

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



***Smart Trash*, contenedores inteligentes de segregación para mejorar los
hábitos de reciclaje**

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

PRESENTADA POR

Fiorella Paola Díaz Reyes, DNI: 42244152

Gey Katerine Valverde Herrera, DNI: 41361461

Jaime Wilbert Fernandez Hernández, DNI: 09613285

Rita María Sarco Carnero, DNI: 40881646

ASESOR

Sandro Alberto Sánchez Paredes, DNI: 09542193

ORCID 0000-0002-6155-8556

JURADO

Nicolás Andrés Núñez Morales

Beatrice Elcira Avolio Alecchi

Sandro Alberto Sánchez Paredes

Surco, febrero 2022

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias, amigos y profesores que nos apoyaron en este camino lleno de retos.



Dedicatorias

A quienes son mi fuente de inspiración, mis padres Víctor y Alejandrina, por su apoyo incondicional y ejemplo. A mi hija Valentina, por su amor infinito y paciencia durante todo este proceso.

Fiorella Díaz

Agradezco a Dios por todas las oportunidades brindadas en mi vida, a mis padres Regner, María Luisa, por el gran apoyo incondicional que me dan todos los días, ya que mucho de mis logros se la debo.

Gey Valverde

A mis padres Víctor y Florinda por la maravillosa vida que me dieron. A mi esposa Naydi, el gran amor de mi vida y a mis hermosos hijos Yaneli, Ramiro y Luciana por ser mi felicidad y mi fortaleza.

Jaime Fernández

Agradezco a Dios por acompañarme en cada paso que doy en mi vida; a mis padres Zoila y Raúl, por enseñarme el valor del esfuerzo; a mi esposo Juan Carlos, por el apoyo y soporte incondicional. Y a mi hija Andrea que es el motor que me impulsa a ser cada día mejor.

Rita Sarco

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo presenta una solución sustentable de negocio que se enfoca en atender un problema social relevante en el país. De acuerdo al Ministerio del Ambiente, en el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos re aprovechables (MINAM, 2018a). Debido a esta alarmante tasa, es que la solución propuesta se enfoca en contribuir en crear hábitos y mejorar el conocimiento sobre el reciclaje en los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena.

La solución consiste en la incorporación de contenedores segregados en los edificios multifamiliares llamado *Smart Trash* y en el servicio de gestión de material reciclable como son el plástico, el papel, cartón y tetra pak. A cambio de la entrega de material reciclable por parte de los vecinos, los mismos podrán acceder al canje de puntos por productos de limpieza de uso común, con lo cual lograrán bajar la cuota mensual de mantenimiento. Adicionalmente se considera la venta de una plataforma tecnológica de gestión de residuos, que incluye sensores y un *software* dirigido a las municipalidades y empresas privadas lo que les permitirá optimizar costos y poder migrar hacia un modelo de sostenibilidad. La solución, que fue validada por los usuarios mediante el uso de un prototipo, considera una inversión inicial en efectivo de S/44,811 cuyo *payback* es de tres años. El VAN obtenido a 5 años es de S/3,820,146 y una TIR de 79.55%. Con esta solución se podría llegar a reducir hasta 15 mil toneladas de material reciclable en un periodo de 5 años, los cuales no tendrá como destino final los rellenos sanitarios.

Smart Trash es una solución innovadora debido a que acerca a los usuarios a reciclar de manera segura y sencilla dentro de sus edificios y los motiva a hacerlo mediante el uso de recompensas, esto permitirá crear hábitos en pro del cuidado del medio ambiente.

Abstract

This thesis presents a sustainable business solution that focuses on addressing a relevant social problem in the country. According to the Ministry of Environment, in Peru only 1.9% of the total reusable solid waste is recycled. Due to this alarming rate, the proposed solution focuses on contributing to create habits and improve knowledge about recycling in the districts of Jesus Maria, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo and Magdalena.

The solution consists of the incorporation of segregated containers in multifamily buildings called "*Smart Trash*" and the management service for recyclable materials such as plastic and paper-cardboard-tetra pak. In exchange for the supply of recyclable materials by the residents, they will be able to exchange points for cleaning products for common use, which will lower the monthly maintenance fee. In addition, is also being considered, the sale of a technological platform for waste management, which includes sensors and software, aimed at municipalities and private companies, will enable them to optimize costs and migrate towards a sustainable model. The solution, which was validated by the users through the use of a prototype, considers an initial investment of S/44,811 with a payback of three years. The NPV obtained after 5 years is S/3,820,146 and an IRR of 79.55%. This solution could reduce up to 13,000 tons of recyclable material that will not be disposed of in landfills.

Smart Trash is an innovative solution since it brings users closer to recycling in a safe and simple way within their buildings and motivates them to do so through the use of rewards, thus creating habits in favor of environmental care.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	X
Lista de Figuras.....	xvi
Capítulo I: Definición del Problema	1
1.1. Contexto en el que se Determina el Problema a Resolver	1
1.2. Presentación del Problema a Resolver	4
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver	4
Capítulo II: Análisis del Mercado	5
2.1. Descripción del Mercado o Industria	5
2.2. Análisis Competitivo Detallado	6
Capítulo III: Investigación del Usuario	9
3.1. Perfil del Usuario	9
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario.....	13
3.3. Identificación de la Necesidad	13
Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio.....	15
4.1. Concepción del Producto o Servicio	15
4.2. Desarrollo de la Narrativa	17
4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio	18
4.4. Propuesta de Valor	20
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV).....	21
Capítulo V: Modelo de Negocio	26
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio	26
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio	28
5.3. Escalabilidad/Crecimiento del Modelo de Negocio	30
5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio	32

Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable	34
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	34
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	34
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	34
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución.....	40
6.2.1. Plan de Mercadeo.....	40
6.2.2. Plan de Operaciones.....	56
6.2.3. Montecarlo Operativo.....	58
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	59
6.3.1. Presupuesto de Inversión.....	60
6.3.2. Análisis Financiero.....	60
6.3.3 Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis de Viabilidad.....	61
6.3.4. Simulaciones Empleadas en el Capítulo VI.....	62
Capítulo VII: Solución Sostenible	63
7.1. Relevancia Social de la Solución	65
7.2. Rentabilidad Social de la Solución.....	67
7.2.1 Beneficios Sociales.....	67
7.2.2 Costos Sociales.....	68
Capítulo VIII: Decisión e Implementación.....	70
8.1 Plan de Implementación	70
8.2 Conclusión.....	70
8.3 Recomendación	71
Referencias.....	72
Apéndice A: Reciclaje en el Mundo	76

Apéndice B: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios por Departamento.....	77
Apéndice C: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 del INEI.....	78
Apéndice D: Encuesta Nacional de Hogares. Provincia de Lima: Viviendas Particulares	79
Apéndice E: Encuesta Nacional de Hogares por Tipo de Vivienda	80
Apéndice F: Residuos Sólidos Generados según Distrito	81
Apéndice G: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos (Kg por Habitantes por Día) 82	
Apéndice H: Entrevista N°1 para Recopilar Información	83
Apéndice I: Información Relevante por Categoría.....	92
Apéndice J: Patrones de Comportamiento	94
Apéndice K: Prototipo Manual y Digital del Producto y del Servicio - Sprint.....	95
Apéndice L: Entrevista N°2 para Validar el Prototipo Inicial	98
Apéndice M: Encuestas y Entrevistas	100
Apéndice N: Patentes Similares a Smart Trash.....	107
Apéndice Ñ: Lienzo de Propuesta de Valor.....	109
Apéndice O: Proyecciones de Costos.....	110
Apéndice P: Estados Financieros Proyectados.....	119
Apéndice Q: Cuadro Comparativo de Ventas y Ebitda	126
Apéndice R: Matriz de Priorización de Hipótesis.....	128
Apéndice S: Tarjetas de Prueba de Usabilidad.....	129
Apéndice T: Guión Narrativo para la Prueba de Usabilidad	133
Apéndice U: Encuesta de Satisfacción de la Prueba de Usabilidad	135
Apéndice V: Tarjetas de Prueba de Montecarlo.....	140
Apéndice W: Parámetros de Simulación Montecarlo Marketing	143

Apéndice X: Segmentación del Mercado	144
Apéndice Y: Metas Movilizadas por ODS	147
Apéndice Z: Estimación de los Beneficios y Costos Sociales en los Cinco Años	150
Apéndice AA: Plan de Implementación de Smart Trash	152



Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Criterios de Evaluación del Costo</i>	16
Tabla 2 <i>Criterios de Evaluación del Impacto del Producto en los Usuarios</i>	16
Tabla 3 <i>Información de Patentes Relacionadas</i>	19
Tabla 4 <i>Comparativa de Atributos de Patentes Relacionadas</i>	20
Tabla 5 <i>Supuestos Considerados para el Canje de Productos</i>	25
Tabla 6 <i>Detalle de Productos Disponibles para Canje y Equivalencias</i>	25
Tabla 7 <i>Cuadro Comparativo de Indicadores Financieros con Empresas de Similar</i> <i>Rubro</i>	30
Tabla 8 <i>Sostenibilidad – Impacto de Smart Trash en la Sociedad – ODS</i>	33
Tabla 9 <i>Hipótesis H1 – Prueba de Usabilidad de los Contenedores Smart Trash</i>	35
Tabla 10 <i>Elementos Preparativos – Prueba de Usabilidad de los Contenedores Smart</i> <i>Trash</i>	35
Tabla 11 <i>Participantes Prueba Usabilidad del Contenedor Inteligente Smart Trash</i>	36
Tabla 12 <i>Resultados de Prueba Usabilidad del Contenedor Inteligente Smart Trash</i>	36
Tabla 13 <i>Aprendizajes de Prueba Usabilidad Contenedor Inteligente Smart Trash</i>	37
Tabla 14 <i>Hipótesis H1 – Prueba Cambio de Conducta</i>	38
Tabla 15 <i>Elementos Preparativos – Prueba de Cambio de Conducta</i>	38
Tabla 16 <i>Participantes Prueba Cambio de Conducta</i>	38
Tabla 17 <i>Aprendizajes de Prueba de Cambio de Conducta</i>	39
Tabla 18 <i>Objetivos de Plan de Mercadeo</i>	41
Tabla 19 <i>Selección de Segmento de Mercado del Usuario Final Inicial y Proyectado</i>	43
Tabla 20 <i>Mercado Objetivo del Usuario Final (Venta de Contenedores)</i>	43
Tabla 21 <i>Mercado Objetivo Municipalidades (Venta de Plataforma Tecnológica de</i> <i>Gestión de Residuos - Municipalidades)</i>	44

Tabla 22 <i>Mercado Objetivo Empresas Privadas (Venta de Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos - Empresas)</i>	44
Tabla 23 <i>Mercado Objetivo Empresas que Compran Material Reciclado (Venta de Material Reciclado)</i>	45
Tabla 24 <i>Mercado Efectivo</i>	45
Tabla 25 <i>Crecimiento de Ventas – Horizonte de Cinco Años</i>	47
Tabla 26 <i>Ventas de Contenedores – Horizonte de Cinco Años</i>	47
Tabla 27 <i>Ventas de Materiales Reciclados – Horizonte de Cinco Años</i>	48
Tabla 28 <i>Ventas Proyectadas a Cinco Años del Sensor y la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos</i>	49
Tabla 29 <i>Sustento de Crecimiento de Ingresos por Ventas de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos</i>	49
Tabla 30 <i>Cuadro Comparativo de Precios (Contenedor de Reciclaje y Residuos)</i>	50
Tabla 31 <i>Cuadro Comparativo de Precios (Materiales Reciclados)</i>	51
Tabla 32 <i>Lista de Productos – Smart Trash</i>	52
Tabla 33 <i>Lista de Servicios – Smart Trash</i>	52
Tabla 34 <i>Lista de Precios Smart Trash</i>	53
Tabla 35 <i>Presupuesto de la Mezcla de Marketing (Año 1 – Año 5), en Soles</i>	54
Tabla 36 <i>Simulación de Montecarlo Desempeño Plan Marketing para Contenedores</i>	55
Tabla 37 <i>Simulación de Montecarlo Desempeño Plan Marketing para Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)</i>	55
Tabla 38 <i>Gastos Pre Operativos</i>	57
Tabla 39 <i>Gastos para la Compra de los Equipos y Mobiliario Durante el Primer Año</i>	57
Tabla 40 <i>Simulación de Montecarlo para Medir la Eficiencia de la Operatividad de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)</i>	59

Tabla 41	<i>Presupuesto de Inversión</i>	60
Tabla 42	<i>PayBack – Período de Retorno de Inversión</i>	61
Tabla 43	<i>Valoración del Negocio – Free Cash Flow</i>	61
Tabla 44	<i>Valoración del Negocio – Valor Actual Neto (VAN) a Cinco Años</i>	61
Tabla 45	<i>Simulación de Montecarlo Simulación del VAN (En Miles de Soles)</i>	62
Tabla 46	<i>Resultados de Validar las Hipótesis de Negocio</i>	62
Tabla 47	<i>Lienzo del Modelo de Negocio Próspero – Herramienta Flourishing Business Canvas</i>	64
Tabla 48	<i>Principales Metas ODS Impactadas</i>	66
Tabla 49	<i>TSRI – Índice de Relevancia Específica de la Meta</i>	66
Tabla C 1	<i>Provincia de Lima: Población censada en Viviendas Particulares, por Grupos de Edad, según Característica, 2017</i>	78
Tabla D 1	<i>Provincia de Lima: Viviendas Particulares, según Tipo de Vivienda, 2009-2018 (Distribución Porcentual)</i>	79
Tabla E 1	<i>Provincia de Lima: Viviendas Particulares por Tipo de Vivienda, según Distrito, 2017</i>	80
Tabla F 1	<i>Provincia de Lima: Residuos Sólidos Generados según Distrito, 2010- 2018 (Toneladas)</i>	81
Tabla G 1	<i>Provincia de Lima: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos, según Distrito, 2010-2018</i>	82
Tabla H 1	<i>Resultados de la Pregunta 1: Edad y en Qué Distrito Viven</i>	85
Tabla H 2	<i>Resultados de la Pregunta 2: Cantidad de Miembros que Conforman su Familia (Número y Edad de Hijos)</i>	85

Tabla H 3 <i>Resultados de la Pregunta 3: Cuántos Departamentos Hay en Cada Piso de tu Edificio?</i>	86
Tabla H 4 <i>Resultados de la Pregunta 4: Cómo Eliminan la Basura y Quién es el Responsable de Hacerlo en sus Hogares</i>	86
Tabla H 5 <i>Resultados de la Pregunta 4: Opinión Tienes sobre el Cuidado del Medio Ambiente</i>	87
Tabla H 6 <i>Resultados de la Pregunta 6: ¿Qué Significa para Ti el Reciclaje? En Base a lo Mencionado, ¿lo Aplicas en Tu Hogar?</i>	88
Tabla H 7 <i>Resultados de la Pregunta 7: Tipo de Basura Genera en su Hogar (por Ejemplo: Plástico, Cartón, Papel, Vidrio, Orgánica, Tetra Pak, Otros)</i>	89
Tabla H 8 <i>Resultados de la Pregunta 8: Momentos del Día que Genera Mayor Cantidad de Basura</i>	89
Tabla H 9 <i>Resultados de la Pregunta 9: el Reciclaje Debería Recompensarse</i>	90
Tabla H 10 <i>Resultados de la Pregunta 10: Condiciones Dentro del Edificio para el Manejo de la Basura</i>	90
Tabla H 11 <i>Resultados de la Pregunta 11: Opinión de que el Edificio Tenga un Plan de Reciclaje</i>	91
Tabla I 1 <i>Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado</i>	92
Tabla I 2 <i>Información Relevante del Cliente de los Edificios Multifamiliares</i>	93
Tabla J 1 <i>Patrones de Comportamiento y de Perfil del Usuario</i>	94
Tabla O 1 <i>Cuadro Comparativo de la Estructura de Costos de Capital Smart Trash, en PEN (S/)</i>	110
Tabla O 2 <i>Proyección del Costo de los Contenedores, en PEN (S/)</i>	112

