativa a lo que se está proponiendo, esto permitirá realizar las correcciones necesarias.

4.3 Carácter Innovador del Producto

Una alternativa sostenible e innovadora que permita reutilizar residuos industriales y obtener valor de ello minimizando el impacto negativo al medio ambiente es la economía

circular que se genera a través de la comercialización de estos residuos industriales, es decir, la venta y compra de dichos residuos creando un valor compartido para el vendedor y el comprador.

Se busca convertirse en una empresa rentable y sostenible que permita contribuir de manera radical con la eliminación de la contaminación que provocan los residuos industriales convirtiendo a la ventas y compras de residuos en novedosa e innovadora.

En ese sentido, la solución es innovadora ya que presenta una ventaja competitiva en el mercado porque es el primer *marketplace* en Perú especializada en la compra y venta de residuos industriales reaprovechables que permita concentrar a compradores y vendedores que consumen estos residuos durante sus procesos de producción.

Como sustento, se realizó una búsqueda de empresas en el Perú que ofrezcan soluciones relacionadas a la nuestra para compararnos y encontrar el valor agregado de nuestra propuesta de solución.

Ulloa S.A es una empresa que ofrece el servicio de comercialización de residuos el cual consiste en la compra y venta de residuos reaprovechables con fines específicos como recuperación y reciclaje mediante procesos de transformación.

Envak S.A.C, tiene como actividad principal la recolección, transporte, reciclaje y disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos; y también ofrece servicios de comercialización de dichos residuos. Ogreen S.A.C ofrece los mismos servicios, pero su enfoque es el manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Impacto Verde S.A.C, Seche Group Perú S.A.C y Transvida S.R.L son otras empresas peruanas que ofrecen los mismos servicios de gestión integral de residuos y comercialización de residuos industriales. Aunque la mayoría de las empresas ofrecen servicios de comercialización, su enfoque es la recuperación y reciclaje del residuo para posteriormente ofrecerlo al mercado, mientras que el servicio tiene como objetivo

generar economía circular inmediata entre el vendedor y comprador a través de una plataforma digital (*marketplace*) amigable en línea garantizando disponibilidad de la plataforma y de los residuos con mayor demanda.

4.4 Propuesta de Valor

En el desarrollo de la propuesta de valor se utilizó el Lienzo de la Propuesta de Valor, la cual se enfoca primero en conocer el perfil del usuario de compra o venta de residuos industriales para identificar qué actividades esperan resolver en su día a día, los beneficios que esperan obtener y las desventajas que encuentran al comprar y vender residuos industriales. Luego se elaboró el mapa de valor donde se desarrollaron propuestas de solución para demostrar cómo contribuyen a obtener beneficios y a mitigar las desventajas para el comprador de residuos industriales reaprovechables. Por último, se desarrolló el encaje entre lo que se necesita y la propuesta de valor planteada, el mismo que se puede visualizar en la Figura 12.

El encaje nos permitió descubrir los principales dolores del usuario como el pago de sanciones administrativas por el incumplimiento de normas legales relacionadas al manejo de residuos industriales, poco espacio de almacenamiento debido al alto volumen de residuos generados en sus procesos de producción y la contaminación ambiental. Como aliviadores se tiene, eliminación de riesgos de sanciones, la optimización del espacio en almacenes y la reducción del impacto ambiental.

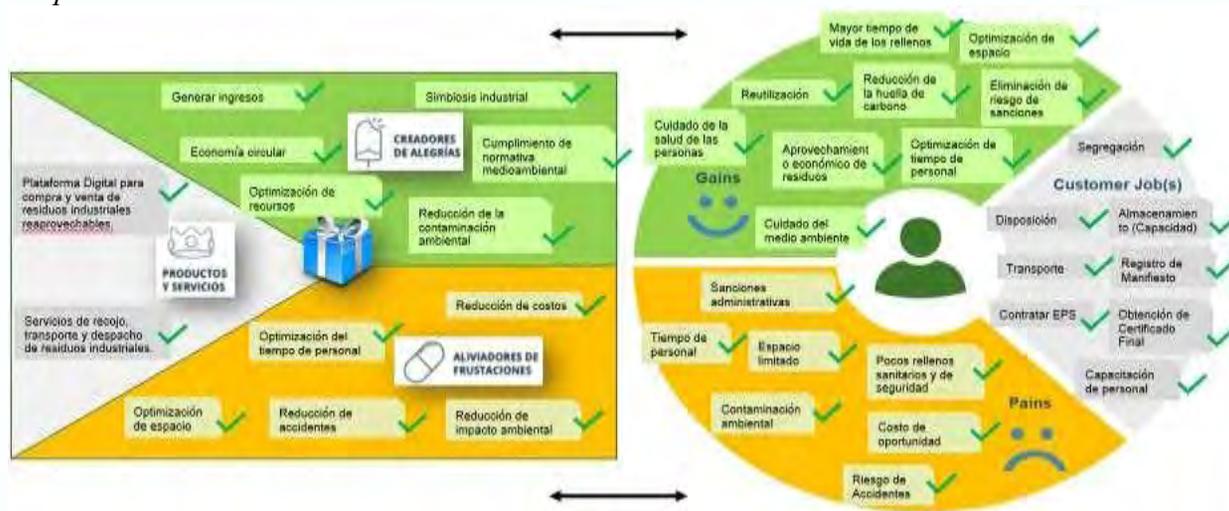
Además, se descubrió que el usuario ve como creador de alegría obtener ingresos monetarios por la generación de residuos, la economía circular y la simbiosis industrial que le estamos ofreciendo, es decir, el uso que hace una empresa o industria de los residuos industriales de otros.

Finalmente, la propuesta de valor que se obtuvo fue generar economía circular a través

de un servicio de compra y venta de residuos industriales reprovechables a través de una plataforma digital, además se considera adicionar servicios de recojo, transporte y despacho de residuos industriales.

Figura 12

Propuesta de Valor



4.5 Producto Mínimo Viable (MVP)

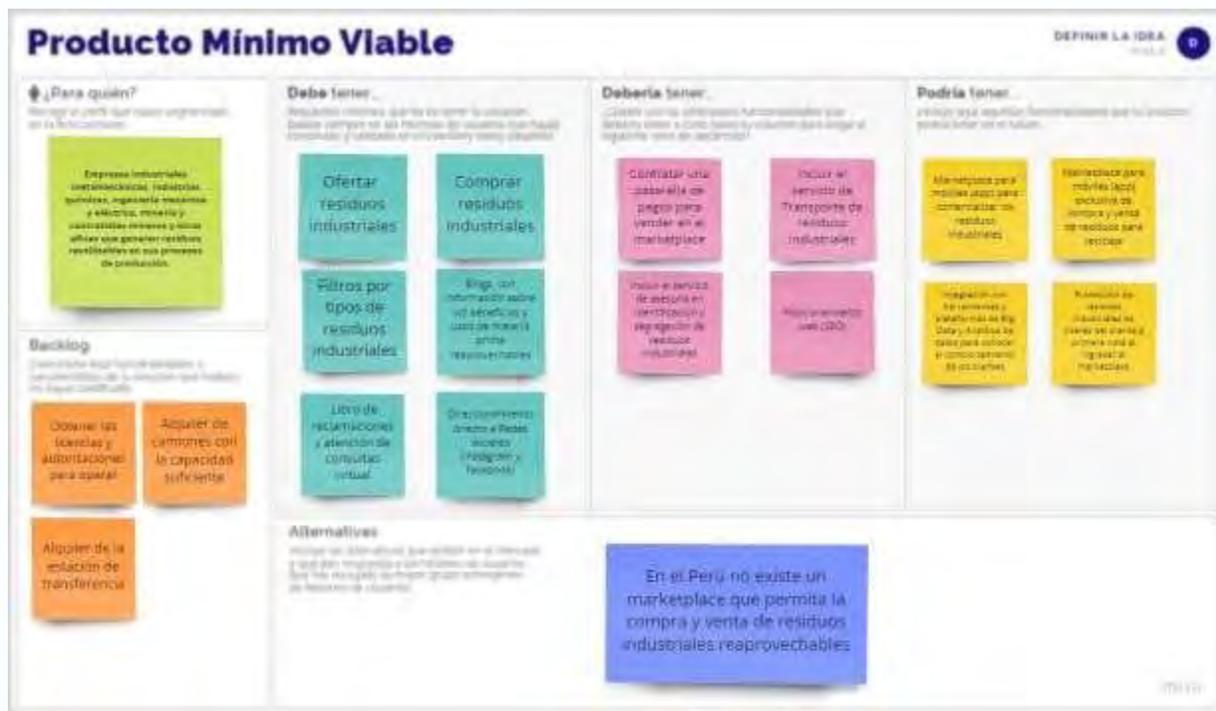
El uso de la metodología del *Design Thinking* permitió crear prototipos, los cuales fueron mejorando mediante iteraciones para lograr el MVP (Producto Mínimo Viable) que consiste en aprovechar los residuos industriales para convertirlos en un producto rentable para las empresas, la misma que se muestra en la Figura 13.

El MVP de *Marketplace* de Residuos Industriales está dirigido para empresarios industriales que generan y requieren de residuos reutilizables en sus procesos de producción, los mismos que serán los clientes que utilicen este *Marketplace*, es decir, quienes publiquen sus residuos reutilizables para su venta y quienes compren los residuos reutilizables de su interés. Este Marketplace tendrá a su vez el propósito de facilitar la adquisición de residuos a través de un servicio de transporte desde la planta del ofertante hacia la planta del demandante en el menor tiempo posible y garantizar la disponibilidad de residuos para los compradores de tal manera que

logremos la preferencia de los clientes.

Figura 13

Producto Mínimo Viable



Finalmente, se pudo construir un prototipo mejorado para los clientes, que sea fácil, amigable y dinámico. En la Figura 14 y Figura 15 se muestran las páginas de inicio de la página web y del marketplace de REWASTE respectivamente. Adicionalmente, en el Apéndice C se presenta el Prototipo del Marketplace y de la Página Web Rewaste.