Tabla O 3 <i>Proyección del Costo de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos, en PEN (S/)</i>	113
Tabla O 4 <i>Flujo de Ventas Projectado por Reciclaje. Proyección de Ventas de Reciclaje Año 1, Año 2 y Año 3, en PEN (S/)</i>	117
Tabla O 5 <i>Flujo de Ventas Projectado por Reciclaje. Proyección de Ventas de Reciclaje Año 4, y Año 5, en PEN (S/)</i>	118
Tabla P 1 <i>Escenario Conservador. Projectado de Estado de Resultados a 12 Meses Durante el Primer Año, en PEN (S/)</i>	119
Tabla P 2 <i>Escenario Conservador. Projectado de Estado de Resultados de Cinco Años, en PEN (S/)</i>	120
Tabla P 3 <i>Escenario Conservador. Projectado de Flujo de Caja Libre a Cinco Años, en PEN (S/)</i>	121
Tabla P 4 <i>Escenario Optimista. Projectado de Estado de Resultados de Cinco Años, en PEN (S/)</i>	122
Tabla P 5 <i>Escenario Optimista. Projectado de Flujo de Caja Libre a Cinco Años, en PEN (S/)</i>	123
Tabla P 6 <i>Escenario Pesimista. Projectado de Estado de Resultados de Cinco Años, en PEN (S/)</i>	124
Tabla P 7 <i>Escenario Pesimista. Projectado de Flujo de Caja Libre a Cinco Años, en PEN (S/)</i>	125
Tabla Q 1 <i>Proyección de Crecimiento de Ventas y Ebitda del Escenario Conservador – EBITDA, en PEN (S/)</i>	126

Tabla U 1 <i>Resultados de Encuesta de Satisfacción Luego de la Prueba</i>	136
Tabla W 1 <i>Relación entre Costo de Adquisición y Valor en el Tiempo de Vida del cliente - Contenedores</i>	143
Tabla W 2 <i>Relación entre Costo de Adquisición y Valor en el Tiempo de Vida de los clientes - Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)</i>	143
Tabla W 3 <i>Supuestos para el Plan de Marketing</i>	143
Tabla X 1 <i>Segmentación del Cliente Usuarios Finales por Geografía</i>	144
Tabla X 2 <i>Provincia de Lima: Población Económicamente Activa, según Principales Características, 2010 - 2018</i>	144
Tabla X 3 <i>Provincia De Lima: Empresas por Segmento Empresarial, según Actividad Económica Empresarial, 2017</i>	145
Tabla X 4 <i>Segmentación por Municipalidades: Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales y Distritales 2019</i>	146
Tabla Y 1 <i>Metas Movilizadas por las ODS 11</i>	147
Tabla Y 2 <i>Metas Movilizadas por ODS 12</i>	148
Tabla Y 3 <i>Metas Movilizadas por ODS 13</i>	149
Tabla Z 1 <i>Estimación del Flujo de Beneficios Sociales del Emprendimiento, en Soles</i>	150
Tabla Z 2 <i>Estimación del Flujo de Costos Sociales del Emprendimiento, en Soles</i>	151

Lista de Figuras

<i>Figura 1</i> Lienzo Meta - Usuario	10
<i>Figura 2</i> Mapa de la Experiencia de Usuario del Producto/Servicio	14
<i>Figura 3</i> Primer Prototipo del Contenedor Inteligente	17
<i>Figura 4</i> Primer Prototipo de la App para el Usuario.....	22
<i>Figura 5</i> Primer Prototipo de la App para el Control de Smart Trash.....	23
<i>Figura 6</i> Interacción App Smart Trash.....	23
<i>Figura 7</i> Último Prototipo de la App para el Usuario de Smart Trash.....	23
<i>Figura 8</i> Último Prototipo de la App para la Administración de Smart Trash y para las Empresas Privadas y Municipalidades	24
<i>Figura 9</i> Catálogo Productos y Equivalencias.....	24
<i>Figura 10</i> Lienzo Modelo de Negocio.....	26
<i>Figura 11</i> Herramienta ExO Canvas – Smart Trash.....	31
<i>Figura 12</i> Edificios Multifamiliares de la Huaca en San Miguel – Lugar donde se Realizaron las Pruebas de Usabilidad del Prototipo del Contenedor Smart Trash.....	36
<i>Figura 13</i> Pruebas Realizadas por el Usuario con el Prototipo del Contenedor Smart Trash.	37
<i>Figura 14</i> Participantes que Modificaron Positivamente su Predisposición en Conducta, Luego del Estímulo, al Utilizar el Prototipo del Contenedor Smart Trash	39
<i>Figura A 1</i> Seis Países Alrededor del Mundo Reciclan Más de 50% de su Basura Durante el Año.....	76
<i>Figura B 1</i> Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios por Departamento	77
<i>Figura K 1</i> Lienzo 6x6.....	95
<i>Figura K 2</i> Matriz Quick Wins.....	96
<i>Figura K 3</i> Lienzo Blanco de Relevancia.....	97

<i>Figura N 1</i> Patente US10977622B2	107
<i>Figura N 2</i> Patente CN111724528A.....	108
<i>Figura Ñ 1</i> Lienzo Propuesta de Valor	109
<i>Figura O 1</i> Estructura Financiera. Cálculo del ROIC de Smart Trash.....	111
<i>Figura O 2</i> Cotización de los Contenedores (50-99 Unidades).....	114
<i>Figura O 3</i> Cotización de Desarrollo de Página Web y de Aplicativo Móvil	115
<i>Figura O 4</i> Cotización de 108 Sensores, Precio al por Mayor del Producto.....	116
<i>Figura Q 1</i> Proyección de Crecimiento de Ventas y Ebitda del Escenario Conservador – EBITDA. Proyección de N° de Packs y Edificios que se Venderán por Año, en PEN (S/)	127
<i>Figura R 1</i> Matriz de Priorización de Hipótesis	128
<i>Figura S 1</i> Tarjeta de Prueba H1 – Prueba de Usabilidad	129
<i>Figura S 2</i> Tarjeta de Prueba H1 –Prueba de Componente Digital.....	130
<i>Figura S 3</i> Tarjeta de Prueba H2 –Prueba de Medición de la Intención de Uso	131
<i>Figura S 4</i> Tarjeta de Prueba H2 –Prueba de Cambio de Conducta.....	132
<i>Figura U 1</i> Encuesta de Satisfacción de Prueba de Usabilidad.....	135
<i>Figura U 2</i> Encuesta de Cambio de Conducta.....	137
<i>Figura U 3</i> Utilizaría el Contenedor Inteligente Smart Trash para Reciclar Mis Desperdicios.....	138
<i>Figura U 4</i> Me Resulta Fácil Utilizar el Contenedor Smart Trash.....	138
<i>Figura U 5</i> Siento que Utilizando Estos Contenedores Estoy Ayudando al Medio Ambiente.....	139
<i>Figura U 6</i> Considero que el Contenedor Smart Trash me Ha Ayudado a Entender la Importancia del Reciclaje.....	139

<i>Figura V 1</i> Tarjeta de Prueba para Validación de Desempeño del Plan de Marketing de los Contenedores.....	140
<i>Figura V 2</i> Tarjeta de Prueba para Validación de Desempeño del Plan de Marketing de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)	141
<i>Figura V 3</i> Tarjeta de Prueba para Validación de Viabilidad del Negocio	142
<i>Figura AA 1</i> Diagrama de Gantt Smart Trash	152



Capítulo I: Definición del Problema

Actualmente el reciclaje ha cobrado vital importancia y es una necesidad global para mejorar la calidad del ambiente. En los últimos años el reciclaje ha sido un generador de empleo, esto permite optimizar el uso de materias primas que se extraen de la naturaleza y prolongan la vida útil de dichos productos.

1.1. Contexto en el que se Determina el Problema a Resolver

Uno de los países que dio los primeros pasos del reciclaje para el mundo fue Estados Unidos en un esfuerzo de proteger y preservar el medio ambiente, es así que, de acuerdo a la historia del reciclaje, publicado por BBVA *Open mind*, en 1897 se estableció en Nueva York el primer centro de reciclaje de materiales (BBVA Openmind, 2020). En el 2005, la Organización de las Naciones Unidas de Educación, Ciencia y Cultura [Unesco] comenzó a promover el Día Internacional del Reciclaje, buscando comprometer a todos los países posibles en la búsqueda de un objetivo en común: poner en marcha planes y estrategias para el tratamiento de desechos que permitan el ahorro de energía y de materias primas buscando disminuir el impacto ambiental.

Según Montes (2019), en diferentes estudios sobre el tema de reciclaje realizado por el Banco Mundial, el continente americano es el menos comprometido, sin embargo, existen países con diferentes programas y políticas que hacen posible la integración de mecanismos de reciclaje en sus habitantes. Suiza practica el reciclaje de manera obligatoria, ya que de lo contrario pueden ser afectos a multas. El reciclaje en este país es tan importante que aproximadamente se recicla el 93% de vidrio, 91% de latas, 83% de botellas de tereftalato de polietileno, o simplemente *PET* (por sus siglas en inglés). Con lo reciclado logran ahorrar dinero, pero sobre todo contribuyen a la mitigación de uno de los grandes problemas socio ambientales. Por otro lado, Suecia, presenta una realidad distinta, ya que es el único país en el mundo en el que la cantidad de residuos que genera no le alcanza para sus procesos de

generación eléctrica y se ve en la necesidad de importar de países aledaños el 99% de residuos para dicho proceso. Alemania, logra reciclar el 62% de basura que genera. Esto inició con la norma de disminuir el uso de bolsas de plástico, sumándole a nuevos reglamentos, una educación ecológica centrada en edades pre escolares y dándole la prioridad del mismo dentro del currículo escolar (ver Apéndice A).

En Perú, de acuerdo a los datos oficiales del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018), se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos re aprovechables, lo cual significa que existen oportunidades potenciales en este mercado. En promedio, en el país, cada ciudadano consume 30 kilos de plástico al año. En Lima Metropolitana y el Callao se producen 886 toneladas de residuos plásticos al día, lo cual representa el 46% de dichos residuos a nivel nacional. Por otra parte, según lo publicado en el diario El Comercio, en Lima y Callao el 96% de los distritos ya presenta servicio de recolección de residuos en general, sin embargo, solo los distritos de Santiago de Surco y San Borja cuentan con plantas que procesan abono y de alguna manera contribuyen con la preservación del medio ambiente (Sandoval, 2016).

El incremento de la generación de desechos se ha visto impactado por el crecimiento vertical de Lima. Según el último informe de coyuntura inmobiliaria del año 2020 de la empresa inmobiliaria Tinsa Perú, existe un evidente crecimiento vertical de Lima. El 43.9% de los proyectos inmobiliarios activos y en oferta tiene entre seis y 10 pisos; mientras que el 20.9% tiene entre uno y cinco pisos y el 18.9% tiene entre 16 y 20 pisos (Vega, 2021).

Es más, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019), el número de departamentos en Lima Metropolitana pasó de 290,505 unidades en el año 2007 a 595,709 en el año 2017. Lima Centro (La Victoria, Lima Cercado, Rímac y Breña) pasó de 9-10 pisos en promedio en el año 2017 a 9-13 pisos (+27.5%) en el año 2020, convirtiéndolo en el sector urbano en donde se concentran los edificios residenciales con mayor altura en promedio, desplazando al segundo lugar a Lima moderna (Barranco, La Molina, Miraflores,

San Borja, San Isidro, Surco, Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena) que pasó de una media de 8-11 a 5-12 (+6%) niveles en dicho periodo. Con el crecimiento vertical evidenciado se ha intensificado la acumulación de basura y los pocos conocimientos de gestionarla adecuadamente, lo cual genera la proliferación de la contaminación ambiental. Un mayor detalle con respecto a la cantidad de viviendas, así como los tipos y cantidad de residuos generados, se muestra en el Apéndice B, donde se desglosa la información del Ministerio del Ambiente [MINAM, 2017] y los Apéndice C, D, E, F, G, se desglosan del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017 – 2018).

De acuerdo a la información del Ministerio del Ambiente [MINAM] (SINIA, 2013), específicamente del Informe Nacional de Residuos Sólidos, se sabe que en el año 2013 la generación de residuos sólidos urbano fue de 18,533 toneladas al día. De esta cantidad, solo el 87.5 % pudieron ser recolectados para su disposición final, lo cual incluye a rellenos sanitarios autorizados, botaderos municipales y en otros destinos no especificados. Adicionalmente, el 73% corresponde a residuos sólidos domiciliarios y el 27 % no domiciliarios siendo Lima, la capital, la ciudad donde hubo mayor concentración, ya que representa el 42% (ver Apéndice B).

Para la elaboración del presente proyecto, se realizó una primera entrevista a personas que viven en edificios multifamiliares que pertenecen a los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena. Como resultado de dichas entrevistas se detectaron los siguientes problemas: (a) La municipalidad de su distrito si ha implementado campañas, pero es limitado y no fomenta de manera masiva el reciclaje, (b) Su edificio cuenta con un cuarto de basura, pero no con contenedores para reciclar, y (c) muchas de las familias son conscientes que hay que cuidar el medio ambiente y están dispuestos a practicarlo, pero en su edificio no se ponen de acuerdo para contar con contenedores segregados.

1.2. Presentación del Problema a Resolver

El problema social relevante identificado es la falta de cuidado del medio ambiente por el mal tratamiento de los desperdicios de plástico, papel, cartón y *tetra pak*. Además, existe una gestión de desechos deficiente en algunos edificios que pertenecen a los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena debido al crecimiento vertical en la ciudad. Entendiendo el contexto en el que se desarrolla el problema identificado, se decidió encontrar una solución al problema de la mala gestión de la basura en los edificios multifamiliares y contribuir en la disminución de la contaminación ambiental. El objetivo es iniciar por algunos distritos de Lima Moderna. Se eligió esta zona porque sus distritos cuentan con dos aspectos fundamentales en el desarrollo del producto propuesto. De acuerdo con Vega (2021), por un lado, son los distritos con uno de los crecimientos verticales más altos de Lima, y por otro, las municipalidades de estos distritos han implementado políticas y acciones para fomentar el reciclaje, pero estas son aún muy limitadas. Es por ello que se contribuiría a que las personas que viven en estos distritos estén más familiarizados y dispuestos a reciclar.

1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver

Se considera un problema relevante porque el crecimiento en los niveles de contaminación ha crecido exponencialmente. Cada hogar está conformado en promedio por cuatro personas y existe una pobre cultura de reciclaje, educación y orden. Un aspecto importante para considerar es que cada vez existen menos espacios disponibles para rellenos sanitarios. De acuerdo al Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 del Ministerio del Ambiente [MINAM], el mayor problema del manejo de residuos sólidos es la escasez de rellenos sanitarios debido al crecimiento periférico de la ciudad (Sinia, 2021).