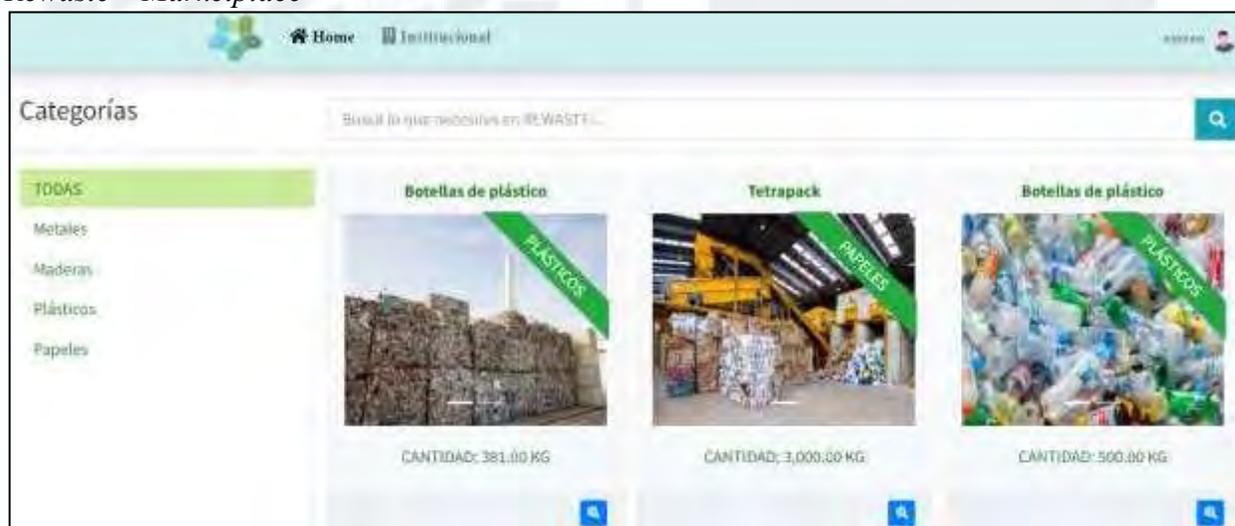
Figura 14

Rewaste – Página de Inicio



Figura 15

Rewaste – Marketplace



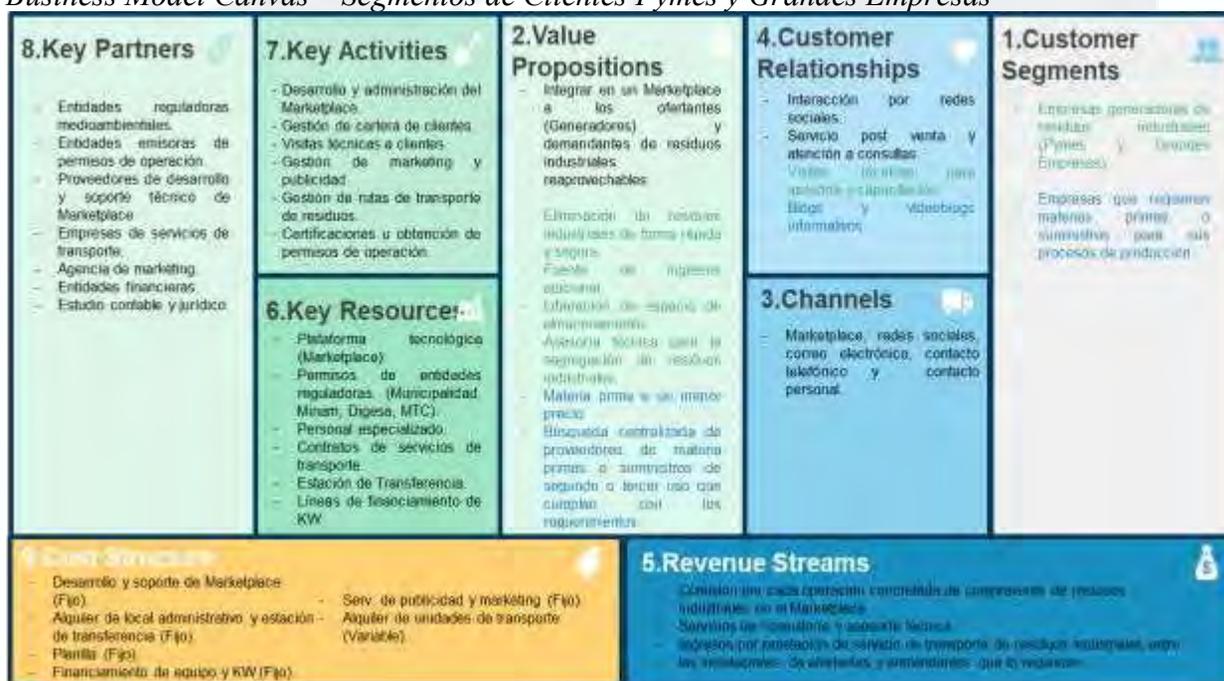
Capítulo 5. Modelo de Negocio

5.1 Lienzo del Modelo de Negocio

La Figura 16 detalla los nueve segmentos del BMC (*Business Model Canvas*). Se tienen dos segmentos de clientes los cuales se han definido por el nivel de facturación. El segmento Pymes (Pequeñas y Medianas Empresas) tiene como objetivo a las empresas con facturación anual hasta S/ 10.5MM en el último ejercicio; el segmento grandes empresas apunta a empresas con facturación anual superior a S/ 10.5MM en el último ejercicio declarado.

Figura 16

Business Model Canvas – Segmentos de Clientes Pymes y Grandes Empresas



Ambos segmentos tienen en común que las empresas sean industrias metalmeccánicas, químicas, de ingeniería mecánica y eléctrica, minería y contratistas mineros, que ofrezcan servicios de transporte, manufactura en general y otros rubros afines. Estos rubros poseen procesos productivos que generan residuos industriales reprovechables, los cuales pueden ser empleados como materia prima o suministros en los procesos productivos de otras industrias. A

su vez, requieren abastecerse con materias primas o insumos cuyo costo de adquisición se puede optimizar mediante la utilización de materias primas de segundo o tercer uso que sean residuos de otras industrias.

La propuesta de valor de ambos segmentos consiste en que la solución se hará cargo de la eliminación rápida y segura de los residuos industriales, permitiendo que las empresas se centren en sus procesos *core*, a la vez que liberan espacio en sus instalaciones y generan una fuente adicional de ingresos. Todo ello cumpliendo con la normativa ambiental para mitigar el riesgo de contingencias o multas posteriores.

Por el lado de los demandantes, la propuesta de valor consiste en ofrecer una fuente centralizada de proveedores de las diversas materias primas e insumos requeridos en sus procesos de producción, a precios por debajo de los que se encuentran en el mercado permitiendo optimizar costos de adquisición.

Como resultado de esta interacción entre empresas demandantes y ofertantes se genera economía circular, beneficiando a ambas partes ayudándolas a que sean más sostenibles en los aspectos: económico, ambiental, salud y social.

Se otorga un segundo o tercer uso a las materias primas reinsertando los residuos de los procesos de producción de una industria, en los procesos productivos de otra, ya sea como materia prima o suministro. El beneficio adicional se genera al transformar el costo que significa la contratación de una EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos) y convertirlo en ingresos mediante la comercialización de estos.

El canal de interacción de ambos segmentos es el *marketplace* en el cual se van a realizar todas las transacciones de compra y venta de residuos industriales reaprovechables. Además, se tendrá contacto telefónico para la atención de consultas o reclamos.

Se contará con una estación de transferencia la cual servirá para que los ofertantes y demandantes puedan acudir a depositar o recoger los residuos industriales que hayan adquirido o vendido, debido a que los volúmenes son menores.

Las relaciones con los clientes para ambos segmentos se darán mediante visitas técnicas para asesoría, capacitación y evangelización sobre los beneficios de reaprovechar los residuos industriales reutilizables, así como para difundir los servicios. La interacción será elevada principalmente por redes sociales en las cuales se publicarán blogs y videoblogs con información de valor para los clientes.

Los ingresos se obtendrán mediante el cobro de una comisión por cada transacción de compraventa realizada en la plataforma digital de *Rewaste*. Otra fuente de ingresos serán los servicios de consultoría y asesoría técnica especializada. Por último, se generarán ingresos por la prestación de servicios de transporte de los residuos en los casos que los clientes así lo requieran.

El *marketplace* es el principal recurso para ambos segmentos, así como también el personal técnico calificado. Además, se contarán con permisos de las entidades reguladoras y certificadoras en materia ambiental y líneas de financiamiento bancario de capital para capital de trabajo y activo fijo.

En cuanto a actividades clave, la gestión de cartera de clientes con un adecuado plan de marketing y una correcta gestión de cobranza de los servicios prestados para asegurar la recuperación es una de las actividades más importantes en ambos segmentos.

Así también, la asesoría técnica a los clientes permitirá fidelizarlos y generar clientes referidos. La gestión de las rutas de transporte para optimizar los recursos es importante en el segmento pequeñas y medianas empresas (Pyme), mientras que la gestión y mejora continua de procesos para asegurar el cumplimiento de las regulaciones vigentes y también hacer encaje con

los requerimientos cambiantes de los clientes aplica para ambos segmentos.

Como socios clave se tienen a las agencias de marketing, los gremios empresariales permitirán difundir los beneficios a clientes potenciales y las empresas prestadoras de servicios de transporte de residuos, así como las entidades reguladoras y certificadoras. Ambos segmentos además tendrán como socios clave a las entidades financieras y los estudios contables y jurídicos.

Los costos incluyen el alquiler de unidades de transporte, impuestos y pago de planillas. Además, las cuotas de financiamiento bancario, los servicios de soporte y desarrollo de nuestra plataforma digital, los servicios de publicidad y marketing, y renovación de permisos de operación.

Ambos segmentos contemplan costos por servicios de mantenimiento y desarrollo del Marketplace, el cual es el único canal para realizar las transacciones de compraventa.

5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio

El análisis se desarrolló en base a una proyección optimista al lustro del año 2023 al 2027. La proyección trabajada contempla ingresos por la comercialización de cinco materiales: metales (chatarra y aluminio), papel, madera y plásticos. La Tabla 11 muestra la participación en la facturación anual de cada uno de los materiales.

Como se puede observar en la Tabla 12, el VAN (Valor Actual Neto) del proyecto es 4.6 Millones de soles y una TIR (Tasa Interna de Retorno) de 159%.

Tabla 11

Participación en la Facturación Anual

Productos	Participación
Metales (chatarra)	51.4%
Metales (aluminio)	29.4%
Papel	12.8%
Madera	2.4%
Plástico	3.9%
Total	100%

El 80% de la facturación se concentra en metales, mientras que el 20% restante lo completan papel, plástico y madera, en ese orden de importancia.

La proyección está respaldada por las cifras de reciclaje de metales en cuanto al ahorro energético para la producción, teniéndose que se ahorra el 95% en Aluminio, 90% para el Cobre y 56% para el acero. Esto impulsa las políticas de reciclaje a nivel global debido a la demanda creciente de materias primas, y el incremento de los costos de las energías fósiles, transporte, entre otros aspectos.

Tabla 12*Viabilidad del Modelo de Negocio (en Miles de Soles)*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Comisión	1622	2355	3655	5308	7442
Transporte	737	1070	1661	2412	3381
Total Ingresos	2359	3425	5316	7719	10823
Margen de contribución	1196	1919	3209	4846	6959
Margen Operativo	665	1370	2635	4240	6310
Utilidad del ejercicio	662	1366	2631	4240	6310
Impuesto a la renta	195	403	776	1251	1862
Utilidad Neta	467	963	1855	2989	4449

Como resultado se obtuvo un WACC de 17.53%, un VAN de 4,676.83 y un TIR de 158.70%.

5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

La escalabilidad de REWASTE en el largo plazo se soporta primero, el crecimiento firme de la industria; segundo, un mercado regulado parcialmente desatendido; tercero, la búsqueda de la maximización de todos los recursos de la industria y cuarto la minimización de costos de insumos de alguna parte de la industria. En la Tabla 13 se presenta la Escalabilidad del Modelo de Negocio.

5.4 Sostenibilidad del Modelo de Negocio

El reaprovechamiento o re inserción de los residuos industriales al ser utilizados como materia prima en la cadena de producción de las diferentes industrias, impacta de manera positiva al medio ambiente, ya que de esta manera disminuye la carga sobre los recursos naturales (extracción de los propios recursos y usos de éstos como fuente o medio para la obtención de éstos). Además, el medio ambiente se ve beneficiado por la no generación o liberación de contaminantes al medio por la disminución en la fabricación de estas materias primas.

Tabla 13*Escalabilidad del Modelo de Negocio*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
IPC Promedio proyectado	2.90%	3.50%	4.22%	5.08%	6.13%
Crecimiento Res. Ind. Lima	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%
Desechos Industrial/Tn/Lima	1040,515	1041,572	1042,630	1043,690	1044,750
Declarado (formales)	958,475	959,865	961,258	962,652	964,048
Reaprovechables No peligrosos	878,634	879,909	881,185	882,463	883,743
Reaprovechables Peligrosos (Batería lubricantes)	12024	12041	12059	12076	12094
Total Reaprovechables	890,658	891,950	893,244	894,540	895,837
Empresas Dispuestas a negociar sus residuos	404,804	405,391	405,979	406,568	407,158
Mercado por atender	30,360	44,086	68,433	99,372	139,322

Estas alianzas residuales entre generador y usuario de residuo, crea una simbiosis industrial, la cual genera una sostenibilidad, en la medida en que las industrias crecen se generan mayores residuos, siendo éstos utilizados en la proporción en la cual crecen las industrias. Dicho de otro modo, se estará implementando un modelo de economía circular en torno al reaprovechamiento de residuos industriales.

Capítulo 6. Solución Deseable, Factible y Viable

En el presente capítulo se presentarán las pruebas y experimentos realizados para validar la deseabilidad, factibilidad y viabilidad de la solución. La deseabilidad se demuestra a través del uso del producto mínimo viable, la factibilidad mediante un plan de mercadeo y un plan de operaciones, y la viabilidad a través de un análisis financiero proyectado.

A continuación, se presentarán las hipótesis definidas para validar la deseabilidad, factibilidad y viabilidad de la solución:

Para validar la deseabilidad de la solución.

- Hipótesis 1: Los residuos generados por Pymes y grandes empresas industriales en Lima Metropolitana, actualmente no tienen valor, pero lo tendrán cuando sean aprovechados por el mercado correcto.
- Hipótesis 2: Para que las empresas que utilizan materias primas o suministros en sus procesos de producción sean competitivas necesitan abaratar sus costos mediante el uso de residuos de segundo uso.
- Hipótesis 3: Un *marketplace* es la mejor herramienta para integrar empresas industriales en Lima Metropolitana que ofertan y que demandan residuos industriales.
- Hipótesis 4: Las empresas industriales ofertantes en Lima Metropolitana necesitan eliminar sus residuos industriales de forma segura para optimizar sus costos.
- Hipótesis 5: Las empresas industriales ofertantes en Lima Metropolitana generadoras de residuos reaprovechables obtendrán un ingreso económico por la venta de sus residuos.
- Hipótesis 6: Las empresas industriales ofertantes generadoras y vendedoras de residuos reaprovechables reutilizarán los espacios destinados al almacenamiento de

residuos cuando estos se vendan.