Capítulo II: Análisis del Mercado

Hoy en día las personas están tomando conciencia de la importancia que tiene el buen manejo de los residuos sólidos. La industria del reciclaje en el país, en los últimos años ha generado fuentes de empleo y ha contribuido a la formalización de los recicladores. En el presente capítulo se desarrollará el análisis del mercado de reciclaje en el Perú.

2.1. Descripción del Mercado o Industria

En Perú existen pocos programas integrales de reciclaje en ejecución, a pesar del compromiso que muestra el Ministerio de Ambiente, el cual viene dictando lineamientos y promoviendo el mismo. La Municipalidad de Lima, por ejemplo, ha implementado un programa llamado “Recicla Lima”. Este programa busca educar y sensibilizar a los vecinos de dicho distrito sobre la importancia de segregar los desechos que pueden ser aprovechables, como el papel, cartón, vidrio, plástico, *tetra pak*, etc. Estos desechos finalmente son entregados a empresas en donde se procede a la fabricación de nuevos productos.

Desde el 2016, han surgido iniciativas privadas que buscan el mismo fin: reducir la cantidad de basura que se genera a través del reciclaje y fabricación de nuevos productos en base a ellos. Estas empresas giran en torno a la industria del reciclaje y han encontrado en este ámbito una oportunidad de negocio y una manera de contribuir al cuidado del medio ambiente. Por un lado, existen empresas que se dedican al acopio de residuos reciclables para la fabricación de nuevos productos, como es el caso de la empresa “Bolsos ecológicos del Perú” que se dedica a la transformación de botellas plásticas para elaborar mochilas, libretas y casacas. Su propuesta de valor es contribuir con los recicladores de plástico, al comprarles la materia prima que ellos necesitan en su proceso productivo. Por otro lado, también existen empresas cuyo fin es el reciclaje de residuos orgánicos, como Sinba (2021), cuya propuesta de valor está basada en suministrar los materiales necesarios y programas de capacitación a diferentes restaurantes y empresas para la recolección de residuos orgánicos. Estos residuos

luego son transformados en alimento para animales y compost que luego son distribuidas a granjas urbanas, quienes a su vez venden sus productos a las empresas que dieron inicialmente los desechos orgánicos y de esta manera cierran el ciclo. Asimismo, con respecto al vidrio, la empresa Vidria (2021) propone el reciclaje de botellas de vidrio para devolverlas al mercado como vasos y fuentes de diseño los cuales son comercializados en los principales supermercados de la capital. En el caso del reciclaje de papel, la empresa Unga (2021), se dedica a la elaboración y comercialización de productos de papel reciclado para eco-merchandising, a su vez obtienen el papel reciclado de empresas privadas que se preocupan por el medio ambiente y reciclan dentro de sus instalaciones.

Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) también juegan un papel fundamental dentro de la industria ya que contribuyen a la concientización y educación de la población sobre temas de reciclaje. Una de las ONG que se dedican a este objetivo es “Recicla, ¡Pe!”, buscan brindar herramientas de conocimiento a la población y así lograr una economía circular enfocándose en el reciclaje inclusivo. Su propuesta de valor está basada en crear programas integrales de gestión de residuos que involucren a todas las personas y al sector público y privado para la concientización y sensibilización ambiental y fomentar la cultura de reciclaje.

2.2. Análisis Competitivo Detallado

La industria del reciclaje es fragmentada ya que está compuesta de pequeñas empresas. Para poder determinar cómo es el mercado en el que competiría el presente producto y servicio se ha realizado el análisis de las fuerzas competitivas de Porter (2009).

Poder de negociación de los clientes. Se identificaron tres tipos de clientes: (a) los administradores de edificios, que son los encargados de llevar propuestas a la junta directiva, quienes son los representantes de los habitantes de los edificios o directamente con la junta directiva, (b) las municipalidades y empresas privadas quienes verán en la plataforma

tecnológica de gestión de residuos un aliado para optimizar sus costos en este rubro y en el caso de las empresas privadas poder migrar hacia un modelo de empresa sostenibles, (c) las empresas que compran el material reciclado para la comercialización o elaboración de productos y se encargan del recojo en los puntos de reciclaje. Estos tres tipos de clientes tienen un poder de negociación alto, pues tienen diferentes alternativas para decidir cómo y con quién gestionar el reciclaje, que va desde un reciclaje individual hasta mecanismos de reciclaje establecidos por las empresas privadas e instituciones, como las municipalidades.

Poder de negociación de los proveedores. Se identificaron tres tipos de proveedores: (a) Los proveedores que fabrican los contenedores que serán ubicados en los edificios los cuales estarán hechos con material de plástico reciclado; (b) los proveedores que fabrican la tecnología para los contenedores inteligentes; y (c) las familias que proporcionarán el material de reciclaje. Para los dos primeros el poder de negociación es alto, pues existen pocos proveedores que fabrican los contenedores de material reciclado que incluyen tecnología como: *software* que permitirá identificar a las personas que depositan los materiales de reciclaje, y sensores que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de contenedores. Para el caso de las familias que proporcionan el material de reciclaje el poder de negociación es bajo, ya que al ser parte del sistema de administración de los edificios se rigen bajo las normas internas establecidas por sus directivas.

Amenaza de nuevos competidores. Las barreras de entrada para los nuevos competidores tienen un nivel medio, pues al ser un producto nuevo e innovador resulta difícil de imitar, particularmente por la tecnología que contiene; sin embargo, es posible que ingresen competidores con modelos similares, donde no necesariamente implique el uso de la tecnología.

Amenaza de productos sustitutos. La amenaza es de tendencia alta debido a que existen una gran variedad de tachos regulares y contenedores usados por empresas privadas y

por los gobiernos locales, donde incluso muchos de ellos usan mecanismos manuales para el reciclaje, además hacen convenios con los vecinos y los administradores de los edificios para que hagan la separación y entrega gratuita de los desechos que ellos generan. Por otro lado, la plataforma tecnológica de gestión de residuos presenta una baja amenaza de productos sustitutos ya que actualmente en el mercado existen *software* que sólo indican la ubicación de los contenedores, pero no tienen sensores que les permitan una mejor gestión de los desechos.

Rivalidad de los competidores. Esta rivalidad es baja. Este es un producto que incorpora un sistema de reciclaje novedoso que permitirá a los edificios multifamiliares ser sostenibles. Además, tendrá un componente tecnológico que ayudará a la administración de los edificios mediante un manejo óptimo de sus residuos, por lo que no existe competidores en Perú. Esto significa que ingresaría al mercado sin competidores directos y brindaría la posibilidad de desarrollar características muy diferenciadas en el modelo de negocio, cultura y en los procesos. En la Tabla II del Apéndice I se puede observar un cuadro comparativo de las alternativas existentes en el mercado

Por todo lo expuesto, se puede determinar que existe una oportunidad para poder brindar a los hogares una alternativa de reciclaje de fácil acceso y uso. A través de la implementación de los contenedores inteligentes se les brindará a los usuarios la posibilidad de contribuir a la mejora del medio ambiente obteniendo una recompensa a cambio, y así incentivar cada vez más las acciones de reciclaje para finalmente pasar a un cambio de hábito. Esta recompensa consistirá en la acumulación de puntos mensuales, generados por la cantidad de los materiales reciclables recolectados, y con ello, el administrador del edificio podrá adquirir productos de uso común que se cargan al mantenimiento mensual, como son los productos de limpieza y desinfectantes, haciendo que la cuota mensual de mantenimiento disminuya. Asimismo, la plataforma de gestión de residuos permitirá a las municipalidades y empresas privadas la optimización de costos a través de una gestión eficiente de sus residuos.

Capítulo III: Investigación del Usuario

Para la investigación del usuario se realizaron 20 entrevistas a personas que viven en edificios multifamiliares ubicados en los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena con el objetivo de identificar sus principales necesidades. Se obtuvo información relevante y patrones de comportamiento, que fueron analizadas en los Lienzos de Meta Usuario y en el Mapa de Experiencia, con ello, se identificaron las principales necesidades, además de identificar oportunidades para crear productos que satisfagan sus necesidades.

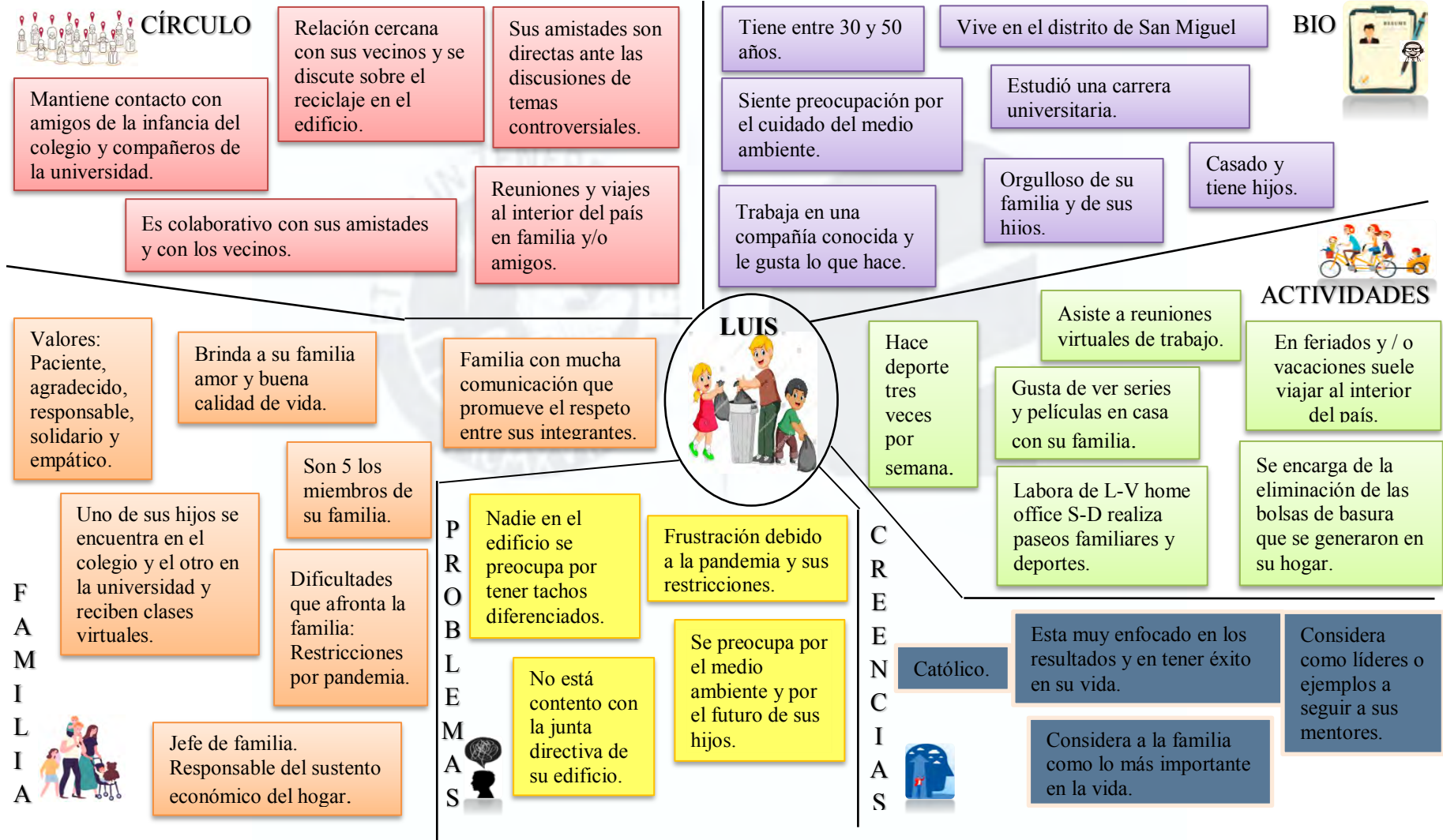
3.1. Perfil del Usuario

Se diseñó una entrevista basada en preguntas a familias que viven en edificios (ver Apéndice H), con la finalidad de explorar sus hábitos de reciclaje, y a su vez, saber si las familias conocen sobre el tema (ver Tabla I2 del Apéndice I). Asimismo, con la información de las entrevistas se identificaron los patrones de comportamiento que se muestran en la Tabla J1 del Apéndice J. Luego, bajo el Lienzo Meta Usuario (ver Figura 1), se pudo clasificar la información obtenida y así poder conocer el perfil de usuario. El perfil de Luis representa a los usuarios que residen en los edificios multifamiliares y se encuentran en un rango de edad de 25 a 59 años, la gran mayoría son padres de familia con hijos, profesionales que actualmente trabajan en la modalidad remota, debido a la pandemia del COVID-19, por lo que se puede deducir que se está generando mayor desperdicio.

Estas personas entrevistadas entienden la importancia del cuidado del medio ambiente para las futuras generaciones. Sin embargo, muchos no practican la separación de residuos ya que no tienen la costumbre de hacerlo y también porque no cuentan con tachos o contenedores segregados en sus edificios, lo que les permitiría separar los distintos tipos de desperdicios que van a los rellenos sanitarios o que puedan ser reciclados para que puedan tener un segundo uso.

Figura 1

Lienzo Meta - Usuario



3.2. Mapa de Experiencia de Usuario

Para el desarrollo del Mapa de Experiencia, se ha analizado cada uno de los momentos, en un día cualquiera, en las que una persona genera desperdicios dentro de sus hogares, hasta que estos desperdicios son depositados en los contenedores de las áreas comunes destinados para este fin. Para determinar un perfil de comportamiento de estos usuarios se han realizado 20 entrevistas, cuyas conclusiones están plasmadas en la Figura 2.

El Mapa de la Experiencia muestra dos momentos críticos: (a) la etapa de “Elaboración del almuerzo”. Durante esta etapa se usan diferentes tipos de materiales, para luego eliminarlos sin hacer mayores distinciones; (b) la etapa del “Cierre del día” en la que el usuario consolida en una sola bolsa, todos los desperdicios generados en el hogar, sin hacer distinción ni segregación de materiales. Luego, deposita estas bolsas en los contenedores ubicados en el área común del edificio.