- Hipótesis 7: Las empresas industriales de Lima Metropolitana desconocen la manera correcta de identificar y segregar sus residuos.
- Hipótesis 8: Las empresas industriales demandantes de Lima Metropolitana podrán adquirir materia prima (residuos-2do uso) a un precio menor cuando lo requieran para su producción.
- Hipótesis 9: Existe demanda no atendida de materias primas e insumos de segundo uso (Residuos) por empresas industriales en Lima Metropolitana.
- Hipótesis 10: Los ofertantes están interesados y dispuestos a pagar una comisión del 12% por el uso de la plataforma online para captar un nuevo mercado, gestionar sus nuevos pedidos y obtener feedback de sus clientes.
- Hipótesis 11: Las empresas industriales prefieren trabajar con empresas que cuenten con un sistema de atención a consultas y/o reclamos cuando realizan una transacción de compra/venta de residuos industriales.
- Hipótesis 12: Las visitas técnicas para brindar asesoría y capacitación permiten incrementar el porcentaje de captación y fidelización de clientes.

Para validar la factibilidad de la solución:

- Hipótesis 13: Personas especialistas en la gestión de residuos están interesados en trabajar con REWASTE para asesorar a sus clientes.
- Hipótesis 14: Una estación de transferencia permite descargar y centralizar los residuos industriales de unidades de transporte cuando se requiera.
- Hipótesis 15: Con una estrategia de marketing y publicidad industrial se incrementará la participación de mercado a través de la fidelización de sus clientes (ofertantes y

demandantes).

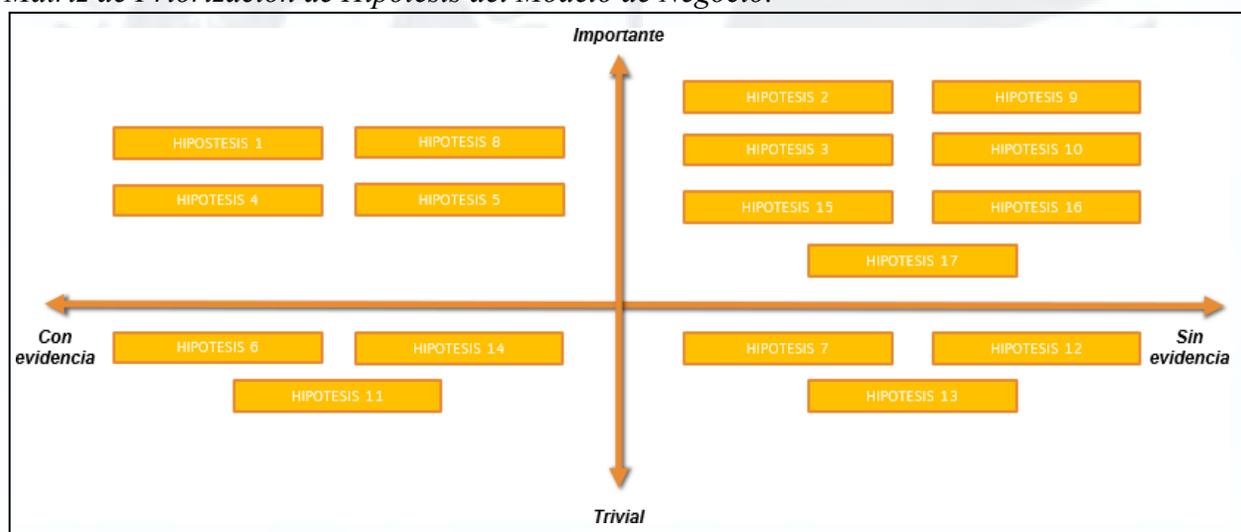
Para validar la viabilidad financiera.

- Hipótesis 16: La propuesta de negocio es viable financieramente si logramos obtener un VAN de \$1MM al quinto año.
- Hipótesis 17: Los ofertantes y demandantes están dispuestos a pagar por servicios de transporte de residuos industriales para moverlos entre las instalaciones del ofertante y demandante cuando sea necesario.

El resultado de la priorización se resume en la Matriz de Priorización (ver Figura 17).

Figura 17

Matriz de Priorización de Hipótesis del Modelo de Negocio.



6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución

La validación de la deseabilidad de la solución se realizó en base a la matriz de priorización de hipótesis. Las hipótesis de deseabilidad se validaron a través de las entrevistas con un grupo de usuarios que incluyen pruebas de usabilidad del producto mínimo viable por los dos tipos de usuarios: ofertantes y demandantes.

6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Las hipótesis priorizadas para validar son:

- Hipótesis 2: Para que las empresas que utilizan materias primas o suministros en sus procesos de producción sean competitivas necesitan abaratar sus costos mediante el uso de residuos de segundo uso.
- Hipótesis 3: Un *marketplace* es la mejor herramienta para integrar empresas industriales en Lima Metropolitana que ofertan y que demandan residuos industriales.
- Hipótesis 9: Existe demanda no atendida de materias primas e insumos de segundo uso (Residuos) por empresas industriales en Lima Metropolitana.
- Hipótesis 10: Los ofertantes están interesados y dispuestos a pagar una comisión del 12% por el uso de la plataforma online para captar un nuevo mercado, gestionar sus nuevos pedidos y obtener *feedback* de sus clientes.

6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

A continuación, se explican los experimentos usados para validar las hipótesis de deseabilidad.

Para las hipótesis 2 y 9, se consideró el mismo experimento debido a que en ambos se desea probar que existe demanda de materias primas de segundo uso (residuos) por empresas industriales (ver Tabla 14). El experimento consiste en obtener cartas de intención de compra por parte de empresas industriales, para ello, se realizaron entrevistas y presentaciones de nuestra solución a empresarios. De un total de ocho empresas industriales, se obtuvieron cuatro cartas de intención, las mismas que se encuentran en el Apéndice D. Adicionalmente, también se elaboró una encuesta breve para determinar la intención de uso de nuestra plataforma web.

Tabla 14*Resumen de Tarjeta de Prueba Hipótesis 2 y 9*

Hipótesis	Prueba	Métrica	Criterio
H2: Para que las empresas que utilizan materias primas o suministros en sus procesos de producción sean competitivas necesitan abaratar sus costos mediante el uso de los residuos de segundo uso.	Necesitamos identificar que existe demanda de materias primas de segundo uso (residuos) a través de cartas de intención de compra.	Porcentaje del universo de empresas industriales de Lima Metropolitana que están dispuestas a otorgar su carta de intención.	Del total de clientes evaluados, el 44% de empresas están dispuestas a otorgar su carta de intención.
H9: Existe demanda no atendida de materias primas e insumos de segundo uso (Residuos) por empresas industriales en Lima Metropolitana.			

Para la validación de las hipótesis 3 y 10, se consideró tres experimentos, de los cuales dos son pruebas de usabilidad de la plataforma web para cuatro empresarios (Apéndice E) y el tercero es una encuesta para validar la disposición de las empresas ofertantes de pagar el 12% de comisión (Apéndice F). En las pruebas de usabilidad se validó el manejo de la plataforma para realizar varias actividades y cuánto es el tiempo por culminar la actividad (Tabla 15). Luego de realizar varias interacciones en la plataforma por parte de los participantes, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 16 y 17). Para evaluar la hipótesis 3, se evaluó la eficiencia obteniendo el máximo tiempo para el registro de un producto de 50 segundos, el máximo tiempo para realizar una compra exitosa de 55 segundos y para registrar un usuario de 40 segundos. Además, se evaluó la eficacia obteniendo que el 100% de participantes pudieron completar sus actividades sin interrupciones. Para evaluar la hipótesis 10, se evaluó la eficiencia obteniendo el máximo tiempo para crear una oferta de 60 segundos, el máximo tiempo para actualizar una oferta de 55 segundos y para generar reportes de 30 segundos.

Adicionalmente, se realizó una encuesta a 20 personas que trabajan en el sector industrial para validar la hipótesis 3 relacionada a la oferta y demanda de residuos industriales de segundo uso, con la cual podemos concluir que más del 50% de personas está dispuesto a adquirir residuos industriales, y el otro 50% a venderlos. Además, se preguntó en la misma encuesta cuál sería el porcentaje dispuesto a pagar por usar la plataforma web, obteniendo como resultado que el 50% de empresarios estaría dispuesto a pagar una comisión (ver Tabla 18).

6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución

La validación de la factibilidad de la solución también se realizó en base a la matriz de priorización de hipótesis. Las hipótesis de factibilidad se validaron a través de la implementación de un Plan de Marketing Industrial para adoptar las mejores estrategias para este sector; y un Plan de Operaciones que resuma aspectos organizativos y técnicos en la prestación del servicio a través de la plataforma web (Marketplace).

Tabla 15*Resumen de Tarjeta de Prueba Hipótesis 3 y 10*

Hipótesis	Prueba	Métrica	Criterio
H3: Las empresas industriales de Lima Metropolitana ofertan y/o demandan residuos industriales de segundo uso en buen estado a través de una plataforma web (<i>marketplace</i>).	Necesitamos realizar una prueba con los prototipos diseñados y simular el uso de la plataforma web (<i>marketplace</i>).	<p>Eficiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medición del tiempo que el usuario (ofertante) demora en registrar un producto para su oferta. - Medición del tiempo que el usuario demora en culminar el proceso de compra. - Medición del tiempo que el usuario (ofertante/demandante) demora en registrarse. <p>Eficacia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medición de la ejecución exitosa de alguna de las actividades (venta, compra o registro). 	<p>Eficiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es aceptable cuando es menor o igual a 50 segundos. - Es aceptable cuando es menor o igual a 60 segundos. - Es aceptable cuando es menor o igual a 45 segundos. <p>Eficacia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se considera aceptable más del 95% de compra sin abandono.
H10: Los ofertantes están interesados y dispuestos a pagar una comisión del 12% por el uso de una plataforma web que les permita captar un mercado, gestionar sus ofertas y reportería.	Necesitamos realizar una prueba con los prototipos diseñados y simular el uso de la plataforma web por el ofertante (gestión de ofertas y reportería).	<p>Eficiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medición del tiempo que el usuario demora en crear una oferta. - Medición del tiempo que el usuario demora en actualizar los datos de una oferta. - Medición del tiempo que el usuario demora en generar un reporte de ventas. 	<p>Eficiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se considera aceptable menos o igual a 60 segundos. - Se considera aceptable menos o igual a 60 segundos. - Se considera aceptable menos o igual a 40 segundos.
	Necesitamos realizar una encuesta después de la prueba de usabilidad de Rewaste para obtener la aceptación del pago del 12% por su uso.	Porcentaje de empresas industriales de Lima Metropolitana que están dispuestas a pagar una comisión del 12%	Se considera aceptable si del total de encuestados, mayor o igual al 50% aceptan pagar la comisión del 12%.

Tabla 16*Resultado de Prueba de Usabilidad - Hipótesis 3*

Participantes	Tiempo de registro de un producto (Segundos)	Eficiencia		Eficacia
		Tiempo de ejecución de compra (Segundos)	Tiempo de registro exitoso del usuario (Segundos)	¿Realizó con éxito las operaciones en la web? (Sí/No)
1	30	50	30	Si
2	40	40	35	Si
3	45	45	40	Si
4	50	55	40	Si

Tabla 17*Resultado de Prueba de Usabilidad - Hipótesis 10*

Participantes	Tiempo de creación de una oferta (Segundos)	Eficiencia		Eficacia
		Tiempo de actualización de una oferta (Segundos)	Tiempo de generación de reporte de ventas (Segundos)	¿Realizó con éxito las operaciones en la web? (Sí/No)
1	45	50	20	Si
2	50	55	30	Si
3	60	55	25	Si
4	60	45	30	Si

Tabla 18*Aceptación de Pago de Comisión - Hipótesis 10*

Porcentaje aceptado por el ofertante	Cantidad de personas	Porcentaje
De 10% a menos	10	50%
Entre 11% y 15%	4	20%
Entre 15% y 20%	1	5%
Entre 20% y 25%	0	0%
Entre 25% y 30%	0	0%
No pagaría	5	25%
Total de encuestados	20	100%

6.2.1. Plan de Marketing

Para el modelo de negocio emplearemos un Plan de Marketing industrial debido a que los clientes potenciales son empresas industriales. Para ello necesitaremos adoptar estrategias y acciones destinadas a proporcionar información detallada sobre el producto que se ofrece, en este caso, residuos industriales, con ello impulsar que empresas industriales lo adquieran.

Objetivos. Se busca que *Rewaste* sea un referente tanto para ofertantes como demandantes de residuos industriales, ante ello se presentan los siguientes objetivos:

- Posicionar a fines del 2023 a *Rewaste* como un canal seguro de compra y venta de residuos industriales.
- Diseñar un servicio que satisfaga las necesidades de los ofertantes y demandantes.
- Ser reconocido como una empresa socialmente responsable en la gestión de residuos promoviendo el cuidado del medio ambiente.
- Al culminar el quinto año, lograr una participación del 34% en el mercado objetivo. (Empresas dispuestas a reutilizar sus residuos).
- Desarrollar un crecimiento sostenible de *market share* entre 45% al 50% anual.