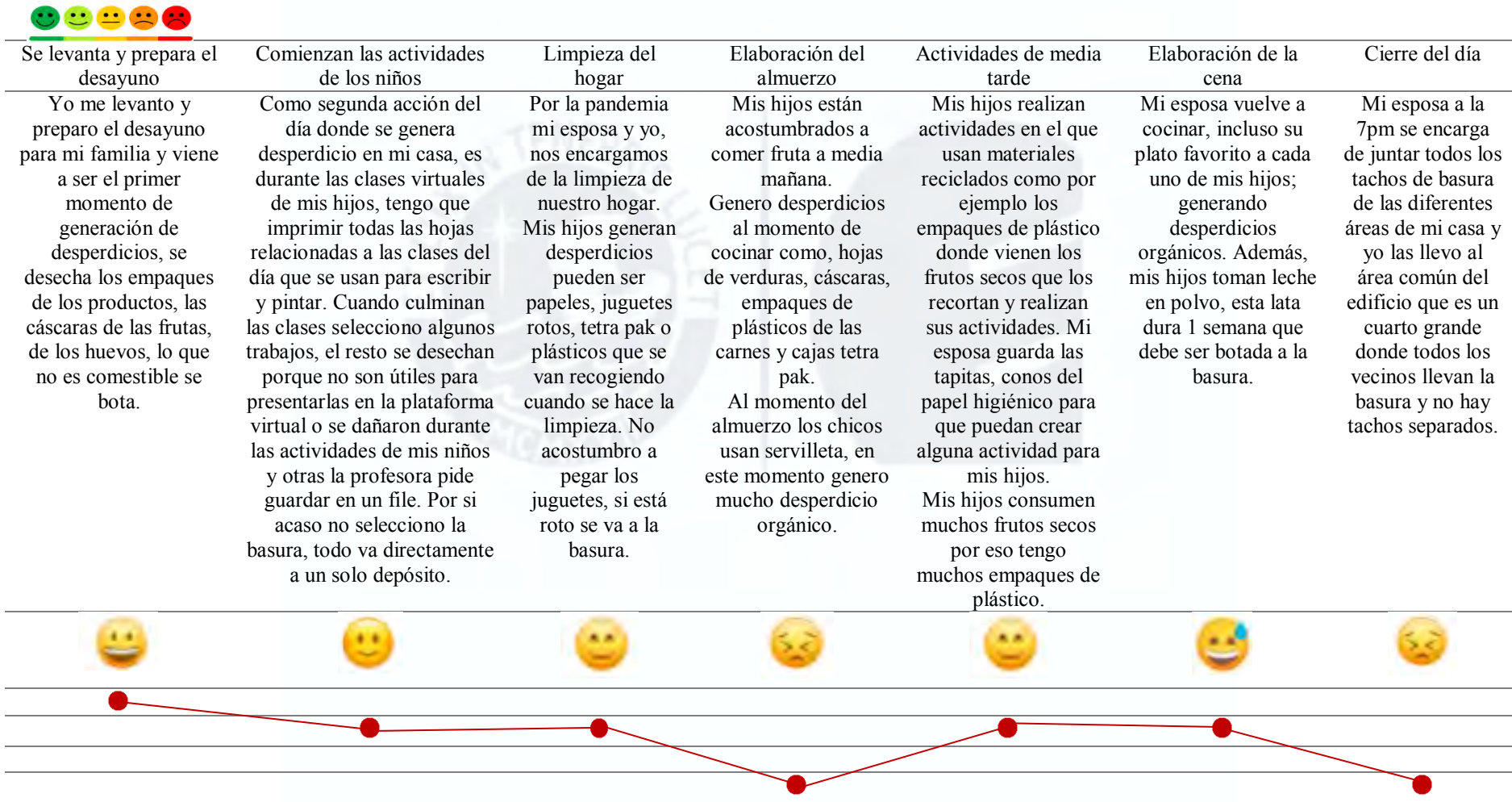
3.3. Identificación de la Necesidad

Luego de haber identificado los puntos críticos en la Figura 2, se detectó que uno de los puntos de mayor generación de basura es la hora de almuerzo, e implica mayor tiempo de trabajo. Por otro lado, también se identificó que, al momento de sacar los desperdicios para llevarlos al cuarto de la basura, no encontraban los tachos segregados que pudieran usar para enviar al reciclaje, lo que resultaba en la acumulación de la basura en un solo contenedor.

Para ello es necesario que se puedan satisfacer las siguientes necesidades: (a) que el edificio cuente con contenedores segregados, (b) dar a conocer la importancia del reciclaje para el cuidado del medio ambiente, (c) que existan programas de recompensa para motivar al reciclaje, (d) integrar políticas de reciclaje dentro de la normativa del edificio, (e) contribuir con la preservación del planeta. Todo ello contribuirá a mejorar los hábitos de reciclaje en pro del cuidado del medio ambiente.

Figura 2

Mapa de la Experiencia de Usuario del Producto/Servicio



Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

Para desarrollar la propuesta de *Smart Trash*, se utilizaron distintas herramientas metodológicas de investigación que permitió identificar el problema, aplicando el pensamiento analógico e interactuando con los posibles usuarios se pudo definir la propuesta de solución. Las herramientas utilizadas fueron las siguientes:

1. Lienzo 6x6: permitió identificar el problema y las necesidades del cliente.
2. *Quick wins*: ayudó a categorizar las ideas según el impacto y costo.
3. Lienzo Blanco de Relevancia: permitió valorar y analizar los atributos.
4. Lienzo de Propuesta de Valor: ayudó a identificar el perfil y los trabajos del cliente, así como las desventajas y beneficios que recibe actualmente del producto. Esta información del perfil del cliente permitió identificar en el Lienzo de Propuesta de Valor planteado, los aliviadores de desventaja, generadores de beneficios para así mejorar el producto y servicio.
5. Producto Mínimo Viable (PMV), es la versión del producto y servicio que permitió construir un prototipo con las funcionalidades mínimas necesarias que fue entregado al usuario para su validación y retroalimentación.

4.1. Concepción del Producto o Servicio

Se desarrolló el lienzo 6x6, donde se formuló el problema y se plantearon las preguntas generadoras que, mediante la lluvia de ideas se buscaron soluciones innovadoras para resolver el problema. Para este caso se han identificado cuatro ideas principales, las cuales se muestran en la Figura K1 del Apéndice K.

Luego se realizó un análisis de costo e impacto con la finalidad de priorizar las ideas en el prototipo. En la Tabla 1, se realizó un análisis del costo de implementación del prototipo del contenedor inteligente en el que se compara las actividades que son posibles de realizar en un corto plazo y que representa un bajo costo en su elaboración. Si por el contrario el

tiempo requerido en la implementación es mayor a un mes, representará un alto costo debido a que es necesario una inversión mayor por la intervención de un especialista en diseño industrial para la elaboración del mismo.

Tabla 1

Criterios de Evaluación del Costo

	Bajo costo	Alto costo
Costo de implementación del prototipo	Involucra una implementación menor o igual un mes. Demanda la participación de un equipo de menos de 4 personas. Prototipo de cartón a pequeña escala o de plástico en una versión inferior en tamaño al contenedor real de 660 litros	Involucra una implementación de más de un mes. Demanda la participación de un equipo de más de 4 personas. Prototipo por medio de un diseño industrial.

En la Tabla 2, se evalúa el impacto del producto en los usuarios que será medido en función al ahorro económico de la cuota de mantenimiento que pagan los propietarios, ya que se recompensará el reciclaje por medio de la acumulación de puntos mensuales que servirá para adquirir útiles de limpieza para el uso general del edificio.

Tabla 2

Criterios de Evaluación del Impacto del Producto en los Usuarios

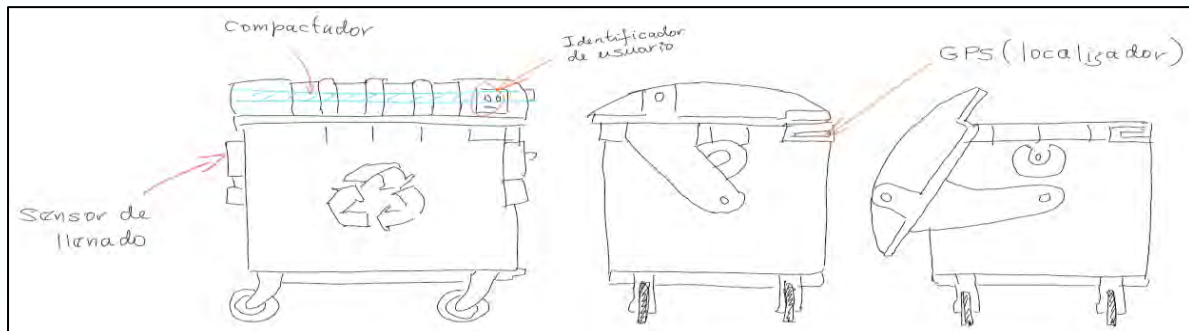
	Bajo impacto	Alto impacto
Evaluación del impacto del producto en los usuarios	Ahorro económico del 0.5% sobre el pago de mantenimiento mensual del edificio.	Ahorro económico de más del 0.5% sobre el pago de mantenimiento mensual del edificio. Satisfacción personal por contribuir al cuidado del medio ambiente.

Las ideas priorizadas se muestran en la Figura K2 del Apéndice K correspondiente a la matriz *quick wins* por lo que se procederá a desarrollar aquellas que se encuentran ubicadas en el cuadrante de alto impacto y bajo costo. Después se procedió con la aplicación del método *lean startup*, cuya fase de creación permitió construir el prototipo del producto mínimo viable, el cual fue presentado a veinte potenciales clientes como: los administradores de edificios o junta directiva, las personas que viven en los edificios y las empresas que compran el material reciclado, con la finalidad de obtener retroalimentación y poder hacer

mejoras en el producto (ver Apéndice L y M). Con esta retroalimentación se obtuvieron los *quick wins* para mejorar el prototipo. En la Figura 3 se puede visualizar el boceto elaborado del contenedor inteligente y del aplicativo.

Figura 3

Primer Prototipo del Contenedor Inteligente



La fase de medición se registró en el lienzo blanco de relevancia, que se muestra en la Figura K3 del Apéndice K. Como resultado del proceso, se obtuvieron las siguientes ideas:

(a) identificación a través del número de departamento, (b) el contenedor inteligente tenga un color y *sticker* distintivo por cada material a reciclar, (c) sensor – GPS, identificación de usuario (clave) así como alertar sobre el llenado del contenedor, (d) para un mejor control se sugiere que la *app* del usuario puedan visualizar la cantidad de residuos que se está segregando, (f) en la *app* incluir videos instructivos del uso de los contenedores y del reciclaje.

4.2. Desarrollo de la Narrativa

Se usó la metodología ágil *Design Thinking*, que es una herramienta de diseño centrada en las personas que permitió identificar y generar una solución creativa a un problema (Brown, 2008). Este método consta de cinco etapas: (a) empatizar, (b) definir, (c) idear, (d) prototipar y (e) evaluar. En la etapa de empatizar se realizaron entrevistas virtuales a los diferentes potenciales usuarios con el fin de conocerlos y observar sus reacciones. En la etapa de definición se estableció claramente el problema para así poder satisfacer dicha

necesidad por medio de una solución creativa. Se continuó con la etapa de generar ideas donde todas las soluciones son válidas para luego analizarlas y filtrarlas, para poder generar los prototipos necesarios. Al llegar en este punto se procede a la etapa de evaluación en la cual se busca la retroalimentación de los usuarios para luego poder realizar las mejoras necesarias al producto.

En el Lienzo Meta Usuario se generaron diferentes hipótesis, en donde se pudo identificar el perfil del usuario que está conformado por aquellas personas que viven en edificios multifamiliares. A su vez se trabajó con el Lienzo de Mapa de Experiencia del usuario que permitió identificar los principales puntos de satisfacción y dolor, conociendo los momentos críticos de nuestro usuario, como son: (a) el momento que realiza la preparación del almuerzo; y (b) al cierre del día, en donde se lleva los desperdicios al basurero, y no cuenta con tachos segregados.

El proceso de elaborar cada lienzo sirvió para identificar el comportamiento del usuario y validar el problema para así elaborar la matriz 6X6. Utilizando la herramienta *quick wins* se pudo obtener la información necesaria para mejorar el prototipo propuesto y finalmente el Lienzo Blanco permitió obtener retroalimentación del usuario, para implementar las características que debería tener el producto.

4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio

Se realizó la búsqueda en *Google Patents* con las palabras claves, “*smart waste*”, “*recycled*” y “*app*”; porque la solución propuesta está enfocada en gestionar la basura de los edificios multifamiliares a través de contenedores segregados inteligentes, controlados a través de un *software*. La búsqueda brindó dos patentes, US10977622B2 y CN111724528A (ver Apéndice N), el primero con enfoque en arquitectura de *software* y diseño del contenedor, la segunda con enfoque en la tecnología. En la Tabla 3, se observa información

de las patentes, en donde se puede verificar el nivel de aporte el cual, en este caso, es medio (M) y el tipo de relación es arquitectura de *software*.

Tabla 3

Información de Patentes Relacionadas

Nº Patente	Fecha presentada	Registro de patente	Nivel de aporte	Tipo de relación
US10977622B2	14/07/2015	PCT/US	M	Arquitectura de <i>software</i>
CN111724528A	20/03/2019	CHINA	M	Arquitectura de <i>software</i>

Nota. Adaptado de “United States Patent,” por *Google Patents*, 2013

(<https://patentimages.storage.googleapis.com/3c/79/85/f9584576960141/CN111724528A.pdf>).

Adaptado de “Patent Application Publication Bryson,” por Borowski, et al., 2013

(<https://patentimages.storage.googleapis.com/ab/76/6a/3e249a5833a487/US10977622.pdf>).

En la Tabla 4, se muestra la comparación de los atributos de las patentes relacionadas al producto propuesto. La patente de dispositivo inteligente de residuos y sistema de seguimiento de residuos, con número US10977622B2, se puede observar que tiene características similares al producto propuesto, que es el contenedor inteligente *Smart Trash*, tales como un sistema inteligente que permite determinar la ubicación geográfica del contenedor. Por otro lado, *Smart Trash* se diferencia de esta patente ya que tiene un sensor que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de contenedores, identificación de usuario y mediante la *app* identificará la cantidad de puntos mensuales para acceder a las recompensas por reciclaje. Respecto a la otra patente investigada, “Dispositivo y sistema de recuperación y clasificación de basura inteligente móvil”, con número CN111724528A tiene las siguientes características comunes con *Smart Trash*: sensor de capacidad de llenado, identificación de usuario y entrega de recompensas por reciclaje, sin embargo, *Smart Trash* tiene adicionalmente un sistema inteligente que permite ubicar geográficamente el contenedor. Luego de este análisis se puede concluir que *Smart Trash* es un producto

innovador por que posee varias funciones en un solo producto y a través del uso de la tecnología permite contribuir a la generación de hábitos de reciclaje.

Tabla 4

Comparativa de Atributos de Patentes Relacionadas

Nº Patente	Público objetivo	Identifica el tipo de residuo	Sensor de capacidad de llenado/Peso	Triturar/compactar	Detector de monitoreo de procesos	Ubicación del contenido	Identificación del usuario	Proporciona recompensas por reciclar
US10977622B2	Masivo	X		X	X	X		
CN111724528A	Específico	X	X				X	X
SMART TRASH	Específico		X			X	X	X

Nota. Adaptado de “United States Patent,” por *Google Patents*, 2013

(<https://patentimages.storage.googleapis.com/3c/79/85/f9584576960141/CN111724528A.pdf>).

Adaptado de “Patent Application Publication Bryson,” por Borowski, et al., 2013

(<https://patentimages.storage.googleapis.com/ab/76/6a/3e249a5833a487/US10977622.pdf>).

4.4. Propuesta de Valor

Para el desarrollo de la propuesta de valor se utilizó la herramienta “Lienzo de Propuesta de Valor” la cual ayudó a visualizar de una manera más integral la conexión de las necesidades del cliente con la propuesta planteada.

En primer lugar, se procedió a identificar el perfil del cliente con el fin de conocer las tareas que surgen en su día a día, así como los beneficios esperados y las desventajas que encuentran al realizar sus actividades. En base a esta información se desarrolló el Lienzo de Propuesta de Valor en donde se propone soluciones enfocadas en generar beneficios y aliviar las desventajas para el usuario. En este caso particular, una de las principales desventajas fue la carencia de tachos y/o contenedores segregados en sus edificios, así como la falta de información acerca del reciclaje. Con el desarrollo de lo realizado previamente se vinculó la Necesidad del Usuario y la Propuesta de Valor que ofrece el producto (ver Apéndice Ñ).

Según se muestra en el Apéndice Ñ, los usuarios de los edificios buscan incrementar

sus conocimientos sobre el reciclaje, mejorar la calidad de vida de su familia, segregar desde la fuente y reducir sus gastos de mantenimiento. Con esta información es que se propone un programa de canje, a través del cual pueden acceder a productos de limpieza a cambio del material de reciclaje recolectado, asimismo, con la implementación de los contenedores se ayudará a fomentar los hábitos de reciclaje dentro del hogar y en base a la tecnología que se utiliza se podrán generar indicadores de gestión para un mejor manejo de los residuos. Adicionalmente esta tecnología permitirá crear un cronograma automatizado de acopio, así como un historial de contribución de los usuarios y todo tipo de estadísticas.

Por otro lado, al identificar las desventajas del usuario, tales como: falta de información sobre el reciclaje, falta de costumbre para reciclar, falta de contenedores segregados, falta de tiempo para reciclar y generación de mucha basura en el hogar, se propone generar contenido multimedia sobre el reciclaje, el cual será comunicado a través de la *app*, la implementación de contenedores segregados debidamente identificados, un programa de canje con productos de limpieza a través de la *app* y un reporte de gestión de residuos recolectados para que los usuarios conozcan el nivel de residuos que se generan en su edificio, que le servirá para el programa de canje. Para la implementación de este programa de canje se ha diseñado un catálogo que estará disponible dentro de la *app* para que los usuarios puedan conocer la lista de productos disponibles y sus equivalencias. Para el inicio del proyecto se proponen los siguientes productos: lejía, limpiador desinfectante, guantes, limpia vidrios y paños de yute, que se muestra en la Figura 7 y 9. Las consideraciones y detalles se muestran en las Tablas 5 y 6.

4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

Para el desarrollo del Producto Mínimo Viable (PMV) se elaboró un prototipo (ver Figura 3), y se generó un prototipo simple del contenedor, el cual fue mostrado a los potenciales usuarios del Edificio Multifamiliar “La Huaca” ubicado en el distrito de San

Miguel, quienes brindaron sus opiniones y *feedback*, con el cual se decidió realizar mejoras al producto. Con esta información se desarrolló un segundo *sprint*. Este diseño fue mostrado a los mismos vecinos para que pudieran conocer el funcionamiento y recabar las consultas o sugerencias que pudieran tener con respecto al mismo y con esta información finalmente se realizó un tercer *sprint*. Esta nueva información servirá para elaborar los contenedores finales que serán puestos a disposición de los usuarios. Con respecto al desarrollo de la *app*, se procedió a mostrar a los usuarios un primer bosquejo del contenido de la aplicación para luego con el *feedback* obtenido, proceder a desarrollarlo. Con esta aplicación se podrá llevar un control de la gestión de los materiales reciclables acopiados en los edificios para así acceder a las recompensas pactadas. A las municipalidades el aplicativo le permitirá reducir costos, además de tener un control de los desechos y a las empresas privadas le permitirá tener un mejor control de los desechos e incentivar al personal a reciclar y cuidar el medio ambiente. El *link* de la aplicación es como sigue a continuación:

Smart Trash app - link.

(<https://www.justinmind.com/usernote/tests/66537044/66538189/66538191/index.html#/screens/a80a12bc-108d-4d49-aafa-3c1411049004>). Las funciones principales de la aplicación se muestran en la Figura 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Figura 4

Primer Prototipo de la App para el Usuario



Figura 5

Primer Prototipo de la App para el Control de Smart Trash



Figura 6

Interacción App Smart Trash



Figura 7

Último Prototipo de la App para el Usuario de Smart Trash.



Nota. El prototipo de Smart Trash se puede apreciar en este link:

<https://youtu.be/qO17TpPxbGY>

Figura 8

Último Prototipo de la App para la Administración de Smart Trash y para las Empresas Privadas y Municipalidades

**Figura 9**

Catálogo Productos y Equivalencias



Tabla 5*Supuestos Considerados para el Canje de Productos*

Supuestos	Puntos
1 Kilo reciclaje equivale a	10
10 Puntos equivale a	S/1
Kilos obtenidos por contenedor	925
Kilos al mes por edificio	1,850
Puntos al mes por edificio	185
Recompensa mensual S/ por edificio	S/180

Tabla 6*Detalle de Productos Disponibles para Canje y Equivalencias*

Producto	Costo	Unidades	TOTAL	Puntos unitarios	Puntos totales
Lejía 4L	S/ 7.80	5	S/ 39.00	10	50
Limpiatodo desinfectante 5L	S/ 14.80	4	S/ 59.20	15	60
Guantes de látex de limpieza	S/ 6.90	3	S/ 20.70	10	30
Limpia vidrios de 3.8L	S/ 17.20	2	S/ 34.40	5	10
Paño de yute 50x80 cm (trapeador)	S/ 8.90	3	S/ 26.70	10	30
			S/ 180		180

Capítulo V: Modelo de Negocio

En el presente capítulo se analiza y detalla el modelo de negocio propuesto donde se ha sustentado la viabilidad del mismo y la escalabilidad del producto *Smart Trash*.

Complementariamente se demuestra que el producto es socialmente sustentable, ya que contribuye al cumplimiento de tres de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

Para poder visualizar y entender de manera integral el modelo de negocio se desarrolló el Lienzo Modelo de Negocio (ver Figura 10).

Figura 10

Lienzo Modelo de Negocio

Socios Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de Clientes
<p>Vecinos que vivan en edificios multifamiliares.</p> <p>Centros de acopio de materiales reciclables.</p> <p>Empresas dedicadas a la administración de edificios multifamiliares.</p> <p>Empresas que fabrican los contenedores de material reciclado.</p> <p>Desarrolladores de <i>software</i>, y de sensores.</p> <p>Transporte y logística de entrega de producto.</p>	<p>Recolección de residuos de los edificios.</p> <p>Venta de plástico y papel-cartón-tetra pak.</p> <p>Fomentar la cultura del reciclaje.</p>	<p>Contribución al cambio de hábitos con respecto al reciclaje y al cuidado del medio ambiente desde la fuente de origen de los desechos. Así mismo mejora la gestión de la basura generada en el edificio para un mejor control que permitirá reducir la cuota mensual del mantenimiento al reducir costos por los productos de limpieza recibidos por medio del sistema de canje, a cambio de los productos reciclables acopiados.</p>	<p>Asistencia directa y cercana mediante canales digitales como en la <i>app</i>.</p> <p>Comunidades de experiencia donde se podrá compartir logros e información relevante.</p> <p>Capacitación mediante videos didácticos y educativos e intercambio de conocimiento en la <i>app</i>.</p>	<p>Personas de 25 a 59 años de edad o familias de NSE A, B y C que vivan en edificios familiares o multifamiliares de los distritos de, Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena.</p>
	<p>Recursos Clave</p> <p>Aplicativo móvil.</p> <p>Recursos tecnológicos, sensores, sistema de posicionamiento global (GPS), <i>software</i>.</p> <p>Residuos reciclables generados en los edificios.</p>		<p>Canales de Comunicación/ Distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> - Página web - Aplicación - Correo electrónico - Redes sociales - Recomendación boca a boca - Eventos inmobiliarios - Eventos relacionados al cuidado del medio ambiente y reciclaje 	
<p>Estructura de Costes</p> <p>Costos fijos: salarios, dominio <i>hosting</i>, contador, <i>vigilancia</i>. Al año 1 equivale a S/480,150.00.</p> <p>Costos variables: marketing y publicidad, branding, logística de transporte de entrega de producto, compra de contenedores y sensores. Al año 1 equivale a S/279,380.</p>		<p>Flujo de Ingresos</p> <p>Venta de contenedores inteligentes. Al primer año se tiene proyectado un ingreso bruto de ventas por S/282,309 y en el horizonte de 5 años de S/2,621,443.</p> <p>Venta de productos reciclables (plástico, papel-cartón-tetra pak). Al primer año se tiene proyectado un ingreso bruto de ventas por S/ 810,810 y en el horizonte de 5 años de S/ 12,037,410.</p> <p>Venta por la plataforma tecnológica de gestión de residuos; al primer año se tiene proyectado un ingreso de ventas por S/121,737 y en el horizonte de 5 años de S/ 766,494.</p>		

Smart Trash brindaría una solución de mejora a la gestión actual de los desechos, dando a los usuarios una solución que les permita adquirir de manera simple nuevos hábitos de reciclaje ya que contarán con contenedores para los desechos de plásticos, papel, cartón y tetra pak, y a cambio de este hábito adquirido podrían beneficiarse con la reducción de la cuota mensual de mantenimiento de sus edificios.

La propuesta inicia con la adquisición de los contenedores inteligentes *Smart Trash* que consiste en un *pack* de dos contenedores con una capacidad individual de 660 litros, cada uno incluye tecnología con sensor que identificará la capacidad de llenado, peso, clave de identificación, y sistema de posicionamiento global (GPS). La decisión de compra de estos contenedores será tomada por los administradores de los edificios o las personas encargadas de su mantenimiento. Una vez concretada la venta, se inicia con el programa de capacitación a los usuarios que consiste en el envío de un video tutorial sobre cómo el uso de los contenedores y sus beneficios.

El video será enviado al administrador del edificio para que sea compartido a través del grupo de *WhatsApp* interno. En adición, el día de la entrega de los contenedores se realizará una capacitación presencial a aquellas personas que deseen asistir. Esta capacitación será grabada y publicada a través de los medios digitales, como, *app*, página *web* y redes sociales. En caso de que así lo requieran, se podrá brindar una capacitación general dentro de las reuniones mensuales de junta de propietarios. Cada uno de los contenedores tendrá pegado un instructivo de uso para que las personas puedan saber el tipo de material que deberán desechar.

Luego de ello, se inicia el servicio, el cual consiste en el seguimiento y control de los materiales acopiados para que los usuarios puedan conocer el estado de los mismos. El material acopiado es recogido cada vez que el sensor envíe la señal a nuestra plataforma de que el contenedor está próximo a su máxima capacidad. Una vez que se cuentan con estas

alertas, el sistema propone una ruta óptima de recojo. El horario programado por la empresa que se encargará de recoger el material será por las noches para evitar molestias a los vecinos y aprovechar la disminución del tráfico.

La recompensa está basada en recibir productos de limpieza de uso común en el edificio a cambio de los materiales reciclables. El costo del *pack* incluye la entrega de dos contenedores, uno para plástico y otro para papel, cartón y tetra pak y tendrá un precio de S/3,361 el cual será un pago único. Como se mencionó anteriormente, para la compensación se elaborará una tabla de equivalencias de puntos por productos de limpieza, para que los usuarios puedan llevar un control de lo que generan y validen la compensación. En una etapa posterior, y de acuerdo al nivel de productos reciclables que se pueda acopiar, se podría aplicar esta recompensa a otros rubros de gastos comunes. El material acopiado podrá venderse a las empresas que recolectan estos materiales, como lo es Recyclean Perú, empresa que se dedica a la compra de distintos materiales reciclables.

El objetivo de *Smart Trash* es llegar a facilitar a los usuarios el proceso de reciclaje para afianzar la incorporación de este nuevo hábito, mientras se obtiene la rentabilidad esperada. Gracias a la data que se obtendrá por medio de la tecnología incorporada se podrán desarrollar mejoras al producto y servicio.

5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio

El presente modelo de negocio busca contribuir a la solución de un problema relevante en el país, como lo es la contaminación ambiental, para ello, inicialmente se ha considerado la ciudad de Lima y específicamente los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena.

Para este proyecto, se está considerando una inversión inicial en efectivo de S/44,811 y un terreno utilizado como almacén, el cual fue entregado por uno de los accionistas como aporte de capital, ubicado en el distrito de Lurín con un valor comercial de S/897,000. Estos

importes corresponden a los aportes de los accionistas. En el primer año se requerirá un *leasing* para la compra de una camioneta por S/120,000 que servirá para el transporte y entrega de los productos. Adicionalmente, se requerirá un préstamo de capital de trabajo por S/ 147,569 que estará destinado a cubrir los costos de la compra del primer lote de contenedores, sensores y equipo mobiliario para el personal, como computadoras, sillas, impresora, etc. El *leasing* y préstamo será proporcionado por una entidad financiera, los cuales serán pagado en un plazo de tres y cinco años respectivamente.

Para analizar la viabilidad de este proyecto se ha realizado la evaluación en tres escenarios (conservador, optimista y pesimista). Los resultados mostrados corresponden al escenario conservador, donde el costo de patrimonio (K_e) representa 8.06% y el costo de la deuda (K_d) representa 23%, con lo que se obtiene un coste promedio ponderado del capital (WACC) de 11.56 %. El detalle del cálculo se puede encontrar en el Tabla O1 del Apéndice O. El Retorno Sobre el Capital Invertido (ROIC), calculado en el primer año donde se genera la deuda financiera, es de 35.57%, el cual resulta mayor que el costo promedio ponderado del capital (WACC) demostrando que la tasa de rentabilidad de la empresa es mayor a la tasa de la inversión de capital. El cálculo de lo mencionado se puede observar en el Figura O1 del Apéndice O.

De acuerdo a las Figuras O2, O3, O4 y a las Tablas O2, O3 del Apéndice O, se iniciará con la inversión de S/89,622 que corresponde a la compra de 80 contenedores, a lo cual se está considerando un margen de ganancia de 50%, sobre el costo para establecer el precio del producto. Asimismo, se muestra la proyección de las ventas de los productos que se reciclarán en uno de los edificios multifamiliares (ver Tabla O4, O5 del Apéndice O). Se puede visualizar que el precio por kilo de plástico que es S/1.00, el precio por kilo de papel y cartón es de S/ 0.40 y el de tetra pak es de S/0.90. Con toda esta información se realizó el cálculo y se obtuvo que la venta de los productos que se reciclarán crecerá de manera

incremental y estará en relación a la proyección de la venta de los contenedores en los edificios multifamiliares.

De acuerdo a la Tabla 7, se obtiene como resultado de la evaluación de proyección de cinco años, en el escenario conservador un Valor Actual Neto (VAN) de S/3,820,146 con una tasa interna de retorno de 79.55%. A su vez se realizó la comparación financiera con empresas dedicadas al similar rubro, como es el caso de Innova Ambiental S.A, que es una empresa consolidada en el segmento de limpieza pública, relleno sanitario y reciclaje. Para complementar el análisis, también se realizó la comparación con un estudio de recolección de botellas de tereftalato de polietileno (PET) (Olivera, 2016), llamado “diseño de una red de recolección de botellas PET en Lima.”. El detalle financiero de los resultados obtenidos se encuentra en el Apéndice P.