Segmento de Mercado Objetivo. La segmentación del mercado objetivo, de acuerdo al *Business Model Canvas*, son empresas generadoras de residuos industriales (pequeñas, medianas y grandes empresas) y empresas que requieren materias primas o suministros para sus procesos de producción. Por lo cual se trabajará un plan de marketing industrial personalizado dirigido al

segmento de mercado mencionado. Como punto a favor es la rapidez del crecimiento del acceso a internet en Lima ya que uno de los objetivos es incrementar el número de visitantes a la página web.

Posicionamiento de Marca. Se usarán las redes sociales para presentar videos promocionales para difundir los beneficios de usar *Rewaste* a sus ofertantes y demandantes. Asimismo, se difundirán videos sobre el uso del *marketplace* y el aporte que otorga al cuidado del medio ambiente y salud de las personas.

Rewaste se incorpora al mercado como una novedosa alternativa que conecta a empresas industriales ofertantes y demandantes de residuos industriales que desean generar ingresos extras y reducir costos en materia prima.

Marketing Mix. A continuación, se analizará la estrategia de marketing a través de cuatro variables.

Producto: Nuestro producto serán residuos industriales que formen parte de las siguientes categorías: (1) metales, (2) madera, (3) papel y (4) plástico; los mismos que son expuestos en la plataforma web por los ofertantes. A través de *Rewaste*, se especificará las características del producto, información técnica y de transporte de ser necesario. Cabe mencionar que la calidad del producto se garantizará a través de capacitaciones constantes a los ofertantes en la gestión de sus residuos.

Precio: El precio del producto lo determina el ofertante en base a los costos que incluyen el uso de la plataforma, costo de transporte y pasarela de pago. Al precio de cada producto que expone el ofertante se le aplica una comisión del 12% como ganancia para la empresa, el mismo que se manifiesta al momento de registrarse en nuestra plataforma.

Distribución: Con la finalidad de facilitar la entrega del producto se tercerizará el servicio

de transporte cuyos costos serán determinados en base a la distancia entre la planta de producción del demandante y la estación de transferencia de *Rewaste*. La ubicación de la estación de transferencia se determinará según la ubicación de las plantas de producción de los demandantes o compradores más frecuentes y/o posibles candidatos a usar la plataforma web. Además, *Rewaste* estará disponible en Play Store y Apple Store para ofertantes y demandantes.

Comunicación: Para el modelo de negocio B2B adoptaremos estrategias inbound marketing como (1) marketing de contenidos, (2) email marketing y (3) webinars; y estrategias de outbound marketing como (1) stands en ferias, (2) campañas especializadas y (3) publicidad tradicional y digital (uso de redes sociales, creación de página web, posicionamiento SEO y anuncios en página web).

1. Marketing de contenidos: Será necesario contar con un blog para aprovechar en hablar sobre los residuos industriales, su uso y sus beneficios de adquirirlos.
2. Email marketing: Se enviarán correos a posibles clientes presentando los residuos industriales que más les pueda interesar dependiendo del rubro a la cual pertenece y el tipo de producción, animándolos a ingresar a nuestra plataforma web para conocer más de *Rewaste*.
3. Webinars: Se creará un plan de *webinar* con contenido interesante para los potenciales clientes, los mismos que estarán disponibles en nuestra página web.
4. Campañas especializadas: Relacionado a asistir y participar en ferias presenciales y/o virtuales dirigidas a empresas industriales y relacionadas al cuidado del medio ambiente en las cuales se explique los beneficios de vender y reusar residuos industriales presentando muestras de los residuos que se tienen en stock.
5. Publicidad tradicional y digital: Para nuestro negocio la publicidad se enfocará en

comunicar la información sobre el uso residuos en procesos industriales, también en los beneficios que aporta al medio ambiente, resaltar la calidad del producto y el servicio de entrega del producto. En principio, esto se dará a través de exposiciones comerciales presenciales a través de una fuerza de ventas, pero también adoptaremos publicidad digital a través de la página web presentando videos sobre los beneficios de usar los residuos industriales, también se detallará los servicios de consultoría y asesorías técnicas y especializadas que ofreceremos. Como complemento se usarán redes sociales para conectar con el público y dar a conocer nuestros servicios. Por otro lado, contrataremos anuncios web específicos del sector industrial para aparecer en plataformas web más usadas por estas empresas. En la Tabla 19 se presenta el Presupuesto de Marketing proyectado.

Tabla 19

Presupuesto de Marketing

Marketing	2023	2024	2025	2026	2027
Producto					
Diseño de la plataforma web (marketplace)	9500.00	9848.02	10303.75	1090.08	11711.44
Distribución					
Play Store	250.00	259.16	271.15	287.00	308.20
App Store	250.00	259.16	271.15	287.00	308.20
Promoción					
Gestión de la página web y blogs	10,000	10,366.34	10,846.05	11,480.08	12,327.83
Gestión de redes sociales	10,000	10,366.34	10,846.05	11,480.08	12,327.83
Campañas especializadas	20,000	20,732.67	21,692.10	22,960.17	24,655.66
Anuncios web	10,000	10,366.34	10,846.05	11,480.08	12,327.83
Total	60,000	62,198.01	65,076.31	68,880.50	73,966.97

6.2.2. Plan de Operaciones

El plan de operaciones de la propuesta de negocio tiene como propósito la reutilización de residuos industriales, los cuales serán reinsertados como materias primas o insumos en la

cadena de producción de las diferentes industrias, con la finalidad de generar ahorro en los costes de producción y minimizando el impacto sobre el medio ambiente (esfuerzo/demanda de nuevas materias primas). El plan de operaciones de la propuesta de negocio tiene como propósito la reutilización de residuos industriales, los cuales serán reinsertados como materias primas o insumos en la cadena de producción de las diferentes industrias, con la finalidad de generar ahorro en los costes de producción y minimizando el impacto sobre el medio ambiente (esfuerzo/demanda de nuevas materias primas).

Para ello se ha elaborado un Marketplace o plataforma digital, en el cual habrá tres tipos de usuarios, sean:

- Demandante de residuos/insumo: Aquella empresa interesada en comprar residuos que sean aprovechados dentro de su cadena de producción.
- Ofertante de residuos: Aquella empresa interesada en ofrecer sus residuos para obtener un beneficio económico por la venta de éstos.
- Administrador: Personal de la compañía con accesos a la plataforma Rewaste para generar un seguimiento y control de los procesos generados en la misma.

En toda transacción que se genere y concrete en la plataforma entre ofertante y demandante, se registrará una comisión del 12 % de valor definido por el ofertante. Además de brindar el servicio de conectividad entre ofertantes y demandantes de residuos, se brindará el servicio de transporte para aquellas empresas que no dispongan de vehículos para el transporte de sus residuos, este cobro va a depender de la distancia entre planta y nuestra estación de transferencia.

Estructura Organizacional. En la Figura 18 se presenta la estructura inicial con la que se gestionará nuestro modelo de negocio, la cual considera las siguientes posiciones:

- Gerente General: Responsable de la gestión estratégica del negocio, así como de su expansión regional.
- Asistente de operaciones: Brinda soporte a los requerimientos tanto del gerente general como al jefe comercial y de operaciones.
- Jefe comercial: Encargado de sostener, fidelizar e incrementar la cartera de clientes del Marketplace. Asimismo, coordina con el jefe de operaciones los diferentes servicios que se negocien en la plataforma.
- Jefe de operaciones: Encargado de brindar soporte en las operaciones en la gestión de los residuos tanto a los ofertantes como de los demandantes.
- Ejecutivos de ventas: Personal encargado en asesorar, sostener y captar nuevos clientes.
- Asistente de ventas: Personal responsable de brindar soporte al equipo de ventas.
- Supervisor de operaciones: Encargado de brindar soporte tanto en la plataforma como en las instalaciones propias del cliente, con la finalidad de cumplir con los requisitos del servicio ofrecido.
- Asistente de operaciones: Personal responsable de brindar soporte al equipo de operaciones.

Diseño y Desarrollo de la Plataforma. Previo a detallar las actividades operacionales es necesario definir la actividad del diseño y desarrollo de la plataforma del negocio, la cual seguirá las especificaciones y funcionalidades del producto mínimo viable presentado en el capítulo IV.

- Selección del diseñador/desarrollador calificado: Para el diseño de la plataforma se necesitarán desarrolladores de aplicaciones que puedan implementar la funcionalidad y conectividad requerida para satisfacer las necesidades de los usuarios en base al

Figura 18*Estructura Organizativa*

modelo mínimo viable. Al mismo tiempo, se garantiza que la plataforma se puede mantener en un servidor externo que se puede operar de forma remota. En el Perú existe una gran cantidad de diseñadores y desarrolladores de plataformas digitales. Se debe evaluar y aceptar la opción técnico-económica más viable para el proyecto empresarial de *Rewaste*.

- Definición de alcance del proyecto: Una vez seleccionado el proveedor, se cerrarán los detalles del alcance para iniciar el proyecto y se planificarán los recursos y tiempo requerido por los desarrolladores.
- Aclarar las funciones de la plataforma de negocios. La lista de características funcionales de la propuesta comercial debe confirmarse a los diseñadores para que puedan crear una base sobre la cual comenzar el desarrollo. Para la plataforma *Rewaste*, se destacan las siguientes propiedades especificadas en la Tabla 20 y Tabla 21.

Tabla 20*Especificaciones de las Funcionalidades de la Plataforma Web*

Caso de Uso Asociado	Requerimiento	Detalle del Requerimiento (Pasos Técnico-Funcionales)
Página Web Principal	La aplicación web debe tener una página principal sobre la empresa	Sección ¿Quiénes somos? Sección ¿Qué hacemos? Sección Libro de Reclamaciones
Marketplace Registro de Cuenta	La aplicación web debe permitir el registro de cuentas de usuario	Formulario de registro de cuenta Enviar correo de confirmación luego de creada la cuenta La web debe activar la cuenta cuando el usuario ingresa al enlace de confirmación de cuenta que le llega por correo La web debe tener un proceso para "actualizar contraseña" La web debe tener un proceso de "Olvidé mi contraseña"
Marketplace Registro de Oferta de residuo	La aplicación web debe permitir el registro de una oferta de residuo	Datos Principales de la oferta Detalle de la oferta (ficha técnica) Imágenes del material ofertado
Marketplace Compra del residuo ofertado	La aplicación debe permitir la selección y compra de una oferta de residuo	Buscar Oferta (criterios de búsqueda) Seleccionar oferta (ver detalles): Descripción Transporte Cotización de la oferta según lo seleccionado Confirmar cotización de la oferta seleccionada Flujo de pago (simulación de pasarela de pago) Emisión de comprobante de pago (simulación)

Tabla 21*Especificaciones de las Funcionalidades de la Plataforma Web – Parte 2*

Caso de Uso Asociado	Requerimiento	Detalle del Requerimiento (Pasos Técnico-Funcionales)
Marketplace Flujo Administrador del Sistema	La aplicación web debe permitir el flujo de trabajo a un administrador de la aplicación	Ver lista de ofertas compradas pendientes de entrega Actualizar estado del envío (pendiente de envío, en proceso, en camino, entregado)
Base de Datos	Implementación de la Base de Datos de la aplicación web	Cuentas de usuario Información del registro de la oferta (datos de cabecera) Información del registro de la oferta (datos de detalle de la ficha técnica) Información del registro de la oferta Información de la compra Catálogo de Materiales (Categoría, Subcategoría, Material) Ubigeo (departamento, provincia, distrito)

- Construcción de la aplicación: Durante las fases de desarrollo, iteración y pruebas, el equipo de trabajo de *Rewaste* se pondrá en contacto con el proveedor para coordinar toda la infraestructura de la plataforma y los requisitos técnicos que necesita para funcionar correctamente.
- Entrega, puesta en marcha y operación: Una vez finalizado el periodo de pruebas y formación del personal de la empresa, la plataforma recepcionada quedará puesta en marcha y operativa de acuerdo con el modelo de negocio propuesto.

Actividades del Negocio de Rewaste. Las actividades de soporte requieren de los siguientes recursos y capacidades (Ver Figura 19):

1. La infraestructura virtual: Se refiere a los recursos intangibles necesarios para el buen funcionamiento de la empresa. Para el negocio propuesto, se identificó una plataforma de mercado virtual donde se negociará la oferta y la demanda de residuos reutilizables. Además, finanzas, contabilidad, marketing y ventas requieren sistemas operativos. El asesoramiento legal es necesario, pero se subcontratará a través de un

bufete de abogados. Se requiere una infraestructura de políticas corporativas tales como: políticas de recursos humanos, políticas de calidad y servicio al cliente, políticas de gestión de información de clientes, políticas de marketing y ventas, entre otras.