Tabla 7

Cuadro Comparativo de Indicadores Financieros con Empresas de Similar Rubro

Proyección 5 Años	Smart Trash			Empresas con similares rubros	
	Conservador	Optimista	Pesimista	Innova Ambiental S. A	Estudio de recolección
WACC	11.56%	11.33%	11.69%	9.57%	13.53%
VAN	S/3'820,146	S/7'964,322	S/2'184,755	S/3'654,900	S/9'018,002
TIR	79.55%	142.93%	52.99%	68.96%	44.00%

5.3. Escalabilidad/Crecimiento del Modelo de Negocio

Smart Trash desarrolla un modelo de negocio escalable debido a que nuestra proyección de nivel de ventas inicia en el año uno con S/1'214,857 alcanzando en el año cinco un nivel de ventas acumuladas de S/15'425,348. Durante la vida del proyecto se está considerando la venta de 780 packs de contenedores (plástico y papel, cartón y tetra pak), 14,996 toneladas de reciclaje vendido y 680 plataformas tecnológicas de gestión de residuos (sensores y *software*) que van dirigidos a las municipalidades y a empresas privadas. Los contenedores serán vendidos a los administradores y junta directiva de los edificios multifamiliares. Los productos reciclables obtenidos serán vendidos a empresas que compren este material.

Por otro lado, para lograr consolidar a los distritos elegidos, se tendrá que vender, siete *packs* cada mes durante el primer año y para seguir consolidando las ventas se impulsará el uso de tecnologías disruptivas con la actualización continua de los componentes tecnológicos. Lo anteriormente mencionado se ve reflejado en la proyección de venta y *earnings before interest taxes depreciation and amortization* (EBITDA), el cual está proyectado en un horizonte de cinco años (ver Apéndice Q).

Para explicar el potencial de crecimiento del presente proyecto se desarrolló el Lienzo ExO Canvas (ver Figura 11). En este lienzo se puede observar todas las características que proporcionan una visión general de una organización exponencial y a partir de este poder construir un marco de trabajo idóneo.

Figura 11

Herramienta ExO Canvas – Smart Trash

ExO Canvas			
Organization: Smart Trash	Exponential Quotient (ExQ):	Date: Julio 2021	Done by: Grupo 2
MASSIVE TRANSFORMATIVE PURPOSE (MTP) Buscar contribuir con la generación de nuevos hábitos de reciclaje en las personas que vivan en edificios multifamiliares			
INFORMATION - Nivel de reciclaje en el país - Nivel de generación de desperdicios - Data del MINAM en medios públicos	STAFF ON DEMAND Can we build a cloud of external "employees"? 5 vendedores, 1 Administrador, 1 encargado de operaciones, 1 conductor COMMUNITY Mejora la calidad de vida de las personas. Trabajo conjunto con empresas privadas y ONGs.	INTERFACES La app permitirá a los usuarios el seguimiento del volumen de desperdicios generados para la gestión de recompensas. DASHBOARDS Seguimiento y gestión de indicadores para la toma de decisiones.	IMPLEMENTATION - Contenedores segregados. - Capacitación constante a través del app o presenciales. - Se medirá por medio del adecuado uso de los contenedores. - Búsqueda de gestión integral de los diferentes tipos de desechos. - Personal comprometido con el cuidado del medio ambiente.
	ALGORITHMS Algoritmo del sistema que muestra cuando los tachos deben recogerse. Análisis de datos para determinar comportamiento y frecuencia. LEVERAGED ASSETS Vehículo para el transporte de la entrega de los productos a los clientes finales. Terreno que será utilizado como almacén.	EXPERIMENTS Identificación de nuevas necesidades para generar mejoras en los procesos y producto (feedback). AUTONOMY Organización plana que propicie la rápida toma de decisiones.	
	ENGAGEMENT - Crear comunidad que cuida el medio ambiente. - Fidelización con programa de recompensas.	SOCIAL Tecnología que fomenta la cultura de reciclaje en una comunidad de usuarios.	
ExO Canvas V1.0. Co-created by a group of innovation experts from all around the world. Further information at www.exocanvas.com <small>This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.</small>			

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio

El presente modelo es sostenible ya que está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente a los objetivos número 11, 12 y 13 (ver Tabla 8). El objetivo 11 hace referencia a lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Dentro de este objetivo se plantea el sub objetivo 11.6 que busca reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando atención a la gestión de desechos municipales y de otro tipo. El objetivo 12 hace referencia a garantizar modalidades de consumo y producción sostenible, y plantea el sub objetivo 12.5 que busca que al 2030, se reduzca considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización. Finalmente, el objetivo 13 hace referencia a la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Este objetivo contempla el sub objetivo 13.3 que busca mejorar la sensibilización respecto de la mitigación del cambio climático, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. Todos los objetivos descritos se alinean con la propuesta de valor de *Smart Trash* debido a que busca generar adopción de hábitos de reciclaje mediante el uso de contenedores inteligentes, y de esta manera, se pueda lograr a largo plazo mejores hábitos de uso y consumo de productos.

Las métricas y valores que sustentan las ODS del proyecto propuesto son:

ODS 11.6.1 la cual se refiere a la “proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad” (IAEG-SDGs, 2020, p.14). En base a la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente al año 2018, el ratio fue de 0.49, lo cual demuestra un bajo nivel de gestión de los desechos sólidos generados. La ODS 12.5.1 se refiere “Tasa nacional de reciclado, en toneladas de material reciclado” (IAEG-SDGs, 2020, p. 15). Al año 2017 se calculó la tasa nacional de reciclado que resultó en 45,003 toneladas.

La ODS 13.3.1 se refiere al “número de países que han incorporado la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana en los planes de estudios de la enseñanza primaria, secundaria y terciaria” (IAEG-SDGs, 2020, p. 16). A la fecha no se cuenta con esa información, pero se sabe que Perú tiene una política nacional de educación ambiental que viene implementando, según el Ministerio de Educación (2013), en el documento Políticas de Educación Ambiental. En la Tabla 8, se muestran los objetivos de Smart Trash con respecto a las ODS.

Tabla 8

Sostenibilidad – Impacto de Smart Trash en la Sociedad – ODS

11. Ciudades y comunidades Sostenibles	12. Producción y Consumo Responsable	13. Acción por el Clima
Se busca reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades prestando atención a la gestión de desechos municipales y de otro tipo.	Busca que al 2030, se reduzca considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización. Nuestro modelo de negocio busca inculcar el cuidado del medio ambiente, a través del reciclaje al alcance de los hogares.	Busca mejorar la sensibilización respecto de la mitigación del cambio climático, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. Esto se logrará compartiendo información educativa y relevante a los usuarios por medio de la <i>app</i> .

Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable

6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

Se han planteado dos hipótesis para realizar la validación de la deseabilidad de la solución. La hipótesis H1 y H2 se presentan a continuación y toman como base la propuesta de valor presentada en la sección 4.4. La matriz de priorización de hipótesis se puede ver en la Figura R1 del Apéndice R.

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

Hipótesis 1 (H1): Creemos que los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre de los niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón y tetra pak.

Hipótesis 2 (H2): Creemos que las empresas privadas ubicadas en Lima Metropolitana y municipalidades de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre están dispuestas a invertir entre S/850 y S/1,500 por una plataforma tecnológica de gestión de residuos que incluye el *software* y sensores, que les ayude a mejorar la gestión de desechos y a optimizar sus costos operativos. Para realizar el presente análisis se consideró validar la hipótesis H1 debido a que en la matriz de priorización se la identificó como crítica (Figura R1 del Apéndice R). El detalle de las tarjetas de prueba que se desarrollaron para cada una de las hipótesis se puede observar en el Apéndice S.

6.1.2. *Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución*

Se realizaron dos experimentos para validar la hipótesis H1, el primero orientado a una prueba de usabilidad y el segundo orientado a una prueba de uso del componente digital.

Experimento prueba de usabilidad del contenedor Smart Trash. Alcance: dimensiones, métricas y criterios de validación (ver Tabla 9). Preparativos: elementos antes

de iniciar la prueba (ver Tabla 10).

Tabla 9

Hipótesis H1 – Prueba de Usabilidad de los Contenedores Smart Trash

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos que los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre de los niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón y tetra pak	Para Verificarlo, implementaremos en un edificio en San Miguel, el prototipo de los contenedores durante 15 días y solicitaremos a los participantes que realicen una prueba de uso, entregaremos folletos ilustrativos y <i>fact sheet</i> sobre el uso de los contenedores y realizaremos entrevistas de campo.	Eficiencia y Efectividad	Además, mediremos el porcentaje de interacciones realizadas con éxito al primer intento, es decir cuando el usuario hace una segregación correcta usando el contenedor del color indicado y que este proceso no demore más de 7 minutos.	Estamos bien si, el porcentaje de tareas realizadas con éxito es mayor al 85%.
		Satisfacción	Además, mediremos el tiempo que demora en que los contenedores alcancen su máxima capacidad. Además, mediremos el puntaje de satisfacción del cliente (CSAT) a través de una encuesta al final.	Estamos bien si, el tiempo total que demora en llenarse el contenedor es menor de 15 días. Estamos bien si, el CSAT es mayor o igual a 85%

Tabla 10

Elementos Preparativos – Prueba de Usabilidad de los Contenedores Smart Trash

#	Elemento	Descripción del elemento de prueba	Uso
1	Guión Narrativo para la prueba de usabilidad	Procedimiento realizado por el facilitador en 4 grupos de actividades: a) Bienvenida, explicación del propósito de la prueba y el levantamiento de datos relevantes. b) Presentación del producto <i>Smart Trash</i> . c) Disposición de los materiales de reciclaje en el contenedor de <i>Smart Trash</i> . d) Realizar encuesta de satisfacción	Se utiliza al inicio, antes de interactuar con el contenedor <i>Smart Trash</i> . Ver Apéndice T - Guión Narrativa.
2	Prototipo del contenedor <i>Smart Trash</i> para facilitar el reciclaje	Se adaptó un contenedor clásico para obtener un prototipo de <i>Smart Trash</i> a un tamaño de menor escala (240 litros), el cual fue ubicado en el espacio del edificio destinado a la recolección de basura antes de iniciar la prueba. Ver Figura 12 y 13	Se utiliza para depositar los materiales de reciclaje.
3	Encuesta de satisfacción	Formulario de seis preguntas para conocer el grado de satisfacción luego de realizada la prueba con los contenedores de <i>Smart Trash</i>	Se utiliza luego de la interacción con el contenedor <i>Smart Trash</i> (ver Apéndice U).

Participantes: cinco usuarios, debido a que es el número mínimo recomendado en las pruebas de usabilidad (Nielsen, 2000) (ver Tablas 11 y 12).

Tabla 11*Participantes Prueba Usabilidad del Contenedor Inteligente Smart Trash*

Nombre y Apellidos	Ocupación	NSE	Edad
Sandra Benavidez Chávez	Psicóloga	B	26 años
Felipe Esteban Gonzales	Ingeniero Mecánico	C	45 años
Juan Carlos Marcovich Valle	Economista	B	38 años
Regner Ramírez Valverde	Administrador	B	59 años
Victor Hugo Arévalo Torres	Ingeniero de Sistemas	B	52 años

Resultados: Los resultados de las encuestas se detallan en Apéndice U.

Tabla 12*Resultados de Prueba Usabilidad del Contenedor Inteligente Smart Trash*

	Eficiencia		Efectividad	Satisfacción
	Tiempo de duración del proceso (min)	Tiempo de demora de máxima capacidad (días)	Porcentajes de éxito en el primer intento	Escala Satisfacción (1 - 5)
Sandra	8m 32s	13	90%	4.8
Felipe	5m 20s	13	85%	4.2
Juan	6m 15s	13	95%	4.6
Regner	7m 45s	13	90%	4.5
Victor	6m 55s	13	100%	4.5
Prom.	6m 69s	13	92%	4.52
CSAT				90%

Hallazgos: las métricas de eficiencia, efectividad y satisfacción cumplieron los criterios de aceptación por lo cual la evidencia apoya y valida la hipótesis H1.

Figura 12

Edificios Multifamiliares de la Huaca en San Miguel – Lugar donde se Realizaron las Pruebas de Usabilidad del Prototipo del Contenedor Smart Trash



Figura 13

Pruebas Realizadas por el Usuario con el Prototipo del Contenedor Smart Trash



Aprendizajes: los cinco participantes coincidieron en que el contenedor *Smart Trash* es simple de usar, por lo que se considera que es importante crear una experiencia de usuario simple y amigable. Adicionalmente, se recogen otros aprendizajes (ver Tabla 13).

Tabla 13

Aprendizajes de Prueba Usabilidad Contenedor Inteligente Smart Trash

Eficiencia	Efectividad	Satisfacción
Mejorar el diseño de la etiqueta que va pegada al contenedor para que sea más gráfico y fácil de entender para evitar confusiones.	Revisar que los sensores tengan una adecuada configuración para que su funcionamiento sea óptimo.	Mantener los contenedores en condiciones óptimas de limpieza y funcionamiento para evitar quejas de los usuarios.

Experimento prueba de predisposición de cambio de conducta.

Alcance: dimensiones, métricas y criterios de validación (ver Tabla 14).

Tabla 14*Hipótesis H1 – Prueba Cambio de Conducta*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos que los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre de los niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón y tetra pak.	Para verificarlo, nosotros realizaremos observación directa (pre y post prueba) y entrevistas directas a los participantes.	Cambio de conducta	Además, mediremos la intención de segregar sus desechos mediante encuestas que se responderán antes y después del uso del prototipo del contenedor por 15 días.	Estamos bien si, el porcentaje de participantes que presenta una predisposición en su conducta para reciclar luego de haber realizado la prueba es mayor al 70% con relación a su conducta antes de realizar la prueba.

Preparativos: elementos antes de iniciar la prueba (ver Tabla 15). Ver tarjetas de prueba de cambio de conducta en la Figura S4 del Apéndice S.

Tabla 15*Elementos Preparativos – Prueba de Cambio de Conducta*

#	Elemento	Descripción del elemento de prueba	Uso
1	Encuesta para medir el cambio de conducta	Formulario sobre el uso del contenedor <i>Smart Trash</i> para poder reciclar plástico, cartón, <i>tetra pak</i> . Este formulario constará de 6 preguntas con una escala del 1 al 5 donde 1 es totalmente en desacuerdo y el 5 es totalmente de acuerdo.	Se utilizará el mismo formulario antes y después de realizar la prueba (ver Figura U2 del Apéndice U).
2	Estímulo (prototipo)	Entrega del prototipo estándar adaptado con los componentes digitales de <i>Smart Trash</i> . Para ello, utilizaremos el teclado numérico de un <i>smartphone</i> que simule el ingreso de la clave para la identificación del usuario y apertura de la tapa del contenedor para que así puedan ingresar los desechos reciclables.	Se utilizará un prototipo para poder explicar a los participantes cómo funciona el contenedor.

Participantes: 25 participantes, a los cuales se les realizó trazabilidad por nombre y apellido para analizar sus respuestas (ver Tabla 16).

Tabla 16*Participantes Prueba Cambio de Conducta*

Género	Cantidad	Edad
Femenino	20	28 – 45 años
Masculino	5	31 – 59 años
Total	25	

Resultados: (ver Figura 14). Respuesta de encuestas en Apéndice U.

Hallazgos: la métrica sobre la predisposición al cambio de conducta para utilizar el contenedor *Smart Trash* fue de 76% mayor que la mitad del promedio esperado, por lo cual la evidencia apoya y valida la hipótesis H1.