2. Recursos Humanos: Se requiere la capacidad de buscar, reclutar y motivar a los empleados. Se externalizarán las actividades de administración de nómina, selección de personal y formación profesional para optimizar costes y facilitar la escalabilidad.
3. Finanzas: Será responsable de la gestión de los recursos financieros de la organización, como los ingresos por ventas, el flujo de caja, la financiación, la evaluación de proyectos, la mejora de la rentabilidad, la amortización y la gestión de la deuda.
4. Desarrollo de Tecnología: En este modelo comercial, la tecnología es fundamental para las prioridades operativas, como la seguridad y la velocidad de entrega de servicios necesarios para competir y entregar propuestas comerciales. El desarrollo tecnológico estará vinculado a las estrategias de innovación de marketing para generar valor.

Figura 19

Actividades de Negocio de Rewaste



Ciclo Operativo Rewaste. Para la propuesta de negocio de Rewaste se podrán contar inventarios, ya que se tendrá una estación de transferencia para aquellos ofertantes de residuos de grandes cantidades, lo cual dinamizará las operaciones de despacho y recepción de los demandantes, asimismo, la solución es una plataforma digital que conecta a los usuarios que desean ofrecer o demandar diferentes tipos de residuos, éstas interacciones entre ambos tipos de usuarios dará lugar también al uso de la estación de transferencia para el envío-ofertante y posterior despacho-demandante de los residuos, teniendo una comisión por el uso de la plataforma y en caso algún tipo de usuario requiera el servicio de transporte de residuos que también se brindará como un servicio.

La inversión en actividades operativas tiene en cuenta los recursos financieros, humanos y de contratación directa e indirecta necesarios para el funcionamiento de la plataforma. Si bien la salida de una operación termina con la entrega de un producto (residuo)/servicio (intermediación o transporte), ésta puede ser marginada y generar valor para el usuario. (Ver Figura 20).

Figura 20

Ciclo Operativo Rewaste



En este escenario, se puede ver que para completar el ciclo operativo de Rewaste, se requieren las siguientes entradas adicionales:

1. Captar y mantener clientes usuarios de la plataforma (propietarios y compradores) a través de programas de marketing. Este proceso se realiza mediante el diseño adecuado de la plataforma que satisfaga las necesidades de los usuarios y, por tanto, genere ingresos por la prestación de los servicios.
2. Utilizar el financiamiento externo para realizar actividades operativas, comerciales y mejorar la rentabilidad de la empresa. Estos recursos financieros se utilizarán para obtener el capital de trabajo requerido para las operaciones, para financiar inversiones y para obtener los recursos necesarios para las actividades operativas.

6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Para validar la eficiencia del plan de marketing se recurrió al ratio CLV (Customer Lifetime Value) / CAC (Customer Acquisition Cost) el cual arrojó un valor de 1.71 como se muestra en la Figura 21.

El CLV se calculó recurriendo a la fórmula:

$$CLV = (Average\ Purchase\ Value - Average\ Purchase\ Frequency) * Average\ Customer\ Lifespan$$

Así también, el CAC se calculó con la sgte. fórmula:

$$CAC = \frac{\text{Costo de Marketing}}{\text{Número de Clientes Adquiridos}}$$

Entendiendo que el valor óptimo es 3:1 pues se busca optimizar el costo de adquisición de nuevos clientes en relación con la inversión requerida, el valor obtenido es aceptable. La Figura 22 muestra las Simulaciones Montecarlo con los valores obtenidos para el CLV y CAC para simular la relación con 5,000 iteraciones.

Figura 21

Cálculos de Customer Lifetime Value (CLV) y Customer Acquisition Cost (CAC)

Customer Lifetime Value (CLV) (S/)		851.00	Customer Acquisition Cost (CAC) (S/)	498.34
Average Purchase Value (APV) (S/)	Total Revenue / # of Purchases	9,863.89		
Average Purchase Frequency (APF)	# of Purchases / Unique Customers	12.00	CLV / CAC	1.71
Average Customer Lifespan (ACL)	Customer Lifespans Total / # of Customers Used in Equation	0.09		

Como resultado, se obtuvo valores superiores a 3 en el 15.24% de las iteraciones, validándose además que la distribución de estas es Normal.

Figura 22

Escalabilidad del Modelo de Negocio

	CLV/CAC	CAC	CLV
Promedio esperado	1.97	528.24	1,042.84
Desviación estándar	1.00	40.94	205.34
Primera simulación	1.75	536.66	1072.33
Promedio	1.916		
Desviación estándar	1.020		
Mínimo	-0.980		
Máximo	4.851		
Alta eficiencia: > 3	15.24%		

6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

6.3.1. Presupuesto de Inversión

El presupuesto de inversión inicial contempla equipamiento de oficina, kitchenette, equipamiento para estación de transferencia, equipamiento de seguridad y salud ocupacional, y

gastos preoperativos lo cual se detalla en las Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25, Tabla 26 y

Tabla 27.

Tabla 22

Detalle de Inversión Inicial – Equipamiento para Oficina

Detalle	Cantidad	Inversión S/	Total S/
Escritorio personal	10	1,200	12,000
Sillas ergonómicas	10	350	3,500
Lockers	10	800	8,000
Impresora	2	650	1,300
Laptops	10	2,500	25,000
Escritorio para directorio	1	2,500	2,500
TOTAL	52,300	TOTAL	52,300

Tabla 23

Detalle de Inversión Inicial – Kitchenette

Detalle	Cantidad	Inversión S/	Total S/
Horno Microondas	1	250	250
Cafetera	1	180	180
Hervidor de Agua	1	100	100
Dispensador de agua	1	100	100
Vajilla	2	90	180
Refrigeradora	1	1,800	1,800
Mesa de comedor	1	1,500	1,500
Silla de comedor	6	80	480
TOTAL			4,590

Tabla 24

Detalle de Inversión Inicial – Equipamiento para Estación de Transferencia

Detalle	Cantidad	Inversión S/	Total S/
Cargador Pato 3Tn	2	40,000	80,000
Parihuelas	40	80	3,200
Camioneta pick up	2	106,000	212,000
Total			295,200

Tabla 25*Detalle de Inversión Inicial – Equipamiento para Seguridad*

Detalle	Cantidad	Inversión S/	Total S/
Extintores de pared 6Kg	3	120	360
Luces de Emergencia	5	150	750
Botiquín	2	200	400
EPS	1	1,500	1,500
TOTAL			3,010

Tabla 26*Gastos Preoperativos*

Detalle	Cantidad	Inversión S/	Total S/
Búsqueda y Reserva de Nombre	1	25	25
Mínuta de Constitución	1	300	300
Escritura Pública	1	180	180
Inscripción SUNARP	1	3,333.429	3,333.429
Adquisición de POS	2	390	780
Desarrollo de Marketplace	1	3,000	3,000
Dominio + Hosting	1	245	245
Instalación de Red	1	800	800
Adquisición de Uniformes	9	200	1,800
Campaña de Marketing	1	5,000	5,000
Permiso de Residuos Peligrosos	1	4,600	4,600
Plan de Emergencia	1	4,600	4,600
Licencia de Funcionamiento	1	1,250	1,250
Otros	1	2,500	2,500
TOTAL			23,795

Tabla 27*Composición de Inversión Inicial*

Concepto	Inversión S/	Porcentaje
Equipamiento para Oficina	52,300	13.80%
Kitchenette	4,590	1.21%
Equipamiento para la estación de transferencia	295,200	77.91%
Equipamiento de Seguridad	3,010	0.79%
Gastos Preoperativos	23,795	6.28%
TOTAL	378,895	100.00%

Se observa que la mayor inversión está asociada al equipamiento para la estación de transferencia representando aproximadamente el 78% del presupuesto, el cual asciende a S/

378.8M. Adicionalmente, se contempla dentro de la inversión inicial la nómina para el primer cuatrimestre de operación por S/ 30.4M, con lo cual la inversión inicial asciende a S/ 409.3M.

El 57% será financiado con el banco, mientras que el 44% restante será aportado por los accionistas, es decir S/ 177.5M lo cual se detalla en la Tabla 27.

Tabla 28

Financiamiento Inversión Inicial

Detalle	Monto S/	Banco	Tasa	Porcentaje a Financiar	Financiamiento
Vehículos y Equipos	292,000	BCP	11.00%	50.00%	146,000
Muebles y Enseres	63,100	BCP	20.81%	50.00%	31,550
Gastos Preoperativos	23,795	BCP	20.81%	100.00%	23,795
Capital de Trabajo	30,423	BCP	20.81%	100.00%	30,423
TOTAL	409,318				231,768

6.3.2. Análisis financiero

Se realizó la proyección de ventas para cinco años desde el año 2023 al 2027, calculando la demanda estimada en base a las encuestas realizadas a las empresas que forman parte del público objetivo, principalmente, empresas dedicadas a servicios de metalmecánica, contratas mineras y mediana minería.

Como resultado de ello, se obtuvo que el 45.45% de las empresas encuestadas están dispuestas a emplear materias primas de segundo o tercer uso en sus procesos productivos. Así también, el porcentaje de empresas encuestadas que actualmente comercializan sus residuos industriales es de 45.45%, mientras que un 36.4% de empresas contratan a una EO RS (Empresas Operadoras de Residuos Sólidos) para que gestione los residuos industriales generados.

Por otra parte, la encuesta arrojó que los residuos industriales más generados por las empresas encuestadas fueron: metales, aceites, plásticos y madera.

Asimismo, se parte de la base de que las empresas industriales de Lima Metropolitana formales produjeron 1030 Tn de residuos en el año 2013. A la cantidad de residuos producidos,

se le aplicó un factor de crecimiento del 0.1% anual, en base al crecimiento promedio de generación de residuos industriales de Lima Metropolitana.

Así también, según el Reporte de la gestión y manejo de residuos sólidos no municipales de MINAM en el 2021, al 2020 fueron 1075 las empresas generadoras de residuos industriales de Lima Metropolitana que reportaron dicha generación. Esto equivale al 92.04% de las empresas industriales de esta zona geográfica.

El proyecto se enfoca en cuatro tipos de residuos industriales reaprovechables: metal, madera, plásticos y papel, los cuales representan el 94.93% del total de residuos industriales gestionados (MINAM, 2021). Esta información se pudo corroborar con las encuestas realizadas a 11 empresas del público objetivo, quienes declararon que el 54.5% de los residuos generados eran metales, seguidos por aceites, madera y plásticos.

La inversión inicial determinada será S/ 409M la cual se dará en el año 0 y tendrá como destino *CAPEX (Capital Expenditures)* y capital de trabajo. La Figura 23 muestra el flujo de caja proyectado el cual es positivo desde el año 1 hasta el año 5 considerando una participación inicial del 7.5% de los residuos generados por las empresas que están dispuestas a comercializar sus residuos, con incrementos anuales entre 40% al 55% sobre dicha participación. Con ello, la participación de Rewaste para el año 5 será del 34.22%.

El VAN (Valor Actual Neto) de los primeros 5 años es S/ 4.4 millones, con una tasa interna de retorno de 145.7% y *PI (Profitability Index)* mayor a 11.

El WACC (Costo Promedio de Capital) es 17.53%, considerando las betas Damodaran actualizadas al cinco de enero del 2023 para las industrias de *Environmental & Waste Services* y *Transportation* (https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html).

Para el cálculo del WACC se empleó el método *CAPM (Capital Asset Pricing Model)*,

considerando un índice de deuda sobre Patrimonio de 131%.

Con esto se comprueba que el retorno de la inversión es superior al costo de financiamiento, haciendo viable la inversión.

Figura 23

Flujo de Caja Libre (en Miles de Soles)

	Año 0	2023	2024	2025	2026	2027
+Ventas		2,359	3,425	5,316	7,719	10,823
-Costos de Ventas		1,162	1,506	2,107	2,874	3,864
=Margen Bruto		1,196	1,919	3,209	4,846	6,959
Gastos de ventas		144	149	156	165	178
Gastos administrativos		387	400	418	441	471
=EBITDA		665	1,370	2,635	4,240	6,310
-Depreciación		-60	-60	-60	-60	-60
=EBIT		725	1,430	2,695	4,300	6,370
-Impuestos		195	403	776	1,251	1,862
+Depreciación		60	60	60	60	60
=NOPAT		590	1,087	1,979	3,109	4,569
-CAPEX	355	-	-	-	-	-
-Inversiones en Capital	54	377	178	316	402	519
+Valor de recuperero						
+Recuperero del cap de trabajo						
=Flujo de Caja Libre	-409	213	908	1,662	2,707	4,049

Como resultado, se obtuvo un VAN de 4,677, un TIR de 159% y un IR 12.43.

6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Se validó la hipótesis del VAN superior a S/ 3 millones mediante las Simulaciones de Montecarlo para lo cual se realizaron 5,000 iteraciones resultando en que el 3.2% de estas arrojaron un VAN inferior a S/ 4 millones, como muestra la Figura 24. Así también, se corrobora que la distribución es Normal.

Además, el VAN mínimo obtenido es S/ 3.3 millones, el máximo S/ 6.1 millones y el promedio S/ 4.6 millones. En todos los casos el VAN es positivo, interpretándose como que los ingresos siempre serán mayores a los egresos haciendo viable el proyecto.

Figura 24*Simulación Montecarlo para el VAN*

Años	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja neto	-409	213	908	1,662	2,707	4,049
Promedio ponderado de capital	17.5%					
Valor Actual Neto (VAN)	4,676					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	158.7%					
Período de retorno (en años)	5.00					
<hr/>						
VAN promedio simulado		4,674				
VAN desviación estándar simulada		368				
VAN mínimo		3,328				
VAN máximo		6,118				
Riesgo de pérdida: VAN < 4000		3.20%				



Capítulo VII. Solución Sostenible

A continuación, el análisis de la relevancia social de la solución, partiendo de la selección de uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) sobre el cual generamos mayor impacto y siguiendo con el análisis de la rentabilidad social generada por el proyecto *Rewaste*, una vez que este entre en ejecución.

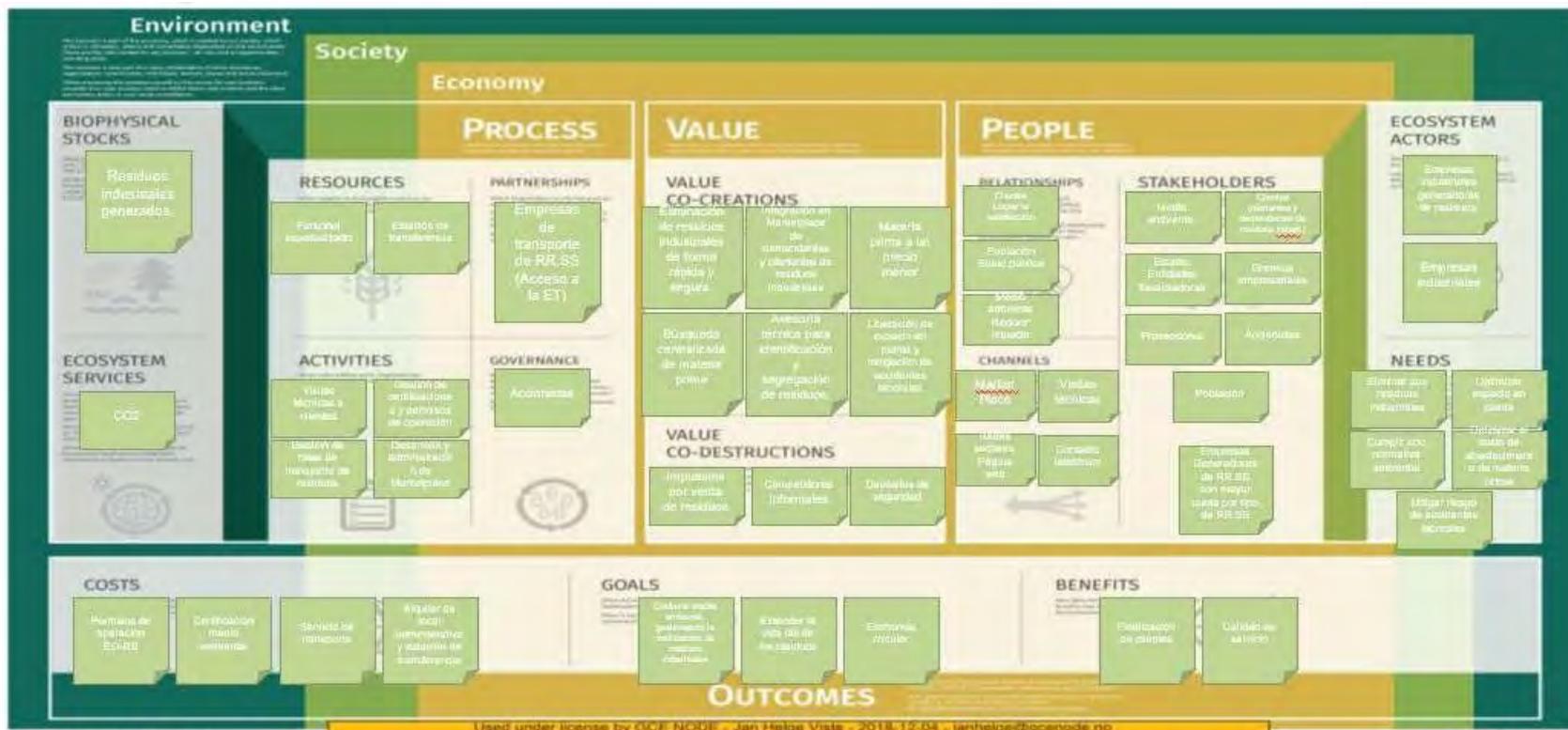
Con este propósito, se realizó el modelo *flourishing business canvas*, el mismo que se presenta en la Figura 25, es una herramienta que permite identificar los procesos, personas, resultados y la propuesta de valor dentro de un entorno medio ambiental, social y económico.

7.1. Relevancia social de REWASTE

La solución planteada a través de nuestra propuesta de valor es relevante, principalmente respecto del impacto que tiene esta sobre las ODS 12 y 9 como se presenta en la Tabla 29. En relación con la ODS 12, la cual refiere a la producción y consumo responsables, esencialmente sobre las metas 12.1, 12.2, 12.4, 12.5, 12.6 y 12.8; y la ODS 9, la cual refiere a industria, innovación e infraestructura, esencialmente sobre la meta 9.1, 9.2, 9.3 y 9.b, porque permitirá promover el uso de herramientas tecnológicas como el *marketplace*, la cual permitirá optimizar la gestión de compras y ventas de los clientes, la economía circular que permitirá generar ingresos adicionales a nuestros clientes ofertantes y reducir el costo de nuestros clientes demandantes a través de la adquisición de materia primas de segundo uso y principalmente alargar la vida útil de los residuos industriales, extendiendo el camino del destino final de estos residuos hacia los rellenos sanitarios, el suelo.

Figura 25

Flourishing Business Model



Used under license by GCE NODE - Jan Helge Viste - 2018-12-04 - janhelge@gcenode.no
 We encourage you to use of this canvas in your project or business.
 This version is NOT automatically licensed for commercial or non-commercial use.
 Before use or to support the project please contact with us.

www.FlourishingBusiness.org
 @flourishingbiz inquiry@flourishingbusiness.org
 © Antony Upward, 2014 - All Rights Reserved



De esta forma, hemos determinado que el Índice de Relevancia (IRS) de la propuesta de solución sobre las metas de la ODS 9 ascienden a 80% y sobre las metas de la ODS 12 ascienden a 75%.

Tabla 29

Impacto de la Propuesta de Valor sobre la ODS 9 y ODS 12

Objetivos	9. Industrias Innovación e Infraestructura	12. Producción y consumo responsables	Total
Cantidad de metas propuestas por la ODS	5	8	13
Cantidad de metas impactadas por la propuesta de valor de REWASTE	4	6	10
% de metas impactadas sobre las metas de la ODS	80%	75%	77%

Asimismo, en la Figura 26 se detalla el impacto de la propuesta de valor de REWASTE sobre cuatro de las cinco principales metas de las ODS 9, y sobre una de las tres metas secundarias propuestas por esta misma ODS.

Figura 26

Análisis del Impacto de la Propuesta de Valor a la ODS 9



De la misma manera, en la Figura 27 se detalla el impacto de la propuesta de valor de REWASTE sobre seis de las ocho principales metas de las ODS 12.

Figura 27

Análisis del impacto de la propuesta de valor a la ODS 12



7.2. Rentabilidad social de REWASTE

La rentabilidad social de la propuesta de valor se ha determinado mediante el cálculo del Valor Actual Neto Social (VANS), para lo cual se ha considerado que el negocio propone un beneficio adicional compartido entre ofertantes y demandantes de residuos industriales.

Se ha tomado en cuenta que, el ofertante además de una ganancia no prevista por sus residuos puede optimizar y aprovechar espacios destinados al almacenamiento de estos, considerando que el costo actual por metro cuadrado de un terreno ubicado en una zona industrial en la periferia de Lima, asciende a un promedio de USD 81; de la misma manera el mismo demandante destinaria un presupuesto mínimo para la colocación de sus residuos en el *market place* de REWASTE, evitando destinar recurso humano para este fin; del otro lado el demandante de residuos podrá, además de reducir sus costos, optimizar su sistema de compras, evitando, al igual del caso anterior, a incurrir en costos sustanciales en recurso humano,

considerando que además es la actividad principal de su producción.

De la misma manera, los costos sociales de nuestra propuesta de valor consideran las actividades que deben realizarse para poder atender las ofertas del ofertante y abastecer al demandante, para lo cual se hará uso de herramientas como iluminación de instalaciones, *laptops*, teléfonos móviles, vehículos del *staff*, camiones para movilizar los residuos y el uso de espacios en la estación de transferencia (Suelo), los cuales detallaremos a continuación:

- a. Respecto del consumo de energía eléctrica, como podemos ver en la Tabla 30, el costo anual se ha determinado en función a la tarifa nacional para negocios que registren un consumo superior a los 100 kWh mensuales, la cual asciende a S/ 0.62 (*Globalpetrolprices*, 2022), Incluido el costo fijo y otros y permitirá valorizar el consumo de energía eléctrica de 25 focos *led* para la iluminación de las instalaciones, 10 *laptops* y teléfonos móviles asignadas al personal, dos impresoras, un servidor y otros equipos emplazados en la cafetería, los cuales registran en total un consumo mensual de 174 kWh y un costo promedio anual de S/ 1,297, con un crecimiento tarifario anual promedio de 0.14% (*Osinermin*, 2022).

Tabla 30

Costo Anual de Consumo de Energía Eléctrica de Rewaste

Descripción	Focos	Laptops	Print	Servidor	Móviles	Otros	Total
Energía por hora (kWh)	0.005	0.040	0.040	0.040	0.005	0.030	
Unidades utilizadas	25	10	2	1	10	2	
Jornada por mes	22	22	22	30	22	22	
Jornada en horas diarias	9	9	9	24	9	12	
Energía por mes (kWh)	25	79	16	29	10	16	174
Tarifa eléctrica por kWh	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	
Total costo mensual	15	49	10	18	6	10	
Total costo anual	184	589	118	214	74	118	1,297

- b. Respecto al uso de vehículos propios y de terceros y el impacto negativo sobre el medio ambiente como consecuencia de la emisión de monóxido de carbono (CO₂) hacia la

atmósfera, como se puede ver en la Tabla 31, se ha determinado el costo anual a partir de los 80.87 euros por tonelada de CO2 emitida (Sendeco2, 2022), la emisión de CO2 de camionetas propias y camiones para el transporte de carga tomando como base referencial la emisión de CO2 por tipo de vehículo (*Sunearthtools*, 2022), considerando un promedio de 30 Km recorridos por cada carga, ambos tipos de vehículos con combustión a *diesel*.

Tabla 31

Proyección del Costo Anual de Emisión de CO2 de Rewaste

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Numero de cargas por año	1,492	2,166	3,362	4,882	6,845	18,748
Unidades Camiones	3	4	6	9	13	
CO2 Tn/km Camionetas	0.000242	0.000242	0.000242	0.000242	0.000242	
CO2 Tn/km Camiones	0.000261	0.000261	0.000261	0.000261	0.000261	
CO2 Generado	57	99	207	415	796	1,574
Tarifa CO2 (80.87 euros)	347	347	347	347	347	
Total Costo Anual S/	19,681	34,467	71,774	144,030	276,350	546,301

Finalmente, como puede observarse en la Tabla 30 la propuesta de valor proyecta un VAN social de USD 894,780 como consecuencia de la diferencia entre los beneficios y los costos sociales.

En la Tabla 32, se podrá observar un resumen del VAN social para la solución *Rewaste*.