Figura 14

Participantes que Modificaron Positivamente su Predisposición en Conducta, Luego del Estímulo, al Utilizar el Prototipo del Contenedor Smart Trash



Aprendizajes: los participantes coincidieron en que el uso de la tecnología y la cercanía de los contenedores les permitió familiarizarse con el reciclaje (ver Tabla 17).

Tabla 17

Aprendizajes de Prueba de Cambio de Conducta

#	Cambio de conducta
1	Se observa que los participantes han sido buenos receptores del producto luego de la explicación del prototipo.
2	Se observa también que los participantes tienen una fuerte predisposición a participar en el reciclaje luego de usar el prototipo.
3	Se observa que un grupo de los participantes no estaba familiarizado con conocimientos relacionados al reciclaje.
4	Se observa que un grupo de los participantes asocian que un contenedor con tecnología es difícil de utilizar.

6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución

6.2.1. Plan de Mercadeo

Estrategia general. La estrategia genérica de *Smart Trash* es la diferenciación ya que buscamos que nuestro producto sea percibido como único y que, por lo tanto, los clientes de los edificios multifamiliares estén dispuestos a pagar una cuota única por ellos. Por otro lado, las empresas y municipalidades obtendrían reducción de costos y un mayor control sobre los desechos que se generan y contribuiría a incentivar al reciclaje. Se busca facilitar a los usuarios el proceso de reciclaje utilizando la tecnología para afianzar la incorporación de nuevos hábitos, mientras se obtiene la rentabilidad esperada, manteniendo un adecuado control de los costos de los productos.

Con esto se busca maximizar la penetración en el mercado, obteniendo un crecimiento de ventas en promedio de 43% durante el periodo de evaluación de cinco años. Con el crecimiento estimado se logrará así al quinto año, un total de 780 edificios multifamiliares y 6 Municipalidades que pertenezcan a Lima Moderna y 155 empresas. Cabe resaltar que, *Smart Trash* ingresa al mercado sin competidores directos, lo que le brinda la posibilidad de un mayor posicionamiento y de realizar la mejora continua del producto y servicios, desarrollando características diferenciadoras, tomando ventaja sobre el tiempo de ingreso con respecto a sus potenciales competidores. Asimismo, *Smart Trash* mejora la gestión de los residuos sólidos generados en los edificios, permitiéndoles reducir la cuota de mantenimiento mensual a través del intercambio de productos de limpieza recibidos a cambio de los productos reciclables acopiados. Los objetivos del plan de mercadeo se ven en la Tabla 18.

Propuesta única de ventas. *Smart Trash* es un producto con atributos diferenciados que usa la tecnología para ayudar a las personas a mejorar sus hábitos de reciclaje a la vez que los recompensa por hacerlo. Este producto posee características únicas como: un sensor que permitirá alertar a los usuarios y a la empresa cuando los contenedores estén a punto de

Tabla 18*Objetivos de Plan de Mercadeo*

#	Objetivos
1	Establecer campañas mensuales de mercadeo que incluyan las redes sociales, <i>mailing</i> y la comunicación directa con los potenciales clientes para conseguir ventas de al menos 84 contenedores en el primer año.
2	En un plazo de dos años, posicionar a la empresa como una marca con responsabilidad social incorporando contenido diario relacionado a las buenas prácticas de reciclaje en los medios digitales utilizando la <i>app</i> , la página <i>web</i> y las redes sociales.
3	Intensificar las campañas de mercadeo en periodos de tres meses dando a conocer los beneficios del producto compartiendo historias reales contadas por los habitantes de los edificios en los medios digitales incrementando las ventas hasta llegar a 84 edificios durante el primer año.
4	Para el tercer año situar a <i>Smart Trash</i> en el “ <i>top of mind</i> ” del mercado meta, través del marketing directo a realizarse por medio de la participación en ferias inmobiliarias, la <i>app</i> de <i>Smart Trash</i> , página <i>web</i> y edes sociales dando a conocer los beneficios del producto.
5	Incrementar el uso de licencias del aplicativo <i>Smart Trash</i> de 276 en el año 1 a 2,240 en los próximos 5 años usando como medio de descarga <i>App Store</i> y <i>Apple Store</i> .
6	En el primer año aumentar la cantidad de leads calificados en un 10% en un periodo de seis meses aplicando una estrategia de <i>Search Engine Optimization</i> (SEO) en la página <i>web</i> para las ventas online.
7	Para el segundo año aumentar la cantidad de venta en 10 <i>packs</i> mensuales.
8	Para el segundo año incrementar las ventas en 13% de la plataforma tecnológica de gestión de residuos dirigidas a las municipalidades y empresas privadas.
9	Para el primer año establecer un programa de recompensa y fidelización dirigido a los clientes de los contenedores inteligentes de <i>Smart Trash</i> beneficiándolos con productos de limpieza por un monto equivalente a S/98,280 y que les permita reducir su cuota de mantenimiento.

alcanzar su máxima capacidad y peso, un localizador con GPS que permitirá ubicar a los contenedores en tiempo real a la vez que un *software* construirá rutas óptimas para el recojo

de los materiales reciclables, y un sistema que permitirá identificar a los usuarios que usan el producto capturando información relevante sobre sus hábitos.

Todo esto será administrado mediante un aplicativo que contiene módulos con diferentes perfiles como el de administrador y el de usuario. Además, los administradores de los edificios podrán realizar canjes de productos de limpieza disponibles en un catálogo a cambio del material que reciclan (ver Figura 9). Todo esto hace que *Smart Trash* sea un producto único e innovador: ¡Yo reciclo! Cuesta poco esfuerzo, pero marca una gran diferencia.

Segmentación de cliente. Se han identificado cuatro segmentos de clientes: (a) los usuarios finales que residen en los edificios multifamiliares, (b) las municipalidades que potencialmente comprarán la plataforma tecnológica de gestión de residuos, (c) las empresas privadas que busquen contribuir con el cuidado del medio ambiente y (d) las empresas que compran el material reciclado acopiado. Para la segmentación de los usuarios finales, se ha considerado a las personas que residen en los edificios multifamiliares de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena y que tienen entre 25 a 59 años. El incremento de la generación de desechos se ha visto impactado por el crecimiento vertical de Lima, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], el número de departamentos en Lima Metropolitana pasó de 290,505 unidades en el año 2007 a 595,709 en el año 2017. Como se puede observar en la Tabla X1 del Apéndice X, el número de personas que viven en Lima Moderna y que pertenecen a los niveles socioeconómicos A, B y C es de 1,336 millones en el año 2017.

Selección de segmento de mercado. A continuación, se describe el segmento de mercado del usuario final de *Smart Trash* detallado en la Tabla 19, y se identifica el mercado objetivo en la Tabla 20, 21, 22 y 23.

Tabla 19*Selección de Segmento de Mercado del Usuario Final Inicial y Proyectado*

Variabes	Descripción
Geográfico	Lima Moderna (Distritos de la capital, como son Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel, y Surquillo, Barranco, La Molina, Miraflores, San Borja, San Isidro y Surco), por concentrar aproximadamente el 83.6 % del NSE A, 31.9% del NSE B y 15% del NSE C.
Demográfico	El 72.9 % de la población de Lima metropolitana concentra entre los 25 y 59 años de la población económicamente activa
Socioeconómico	Según datos de APEIM, el 71% de la población de Lima Moderna se encuentra en el NSE A, B, C. Las personas que pertenecen a este NSE tienen en general satisfechas sus necesidades básicas.
Psicográfico	Este segmento tiene un estilo de vida moderno de acuerdo a Arellano. El 95% tiene acceso a internet, y lo utilizan para obtener información y comunicarse. El 40% lo utiliza para realizar compra de productos y/o servicios. El 27% de sus gastos son referentes a la alimentación, 13% a servicios básicos y renta y el 11% lo destinan a educación.
Comportamiento de compra	Se centran en los beneficios abstractos que la marca les pueda ofrecer y buscan el uso de marcas con enfoque social, preocupándose por la calidad y no tanto por el precio.

Tabla 20*Mercado Objetivo del Usuario Final (Venta de Contenedores)*

Tipo de Mercado	Características	Cliente personas (miles)
		A / B/C
Mercado total	Personas que viven en departamento en los distritos de Lima Moderna (Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel, Surquillo, Barranco, La Molina, Miraflores, San Borja, San Isidro y Surco) y que pertenecen a los NSE A, B y C	137,966.2
Mercado potencial	Personas que viven en departamentos de algunos distritos de Lima Moderna que generan el mayor porcentaje de reciclaje (Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel, y Surquillo) que pertenecen a los NSE A, B y C que tienen entre 25 y 59 años (representan el 72.9% de la población Económicamente activa)	100,577.3
Mercado Disponible	De acuerdo con la pregunta 11 de la encuesta realizada en estos distritos el 65% estaría de acuerdo en implementar un plan de reciclaje dentro de los edificios donde vive (ver Apéndice H)	65,375.2

Nota. Tomado de APEIM (2020). Niveles Socioeconómicos 2020.

Tabla 21

Mercado Objetivo Municipalidades (Venta de Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos - Municipalidades)

Tipo de Mercado	Características	Municipalidades
Mercado total	Municipalidades Pertenecientes a Lima Departamento	119
Mercado potencial	Municipalidades Pertenecientes a Lima Provincia	43
Mercado Disponible	Municipalidades Pertenecientes a Lima Moderna (Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel, Surquillo, Barranco, La Molina, Miraflores, San Borja, San Isidro y Surco)	12

Nota. Tomado de “Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1653/index.html).

Tabla 22

Mercado Objetivo Empresas Privadas (Venta de Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos - Empresas)

Tipo de Mercado	Características	Empresas
Mercado Total	Empresas legalmente constituidas en el departamento de Lima	1'106,853 empresas
Mercado Potencial	Empresas consideradas dentro del segmento empresarial como Mediana y gran empresa	10,307 empresas
Mercado Disponible	Empresas que tengan su domicilio fiscal ubicado en Lima Centro (Barranco, Breña, Jesús María, Lima Cercado, La Victoria, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, Rímac, San Borja, San Isidro, San Luis, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo)	6,708 empresas

Nota. Tomado de “Análisis de la Estructura Empresarial de Lima Metropolitana,” por INEI, 2018

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/cap05.pdf).

Tabla 23

Mercado Objetivo Empresas que Compran Material Reciclado (Venta de Material Reciclado)

Tipo de Mercado	Características	Empresas
Mercado Total	Empresas legalmente constituidas dedicadas al reciclaje en el departamento de Lima	989 889 empresas
Mercado Potencial	Empresas que comercializan residuos sólidos inscritas en Digesa.	107 empresas
Mercado Disponible	Empresas que comercializan residuos sólidos inscritas en Digesa en Lima y Callao	23 empresas

Nota. Tomado de “Registro o Ampliación de servicios de Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC),” por Digesa, 2021 (<http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/EC-REGISTROS.asp>).

A partir del mercado disponible se ha determinado el mercado efectivo detallado en la Tabla 24, considerando los resultados obtenidos en la encuesta del Apéndice M, donde el 80% de los encuestados tienen la intención de comprar el producto *Smart Trash* luego de haber realizado pruebas con el prototipo. Este resultado muestra una alta disposición de compra y uso del producto.

Tabla 24

Mercado Efectivo

Tipo de Producto	Tipo de Mercado	Características	Clientes
<i>Pack</i> de dos contenedores	Mercado Efectivo para venta de <i>Pack</i>	De los resultados de las encuestas que se muestra en el Apéndice M, el 80% tiene intención de comprar los contenedores de <i>Smart Trash</i>	52,300
Plataforma tecnológica de gestión de residuos y Sensor (Municipalidades)	Mercado Efectivo para venta de Plataforma Tecnológica	De los resultados de la encuesta una municipalidad indicaron su interés por comprar la plataforma tecnológica de gestión de residuos de <i>Smart Trash</i>	6
Plataforma tecnológica de gestión de residuos y Sensor (Empresas privadas)	Mercado Efectivo para venta de Plataforma Tecnológica	De los resultados de la encuesta todas las empresas indicaron su interés por comprar la plataforma tecnológica de gestión de residuos de <i>Smart Trash</i> . De va a considerar como objetivo el 30% de las empresas disponibles	2,012
Materiales reciclables	Mercado Efectivo para la venta de los materiales reciclables obtenidos de los edificios multifamiliares	De los resultados de la encuesta, todas las empresas se mostraron interesadas en comprar el material reciclable a los precios utilizados en la evaluación financiera. En un escenario conservador vamos a considerar como objetivo capturar el 50% del mercado disponible.	12

Para el caso de las municipalidades se entrevistó a una municipalidad, la cual manifestó su interés de comprar la plataforma tecnológica de gestión de residuos (ver encuesta M2 del Apéndice M). Con respecto a las empresas privadas se obtuvo la misma intención (ver encuesta M3 del Apéndice M) y de las empresas que compran material reciclable se mostraron interesadas en comprar el material a los precios utilizados para la evaluación financiera (ver Tabla O3 del Apéndice O).

De acuerdo al INEI, los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena tienen un total de 88,496 departamentos. Según el último informe de coyuntura inmobiliaria del año 2020 de la compañía multinacional Tinsa Perú, se sabe que el número de pisos que tiene cada edificio en estos distritos es en promedio 10 pisos. Además, de acuerdo a los resultados de la encuesta (ver Apéndice H), por cada edificio habitan 80 familias en promedio que representan 1,106 edificios en los distritos antes mencionados. Con esta información se estima que en un escenario conservador y en una evaluación a cinco años, *Smart Trash*, busca obtener un 71% de participación de mercado, lo cual representa un total de 780 edificios. Para lograr capturar esta participación, se iniciará en el año uno, captando 84 edificios, alcanzando así la meta en el quinto año. Para la estimación de la demanda se ha utilizado el método de las Pruebas o Test de mercado y Expectativas del Usuario.

Crecimiento de ventas – sustento. Para definir el crecimiento de ventas *Smart Trash* se elaboraron tres escenarios: optimista, conservador y pesimista. Para desarrollar estos escenarios se ha considerado la coyuntura política, económica y sanitaria que atraviesa el país. Sin embargo, de acuerdo al reporte financiero del BBVA del mes de julio 2021, indicó que, en el mes de junio, la actividad económica habría crecido 41.5% en el segundo trimestre en términos interanuales.

El presente trabajo ha sido desarrollado bajo un escenario conservador, visualizando el

crecimiento de sus ventas en la Tabla 25, 26 y 27. El detalle de las ventas proyectadas en los escenarios conservador, optimista y pesimista, se muestran en el Apéndice P. Para realizar las proyecciones de ventas se ha tomado en cuenta lo siguiente:

Ventas de contenedores. En el escenario conservador se está considerando vender siete *packs* cada mes durante el primer año, es decir se está proyectando cerrar el año con la venta de 84 *packs*. Para el segundo año se está considerando un crecimiento de 43%, siendo en promedio el crecimiento a cinco años de 29%. El detalle de las ventas de contenedores se encuentra en la Tabla 25.

Ventas de materiales reciclables. Se ha proyectado la venta de reciclaje considerando un volumen de 925 kilos por contenedor considerando que se recogen estos materiales tres veces al mes. El crecimiento de las ventas por kilos se puede visualizar en la Tabla 25.