Tabla 32*Resumen del Vans de Rewaste Proyectado*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Beneficios Sociales						
Nro. de Clientes						
Ofertantes	50	72	112	163	228	625
Demandantes	63	90	140	204	285	782
Toneladas negociadas por cliente						
Ofertantes	593	598	597	596	597	2,981
Demandantes	471	479	478	476	478	2,380
Costo por ahorro de espacios						
Ofertantes	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
Costo por ahorro en gestión						
Ofertantes (Personal + CCSS)	2.57	2.55	2.55	2.56	2.55	2.56
Demandantes (Personal + CCSS)	9.72	9.56	9.58	9.61	9.58	9.61
Total Beneficios Sociales						
Ofertantes	115,147	166,283	258,472	375,883	526,189	1,441,974
Demandantes	288,185	411,693	640,412	933,171	1,303,695	3,577,157
Total Beneficios Sociales	403,332	577,977	898,883	1,309,055	1,829,885	5,019,132
Costo Social						
Costo por emisión de CO2						
Consumo de energía eléctrica	1,297	1,299	1,301	1,302	1,304	6,503
Emisión de CO2	19,681	34,467	71,774	144,030	276,350	546,301
Total Costo Social	20,978	35,766	73,074	145,333	277,654	552,804
Total Beneficio Social Incremental	382,354	542,211	825,809	1,163,722	1,552,231	4,466,327
Total VAN Social en Soles	3,385,847					
Total VAN Social en Dólares	894,780					
Total VAN Social Esperado	800,000					

Capítulo VIII. Decisión e Implementación

8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

El plan de negocio se implementará en cuatro fases a partir de enero de 2023. En cada etapa se realizarán actividades para asegurar el cumplimiento de los respectivos hitos establecidos, siendo los más importantes el lanzamiento de la plataforma web y aplicación (final del primer trimestre de 2023). Asimismo, se ha considerado un programa de trabajo con actividades y responsables - Gantt. El equipo responsable de la implementación estará compuesto por miembros precursores que contratarán un equipo de soporte exclusivo para tales fines.

De igual manera, se utilizará el presupuesto de inversión detallado anteriormente en el Capítulo 6, que tiene en cuenta el monto de inversión requerido, equipos, desarrollo de plataforma, contratación de personal y gastos de ventas.

Es válido mencionar que el plan que se muestra en la Figura 28 detalla las actividades principales, que a su vez tienen subtareas que no se especifican en detalle para efectos prácticos. Nuevamente, los tiempos de implementación estimados son solo indicativos y pueden extenderse si los factores internos o externos lo permiten.

El equipo de trabajo está conformado por los siguientes integrantes:

- 4 socios.
- Asesor TIC.
- Asesor Legal.

Figura 28*Plan de Trabajo para Implementación*

ACTIVIDAD		ABRIL				MAYO				JUNIO			
		\$1	\$2	\$3	\$4	\$1	\$2	\$3	\$4	\$1	\$2	\$3	\$4
1	FASE 1: INICIO												
1.1	Definición de roles y recursos												
1.2	Constitución de empresa												
1.3	Trámites legales												
1.4	Contratación de personal												
2	FASE 2: DESARROLLO DEL MARKETPLACE												
2.1	Búsqueda de programador/diseñador												
2.2	Definición de alcance												
2.3	Especificación de características												
2.4	Construcción de Marketplace												
2.5	Pruebas de funcionalidad												
2.6	Lanzamiento y operación												
3	FASE 3: MARKETING												
3.1	Diseño de campaña de marketing												
3.2	Contratación de medios												
3.3	Lanzamiento de campañas comerciales												

8.2. Conclusión

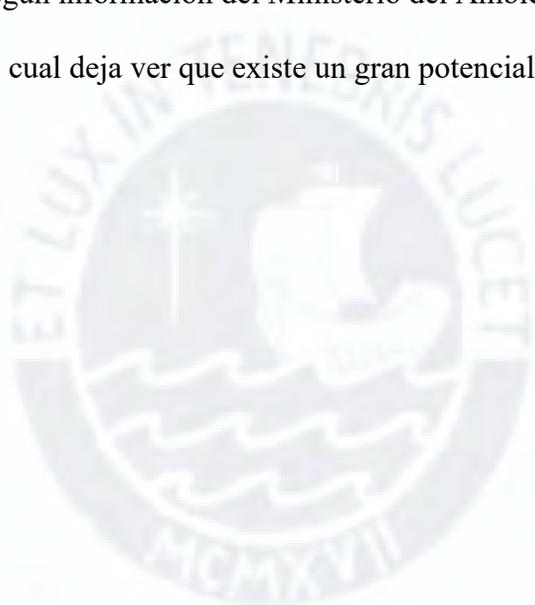
El VAN de S/ 4.6 millones obtenido para los primeros 5 años de operación y la TIR de 159% demuestran que el proyecto genera valor para los accionistas, si lo comparamos con el WACC de 17.53%. El EBITDA y margen neto son positivos en todos los períodos proyectados. Esto se explica pues no se tienen costos de adquisición de materia prima, siendo el principal costo por servicios de tercerización de transporte, línea de negocio que tiene una contribución menor en los ingresos de la empresa.

Las soluciones ofrecidas para disposición de residuos industriales significan un costo para las empresas; además, son limitadas para la cantidad de residuos generados en Lima Metropolitana, el mismo que crece anualmente en función al crecimiento de la industria. Sólo en el 2020 Lima Metropolitana produjo 1037 miles de Tn de residuos industriales, 91.6% de los

cuales corresponden a residuos no peligrosos reaprovechables y el 1.25% a residuos industriales peligrosos reaprovechables.

Con los resultados de la proyección de ingresos de las líneas de negocio, se opta por tercerizar el servicio de transporte pues sólo el 35% de las transacciones cerradas requerirán dicho servicio.

A nivel nacional, el año 2020 se generaron 5256 miles de Tn de residuos industriales según información del Ministerio del Ambiente. Esto quiere decir que Lima representó el 19.7%, lo cual deja ver que existe un gran potencial para escalar el proyecto a nivel nacional.



Referencias

Amaral, G. C. D. (1989). Residuos sólidos industriales; evaluación de la generación y manejo en Lima-Perú. In Residuos sólidos industriales; evaluación de la generación y manejo en Lima-Perú (pp. 30-30).

Comex Perú. (2021). Las micro y pequeñas empresas en el Perú 2020. Lima.

<https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/reportes/reporte-mypes-2020.pdf>

Global Petrol Prices, 2022. *Perú precios de la electricidad*.

https://es.globalpetrolprices.com/Peru/electricity_prices/#:~:text=Per%C3%BA%2C%20j unio%202022%3A,es%200.158%20USD%20por%20kWh.

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Estructura Empresarial por Segmento a Nivel Nacional*. Lima.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1703/cap01.pdf

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Características Económicas y Financieras de las Empresas 2,017*. Lima.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1710/libro.pdf

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Perú: Producto Bruto Interno por Departamentos 2007 - 2020*. Lima.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1794/

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Informe Técnico de Producción Nacional - Mayo 2,022*. Lima. [https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-](https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-produccion-nacional-jun-2022.pdf)

[informe-tecnico-produccion-nacional-jun-2022.pdf](https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/08-informe-tecnico-produccion-nacional-jun-2022.pdf)

Ministerio del Ambiente. (s.f.). *SINIA Sistema Nacional de Información Ambiental*.

<https://sinia.minam.gob.pe/informacion/estadisticas>

Ministerio del Ambiente. (s.f). *Estadísticas registro EO-RS autorizadas.*

<https://workdrive.zohoexternal.com/external/1dc17eba7fa08bd74925e951abe38335cbf30f91ec272e2762507b308bf716ba?layout=list>

Ministerio del Ambiente, 2021. *Listado de rellenos sanitarios.*

<https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/279709-listado-de-rellenos-sanitarios>

Ogreen. (2020). *Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.*

<https://www.ogreen.com.pe/servicios/gestion-de-residuos-peligrosos-y-no-peligrosos/>

OSINERGMIN, 2022. *Calcula tu consumo de energía.*

<http://fil.osinergmin.gob.pe/calcula-tu-consumo>

ONU Organización de Las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible.*

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Sendeco2, 2022. Precios CO2. <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2>

Sigersol, 2021. *Estadísticas sobre gestión de residuos sólidos no municipales.*

<https://minam.zohosites.com/sigersol-no-municipal>

SUNARP Superintendencia Nacional de los Registros Públicos. (s.f.). *Constitución de Sociedad.*

<https://scr.sunarp.gob.pe/faq/constitucion-de-sociedad-porpasos/#:~:text=3.1.&text=Derecho%20de%20calificaci%C3%B3n%3A%20S%2F%2046.00,por%203%20dividido%20entre%201000.>

Sunearthtools, 2022. *Las emisiones de CO2.*

<https://www.sunearthtools.com/es/tools/CO2-emissions-calculator.php>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (08 de 2022). *Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario*. <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEETPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

Yupanqui, M. S., & Flores, F. M. (2016). Una visión general de la gestión municipal de los residuos sólidos en el Perú. *InnovaG*, (1), 35-38.



Apéndices

Apéndice A: Guía de entrevistas a Compradores

Bio

1. ¿Cuál es tu nombre?
2. ¿Cuál es tu edad?
3. ¿Ud. Dónde vive?
4. ¿Cuáles son los logros de los que se siente orgulloso?

Actividades

5. ¿Qué actividades realiza en su trabajo?
6. ¿Qué actividades hace en su tiempo libre?

Creencias

7. ¿Qué religión tiene?
8. ¿A qué persona consideras líder o ejemplo a seguir?
9. ¿Cuál es tu motivación en la vida?

Problemas

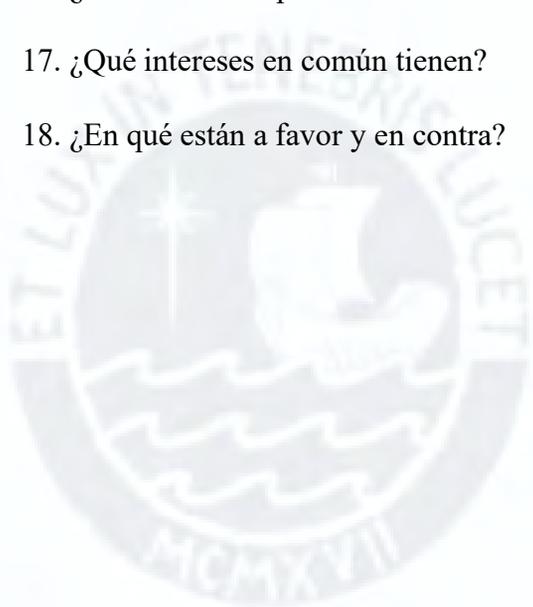
10. ¿Cuáles son sus problemas?
11. ¿Cuáles son sus frustraciones?
12. ¿Cuáles son sus preocupaciones a nivel general?

Familia

13. ¿Cuántas personas conforman su familia?
14. ¿Cuál es la relación con su familia?
15. ¿Qué dificultades enfrentan como familia?

Círculo Social

16. ¿Cuál es su comportamiento con sus amistades?
17. ¿Qué intereses en común tienen?
18. ¿En qué están a favor y en contra?



Apéndice B: Preguntas para determinar necesidades

1. ¿Qué tipos de materias primas emplea la empresa en sus procesos de producción?
2. ¿Con qué periodicidad su empresa adquiere materia prima?
3. ¿Qué cantidad de materia prima adquiere su empresa en cada abastecimiento?
4. ¿Cuánto dinero aproximadamente invierte su empresa cada vez que adquiere materia prima?
5. ¿Ha identificado residuos de otra industria que puedan ser utilizados como materia prima en los procesos de producción de su empresa? ¿Cuál o cuáles?
6. ¿Su empresa utilizaría materia prima de segundo o tercer uso en sus procesos de producción? ¿Por qué?
7. ¿Qué tipos de residuos genera su empresa?
8. ¿Qué cantidad de residuos genera su empresa mensualmente por cada tipo de residuos?
9. ¿Cuál es la preocupación mayor que le genera a la empresa la gestión de los residuos generados?
10. ¿Qué hace su empresa con los residuos que generan sus procesos de producción?
11. ¿Cuánto le cuesta al mes a su empresa disponer los residuos que genera?
12. ¿Sabe si otra industria/empresa podría emplear como insumo o materia prima los residuos que generan los procesos productivos de su empresa?
13. En caso haya contestado Sí a la pregunta anterior, favor señalar cuáles son dichos residuos.
14. En una escala del 0 al 5, en donde 0 significada no es nada relevante y 5 significa totalmente relevante, ¿Qué tan relevante es para su empresa el contar con un certificado de buena disposición de los residuos generados en sus procesos productivos?

Apéndice C: Prototipo del Marketplace y Página Web Rewaste

Marketplace Rewaste– Usuario Ofertante

Figura C 1

Home – Usuario Ofertante



Figura C 2

Nueva Oferta – Usuario Ofertante

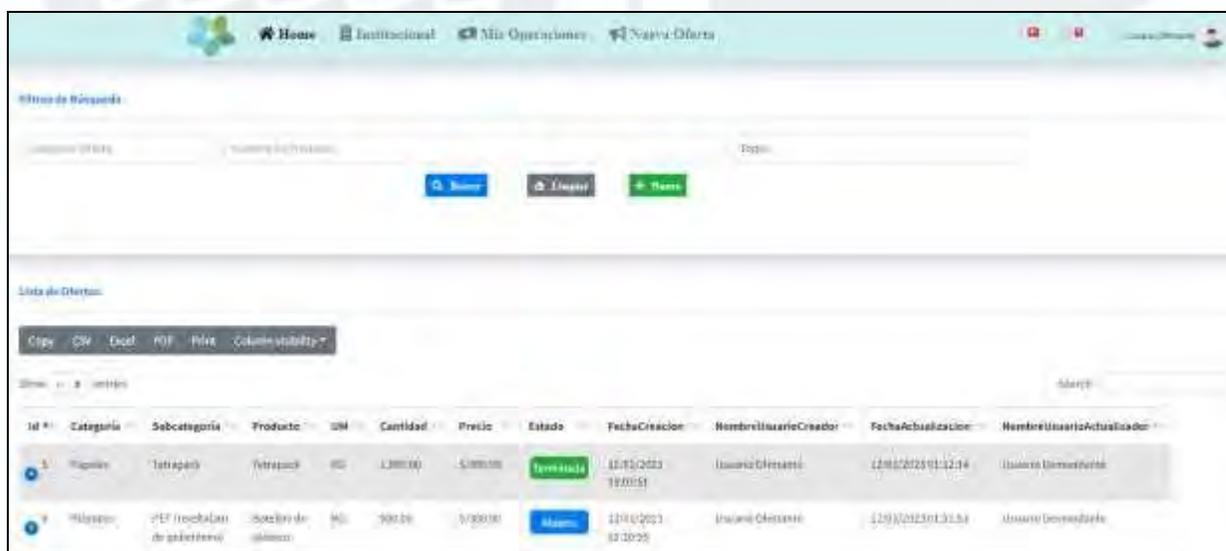


Figura C 3

Detalle de la Oferta – Usuario Ofertante

The screenshot shows a detailed view of a plastic bottle offer. The header includes navigation links: Home, Institucional, Mis Operaciones, and Nueva Oferta. The main content area features a large image of plastic bottles on the left. To the right, the title 'Botellas de plástico' is displayed above a green banner showing the price 'Precio: S/386.81' and quantity 'Cantidad: 381.00 KG'. Below this, there are sections for 'Indicaciones de Compra' (purchase instructions), 'Cantidad Compra' (purchase quantity), and 'Precio de compra' (purchase price). At the bottom, there are buttons for 'Comprar', 'Recomendar', and 'Registrar', along with social media sharing icons.

Marketplace Rewaste – Usuario Demandante

Figura C 4

Home – Usuario Demandante

The screenshot shows the home page of the marketplace for a buyer. The header includes navigation links: Home, Institucional, Mis Operaciones, and Mis Favoritos. A search bar is located at the top right. On the left, there is a 'Categorías' (Categories) sidebar with options: TODAS, Metales, Maderas, Plásticos, and Papeles. The main content area displays a grid of three offers for plastic bottles. Each offer card shows a thumbnail image, the title 'Botellas de plástico', the price, and the quantity. The first offer has a price of S/386.81 and a quantity of 381.00 KG. The second offer has a price of S/1,520.00 and a quantity of 1,000.00 KG. The third offer has a price of S/300.00 and a quantity of 500.00 KG. Each card also features a 'Comprar' button.

Figura C 5

Detalle de la Oferta – Usuario Demandante

The screenshot displays a web interface for a bid titled 'Tetrapack'. The page includes a navigation bar with 'Home', 'Institucional', 'Mis Operaciones', and 'Mis Favoritos'. A large image of a warehouse filled with Tetrapack units is on the left. The main content area shows the bid title 'Tetrapack' and a green box with the price 'Precio: 5/1,500.00' and quantity 'Cantidad: 1,000.00 KG'. Below this, there are 'Instrucciones de Compra' and a 'Cantidad Compra' field with a value of '1000.00'. At the bottom, there are buttons for 'Comprar', 'Favoritos', and 'Registrar'.

Figura C 6

Mis Operaciones – Usuario Demandante

The screenshot shows a 'Lista de Operaciones: Mis Operaciones' page. It features a table with columns for 'ID Oferta', 'Tipo Documento', 'Nos. Documentos', 'Fecha Pago', 'Categoría', 'Subcategoría', 'Producto', 'Unidad Medida', 'Cantidad', 'Subtotal', 'Transporte', 'IVA', and 'Total'. The table contains two rows of data. The first row shows an offer ID of 5, a quantity of 1,000.00, and a total of 5,072.00. The second row shows an offer ID of 6, a quantity of 1,000.00, and a total of 5,184.00. The page also includes a search bar and a 'Mostrar 2 de 2 entries' indicator.

ID Oferta	Tipo Documento	Nos. Documentos	Fecha Pago	Categoría	Subcategoría	Producto	Unidad Medida	Cantidad	Subtotal	Transporte	IVA	Total
5	FE	000000	12/11/2013 10:35:56	Papeles	Tetrapack	Tetrapack	KG	1,000.00	5,000.00	50.00	2,142.00	5,072.00
6	FE	000000	12/11/2013 11:37:31	Flotación	FE (morbollado y polvos)	Industria Química	KG	1,000.00	5,000.00	50.00	1,134.00	5,184.00

Página Web Rewaste

Figura C 7

Página de Inicio



Figura C 8

Servicios Rewaste



Figura C 9*Contáctanos*

Marketplace | Menú | Servicios | División Especializada | Contáctanos

Contáctanos [Inicio](#) | [Contacto](#)

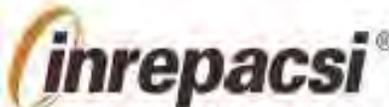
REWASTE Perú
En cuanto a tu consulta, dudás o necesitas mayor información de nuestra plataforma.

Nombre: _____
Servicio: _____
Email: _____
correo@gra.com
Dirección: _____
Código: _____
Mensaje: _____
[Enviar]

Apéndice D: Cartas de Intención de Compra

Figura D 1

Carta de Intención 1



inrepacsi[®]

SOLUCIONES DE SELLOS PARA AGUA Y SANEAMIENTO

SOLUCIONES PARA COBERTURAS TUBERÍAS CON BILLAGO DE CONCRETO

SOLUCIONES PARA SISTEMAS DE UNIÓN DE TUBERÍAS DE HDPE Y ACCESORIOS DE HDPE POR DISTRIBUCIÓN TERMOPRESIÓN Y COMPAÑERÍA MECÁNICA

SOLUCIONES DE BILLAGO PARA TUBERÍAS DE PVC, HDPE (HERRÓMETO)

SOLUCIONES DE BILLAGO CON INKONORAN (DE ALTO INCLINABLE)

CARTA N°001-09012023-OT

Lima, 09 de enero del 2023

Señores,

REWASTE PERU S.A.C.

Ciudad:

REFERENCIA: INTENCIÓN DE USO DE LOS SERVICIOS PRESTADOS EN SU PLATAFORMA MARKETPLACE DE REWASTE PERÚ S.A.C.

ATT: ING. JORGE LAY JIMENEZ

De nuestra consideración,

A tenor del asunto arriba indicado, confirmamos que tenemos la intención de hacer uso de los servicios, prestados en la Plataforma Marketplace Rewaste Perú S.A.C.; los cuales utilizaremos para la oferta y demanda de ciertos residuos, con el fin de que sean reutilizados por otras empresas. Los residuos que demandaremos tendrán que pasar por una homologación y serán utilizados para desarrollar nuevos productos de categoría reciclados.

Por lo expuesto y agradeciendo la amable atención a la presente, nos es grato suscribirnos.

Atentamente,



INREPACSI S.A.C.
0 9 0 1 2 3
SOLUCIONES DE SELLOS PARA AGUA Y SANEAMIENTO

PLANTA: KM 33.5 ANTIGUA PANAMERICANA SUR LURIN, LIMA – PERU. TEL: (+51) 945218208
E-MAIL: ventas@inrepacsi.com
www.inrepacsi.com

Nota: Empresa INREPACSI

Figura D 2

Carta de Intención 2



CARTA DE INTENCIÓN

Lima, el 4 de Enero del 2023

Estimados
Marketplace de Rewaste Perú S.A.C

Referencia: Intención de uso de plataforma Rewaste

De nuestra consideración,

Por medio de la presente, me permito informarles que yo, Alonso León Cabrera, con documento nacional de identidad N° 40044060, siendo gerente general de la empresa ALC Medical E.I.R.L con RUC: 20600047478, confirmamos nuestra intención de hacer uso de sus servicios en su Plataforma "Marketplace de Rewaste Perú S.A.C.", los cuales utilizaremos para la oferta y demanda de residuos a ser reutilizados.

Cordialmente,



MARTÍN ALONSO LEÓN CABRERA
GERENTE GENERAL / REPRESENTANTE LEGAL
ALC MEDICAL E.I.R.L.

Martín Alonso León Cabrera
Gerente General

ALC MEDICAL E.I.R.L.
INSTRUMENTO DE CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD E.I.R.L.
 Calle San Agustín 275 Int. 201 7do piso Urb. San Agustín - Lima 11 - Lima - Perú
 Tel: +51 964852746 / +51 970638931 / +51 001 529 863
 Correo: administracion@alcomedical.pe
 www.alcomedical.pe

Nota: Empresa ALC MEDICAL E.I.R.L

Figura D 3*Carta de Intención 3*

Nota: Empresa INCHCAPE MOTORS PERU S.A.

Apéndice E: Actividades de Pruebas de Usabilidad

Tabla E 1

Prueba de Usabilidad: Se solicita al administrador registrar un producto

N°	Actividad	Tiempo (Segundos)
1	Ingresar al marketplace con usuario administrador	5
2	Seleccionar "Productos"	2
3	Seleccionar "Nuevo"	2
4	Completar los datos del producto	40
5	Seleccionar "Crear Producto"	1

Tabla E 2

Pruebas de Usabilidad: Se solicita al demandante concretar una compra

N°	Actividad	Tiempo (Segundos)
1	Ingresar al marketplace con usuario demandante	5
2	Buscar el tipo de residuo que se requiera	10
3	Seleccionar la oferta	2
4	Ingresar a la oferta	2
5	Revisar el detalle	40
6	Seleccionar "Comprar"	1

Tabla E 3

Pruebas de usabilidad: Se solicita al ofertante/demandante registrarse en Rewaste

N°	Actividad	Tiempo (Segundos)
1	Seleccionar "Registrarse"	5
2	Completar datos de la empresa	20
3	Completar datos del contacto	10
4	Aceptar términos y condiciones	5
5	Seleccionar "Crear cuenta"	5

Tabla E 4*Pruebas de Usabilidad: Se solicita al ofertante crear una oferta en Rewaste*

N°	Actividad	Tiempo (Segundos)
1	Ingresar al marketplace con usuario ofertante	5
2	Seleccionar "Nueva Oferta"	3
3	Seleccionar "Nuevo"	2
4	Completar detalle de la oferta	40
5	Seleccionar "Activar oferta"	10

Tabla E 5*Pruebas de Usabilidad: Se solicita al ofertante actualizar una oferta en Rewaste*

N°	Actividad	Tiempo (Segundos)
1	Ingresar al marketplace con usuario ofertante	5
2	Seleccionar "Nueva Oferta"	3
3	Buscar la oferta que deseas actualizar	10
4	Seleccionar la oferta	3
5	Seleccionar "Volver a pendiente"	3
6	Seleccionar el ícono de edición de la oferta	3
7	Actualizar la oferta	30
8	Seleccionar "Actualizar"	3

Tabla E 6*Pruebas de Usabilidad: Se solicita al ofertante generar un reporte*

N°	Actividad	Tiempo (Segundos)
1	Ingresar al marketplace con usuario ofertante	5
2	Seleccionar "Mis Operaciones"	5
3	Filtrar según necesidad	25
4	Descargar en excel el reporte de ventas	5

Apéndice F: Encuesta de Aceptación de Pago de Comisión

Revalorización de Residuos Industriales

Hola! Somos alumnos de **CENTRUM PUCP** y estamos estudiando cómo entregar valor a las empresas industriales a través de la **disposición de sus residuos industriales** generados en sus **procesos de producción**.

 maryori.garcia@gmail.com (no se comparte)
[Cambiar cuenta](#) 

***Obligatorio**

1. ¿Cuál es tu nombre? *

Tu respuesta

2. ¿Cuál es tu correo electrónico? *

Tu respuesta

3. ¿Cuál es la clasificación de la empresa en la que trabajas? *

Grande empresa

Mediana empresa

Pequeña empresa

4. ¿Crees que tu empresa estaría dispuesta a comprar residuos industriales de segundo uso en buen estado para optimizar costos en sus procesos de producción? *

Sí

No

5. ¿Crees que tu empresa estaría dispuesta a ofrecer/vender residuos industriales de segundo uso en buen estado?

Sí

No

6. ¿Qué porcentaje de comisión estaría dispuesto en pagar tu empresa por realizar una transacción de venta en una plataforma web (marketplace)?

De 10% a menos

Entre 11% y 15%

Entre 15% y 20%

Entre 20% y 25%

Entre 25% y 30%

No pagaría

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)