Tabla 25

Crecimiento de Ventas – Horizonte de Cinco Años

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas por contenedores	282,309.28	403,298.97	524,288.66	645,278.35	766,268.04
Ventas por reciclaje	810,810.00	1'844,370.00	2'485,890.00	3'127,410.00	3'768,930.00
Ventas por sensor y <i>software</i>	121,737.32	137,518.08	153,298.84	169,079.61	184,860.37
Total venta	1'214,856.59	2'385,187.05	3'163,477.50	3'941,767.95	4'720,058.41

Tabla 26

Ventas de Contenedores – Horizonte de Cinco Años

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta por contenedores	282,309.28	403,298.97	524,288.66	645,278.35	766,268.04
N° packs y de edificios	84	120	156	192	228

Tabla 27*Ventas de Materiales Reciclados – Horizonte de Cinco Años*

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° de contenedores acumulados	168	408	720	1,104	1,560
N° de kilos por contenedor	925	925	925	925	925
Precio promedio por kilo	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Total venta por reciclaje	810,810.00	1'844,370.00	2'485,890.00	3'127,410.00	3'768,930.00

Ventas de plataforma tecnológica de gestión de residuos. Esta plataforma dirigida a las municipales y empresas privadas, proyectan un crecimiento de ventas en promedio de 11%. El detalle se encuentra en la Tabla 28.

Se analizó dos empresas que se dedican al rubro del reciclaje, que ofrecen servicios similares para el acopio de los residuos utilizando un aplicativo. La primera, es la empresa peruana Ecotrash que en el año 2018 desarrolló una *app*, el cual permite al usuario enviar una alerta, para que los residuos puedan ser recogidos por la empresa. Por otro lado, Recicl3R, es una empresa española que ha creado un aplicativo móvil llamado “Reciclaya” con el que se puede acceder a información de reciclaje y se obtiene recompensas por reciclar. Los resultados de la información recogida de estas empresas se pueden ver en la Tabla 29.

Análisis de precios de los competidores. *Precios:* El producto *Smart Trash* no cuenta con competencia de productos iguales en material y tecnología, lo cual permite tener funcionalidades y servicios distintivos en el Perú, sin embargo, sí cuenta con productos sustitutos. Estas empresas venden sus contenedores de reciclaje y residuos a través de sus páginas *web*, donde los precios publicados están en base a sus características y varían según la capacidad, material, diseño, colores y funcionalidad. *Smart Trash* se diferencia porque ofrece un *pack* de dos contenedores con tecnología y con una capacidad acorde a la atención del público objetivo que son los edificios multifamiliares. Los contenedores se diferencian por color según el producto a reciclar.

Tabla 28*Ventas Proyectadas a Cinco Años del Sensor y la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos*

DETALLE	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° de unidades vendidas a municipalidad (lima moderna)	33	38	43	48	53
Unidades vendidas a empresa privadas	75	84	93	102	111
N° de plataformas vendidas	108	122	136	150	164
Total ventas por sensor y <i>software</i>	121,737.32	137,518.08	153,298.84	169,079.61	184,860.37

Tabla 29*Sustento de Crecimiento de Ingresos por Ventas de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos*

Indicadores	Sustento
Ecotrash ⁽¹⁾	<p>Antonella Romero, en la entrevista publicada por el diario Gestión, informó que Ecotrash es un <i>Startup</i> que crea trabajo digno para recolectoras de reciclaje a través de la tecnología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la actualidad esta empresa recibe papel cartón, tetra pak y botellas de plástico. • Ingreso promedio de una persona que recicla es de \$3 dólares diarios y con Ecostrash puede incrementar sus ventas en un 40%, permitiendo reducir su jornada de trabajo en 8 a 18 horas. • Ecotrash actualmente tiene una cobertura en 11 distritos de Lima y pretende llegar a 21 distritos en la capital. • 30% de usuarios reciclando desde la fuente. • Tienen 5,500 usuarios en la plataforma. • Reciclan 4 toneladas de producto reciclables al día.
Recic3R ⁽²⁾	<p>Iván Gonzales es el CEO de Recic3R, empresa que ha creado una aplicación móvil llamada Reciclaya. Para usar esta <i>app</i> el usuario tiene que escanear su ticket de compra, la <i>app</i> le brindará información sobre cómo identificar el tipo de residuo para que luego pueda separado y ser reciclado en los contenedores que se encuentra en las calles. Se han contabilizado mensualmente más de 20,000 interacciones de los clientes con el aplicativo Reciclaya, despertando un gran interés que se refleja en más de 60 menciones en las noticias.</p>

Nota. ⁽¹⁾ Tomado de “Antonella Romero: La basura como información, caso Ecotrash,” por Gestión, 2019; “Ecotrash, la *app* que mejora los

ingresos de mujeres recicladoras,” por La República, 2019; Ecotrash, Kunan, 2018; CADE Digital, 2019; “Pitch Ecostrash,” por CADE Perú,

2019. ⁽²⁾ ReciclaYa: “Conseguir una economía circular ‘real’ será difícil,” por La Razón, 2018; “Uno de los más grandes esquemas de reciclaje

inteligente del mundo,” por Mundo PMMI, 2019.

La tecnología ayuda a que el contenedor identifique al usuario, con el objetivo de que éste cuente con información en línea acerca del nivel del material reciclado acumulado, el cual podrá ser visto través de la *app*, y así pueda seguir el plan de recompensa ofrecido por la empresa. Así mismo, se les brindará el servicio de capacitación acerca del uso del contenedor, la importancia del reciclaje, la contaminación ambiental, y todo ello a través de medios digitales tales como la *app*, *Facebook*, *Instagram*.

Adicionalmente se ofrece la Plataforma tecnológica de gestión de residuos (sensor – GPS) para las empresas privadas y municipalidades. El producto que ofrece *Smart Trash*, permite que, a través de los sensores y GPS, se pueda obtener en tiempo real el peso de los tachos de basura y contenedores. La plataforma brindará información real y todo tipo de estadísticas que se requiera para una mejor gestión, ya sea en el ámbito público o en las empresas privadas que estén trabajando bajo el enfoque de sostenibilidad. Actualmente, en Perú no se cuenta con una plataforma similar por lo que no existe información pública de precios para poder realizar la correspondiente comparación (ver Tabla 30 y 31).

Tabla 30

Cuadro Comparativo de Precios (Contenedor de Reciclaje y Residuos)

Producto/ Servicio	Encuesta	<i>Smart Trash</i>	Rey plast (Ximena SAC)	Basa (Good y Good /
Venta de Contenedor			S/ 450	S/ 356
Venta de Pack (2 contenedores más servicio)	S/ 3,000 -S/ 3,500	S/ 3,361	S/ 0	S/ 0

Nota. La columna ‘Encuesta’ hace referencia a la encuesta realizada a los potenciales clientes de los segmentos objetivos y cuyos resultados se encuentran en el Apéndice M y N.

Marketing mix:

Producto. El producto a comercializar son los contenedores de reciclaje tanto para plástico como para papel, cartón y tetra pak. La capacidad de cada uno de estos contenedores es de 660 litros. Los contenedores contarán con un sensor que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de contenedores, así como la identificación de usuarios.

Tabla 31*Cuadro Comparativo de Precios (Materiales Reciclados)*

Producto/ Servicio	<i>Smart Trash</i>	Recyclean Perú
Plástico Kilo	S/ 1.00	S/1.50
Papel Kilo	S/ 0.40	S/0.50
Cartón Kilo	S/ 0.40	S/0.50
Tetra Pak Kilo	S/ 0.90	S/ 1.10

Nota. Los datos obtenidos se realizaron a través de llamadas telefónicas.

La plataforma tecnológica de gestión de residuos, incluye el *software* para el manejo y control del material reciclable, así como los sensores que se necesitan para este fin (ver Tabla O3 del Apéndice O). Esta plataforma y sensores serán vendidos por unidad a las empresas privadas y municipalidades. Por otro lado, el material reciclable recolectado será vendido a empresas que se dedican al acopio y recolección de dichos materiales.

Servicio. El servicio consiste en la gestión de los residuos reciclables de plástico y papel, cartón y tetra pak, que son generados en los edificios multifamiliares. *Smart Trash* además ofrecerá capacitación sobre temas de reciclaje y de cómo usar los contenedores a los usuarios a través de los medios digitales de los que dispone, como son, la *app*, página *web* y redes sociales. Por otro lado, el seguimiento del servicio estará soportado en un aplicativo, desde el cual, los usuarios, pueden ingresar y verificar la cantidad de residuos que se está generando además de conocer la cantidad de puntos que el edificio está acumulando para la compensación a cambio de productos de limpieza.

Asimismo, *Smart Trash* ofrece una garantía de 12 meses con respecto a los contenedores para poder cubrir cualquier desperfecto que pudiera presentar y de esta manera evitar que se rompa la cadena de operaciones. En la Tabla 32 y Tabla 33 se puede observar el

detalle de productos y servicios. Se puede acceder a la aplicación y sus funcionalidades a través del siguiente link:

<https://www.justinmind.com/usernote/tests/66537044/66538189/66735584/index.html#/screens/a80a12bc-108d-4d49-aafa-3c1411049004>

Tabla 32

Lista de Productos – Smart Trash

Producto	Descripción
Contenedor inteligente para reciclar plástico	El contenedor tiene una capacidad de 660 litros. Cuenta con un sensor que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de los contenedores, así como la identificación de usuarios. Será de color blanco de acuerdo a la normativa peruana y tendrá un adhesivo con la representación iconográfica del contenido a depositar y a su vez las instrucciones de uso.
Contenedor inteligente para reciclar papel, cartón y tetra pak	El contenedor tiene una capacidad de 660 litros. Cuenta con un sensor que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de los contenedores, así como la identificación de usuarios. Será de color azul de acuerdo a la normativa peruana y tendrá un adhesivo con la representación iconográfica del contenido a depositar y a su vez las instrucciones de uso.
Plataforma tecnológica de gestión de residuos	Consiste en un <i>software</i> y un sensor que controla el llenado y peso que permitirá una mejor gestión de los residuos.
Material reciclable	Se hará entrega de los materiales reciclables en el punto de origen a las empresas que recolectan el reciclaje para vender a empresas industriales y los que necesitan como materia prima para sus procesos productivos. El material será vendido en toneladas y la entrega se hará directamente a las empresas, las cuales estarán encargadas de la recolección de los mismos.

Tabla 33

Lista de Servicios – Smart Trash

Servicio	Descripción
Gestión de material reciclable	De acuerdo a la configuración del sensor, este envía una señal a nuestra plataforma alertando que el contenedor está próximo a llegar a su máxima capacidad. Una vez que se cuentan con estas alertas, el sistema propone una ruta óptima de recojo, la cual será compartida con la empresa compradora del material reciclable. Una vez que se gestiona el recojo se informa al representante del edificio sobre las cantidades recogidas.
Soporte Técnico a Contenedores	En caso surjan inconvenientes con los contenedores, los representantes de los edificios podrán comunicarse con <i>Smart Trash</i> para solicitar el soporte técnico necesario. Los contenedores cuentan con una garantía de 12 meses, pasado ese tiempo, las potenciales reparaciones serán cobradas.

Servicio	Descripción
Soporte Técnico a la Plataforma de Gestión de residuos	En caso surjan inconvenientes con el funcionamiento de la plataforma o de los sensores, las empresas y municipalidades podrán comunicarse con <i>Smart Trash</i> para solicitar el soporte técnico necesario. En el caso de fallas de los equipos, éstos serán cubiertos por la garantía que ofrece el proveedor. El detalle de la cotización del proveedor y la cobertura de la garantía se puede observar en el Apéndice Figuras O2, O3, O4 del Apéndice O.

Precio. Para poder determinar el precio a cobrar por el *pack* de contenedores, se evaluaron diferentes variables, entre ellas, el nivel socio económico (NSE) de los distritos elegidos (Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena), opinión sobre el cuidado del medio ambiente y el rango de precios que estarían dispuestos a pagar según las entrevistas realizadas. Por otra parte, también se evaluó la estructura de costos de la empresa y los precios de los productos sustitutos que existen actualmente en el mercado. El precio establecido se muestra en la Tabla 34.

Para establecer el precio de la plataforma tecnológica de gestión de residuos, se evaluó los costos actuales de las municipalidades con respecto a sus contratos vigentes de gestión de residuos. Esta información se obtuvo mediante entrevistas a personal que labora en las municipalidades. Con respecto al precio a cobrar por el material reciclable recolectado en los edificios multifamiliares, se contactó a la empresa Recyclean Perú y brindó la cotización por medio telefónico. Por otro lado, se determinó que el margen esperado para la empresa con respecto a la venta de contenedores y de la plataforma de gestión de residuos es del 50%.

Tabla 34

Lista de Precios Smart Trash

Producto	Precio
<i>Packs</i> contenedores inteligentes (2 unidades)	S/ 3,361
Plataforma tecnológica de gestión de residuos (sensor más <i>software</i>)	S/ 1,127
Plástico (kilo)	S/ 1.00
Papel y Cartón (kilo)	S/ 0.40
Tetra pak (kilo)	S/ 0.90

Plaza. Los canales de venta por el cual se tendrá contacto con los potenciales clientes serán, la página *web* y las redes sociales. Se utilizará también *WhatsApp* – Cuenta de empresa para gestionar cualquier requerimiento y mantener un contacto más cercano al poder cotizar o brindar información en el momento oportuno.

Promoción. Para ser conocidos en el mercado, se realizarán campañas en redes sociales como *Facebook*, *Instagram*, y *Google Adwords*. Estas campañas contendrán videos de corta duración explicando la problemática de la contaminación del medio ambiente por la mala disposición del plástico y papel, cartón y tetra pak. Se contratará a un *influencer* reconocido en temas ambientales, se mostrará la solución que se propone y las ventajas de su uso, recalcando que al acercar el reciclaje a los usuarios ya no habrá excusas para no reciclar. El presupuesto de la mezcla de marketing se puede ver en la Tabla 35.

Tabla 35

Presupuesto de la Mezcla de Marketing (Año 1 – Año 5), en Soles

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Promoción					
<i>Instagram</i>	S/7,200	S/7,416	S/7,638	S/7,868	S/8,104
<i>Facebook</i>	S/7,200	S/7,416	S/7,638	S/7,868	S/8,104
<i>Google Adds</i>	S/36,000	S/37,080	S/38,192	S/39,338	S/40,518
<i>Influencer</i>	S/36,000	S/37,080	S/38,192	S/39,338	S/40,518
<i>Desarrollo de página web y Dominio hosting</i>	S/6,000	S/350	S/350	S/350	S/350
Total	S/92,400	S/89,342	S/92,012	S/94,762	S/97,594

Hipótesis sobre desempeño del plan de marketing:

Se preparó la tarjeta de prueba de validación detallada en la Figura V1 y V2, del Apéndice V. Se realizó la simulación de Montecarlo donde se utilizó el Costo de Adquisición de un Cliente (CAC) y Valor de Tiempo de Vida del Cliente (VTVC). Para el producto de los contenedores, se realizó la comparación del escenario conservador versus el VTVC/CAC promedio donde se muestra como resultado final una relación 5.88 de promedio esperado y 1

de desviación estándar del VTVC/CAC (ver Tabla 36). Para el producto de la plataforma tecnológica de gestión de residuos se muestra como resultado final una relación 1.97 de promedio esperado y 1 de desviación estándar del VTVC/CAC (ver Tabla 37). Lo que indica que el plan de marketing y publicidad producirá ingresos para el primer año, con eficiencia mayor al 50%. El detalle de los supuestos contemplados en los cinco escenarios, es que nuestros clientes no repongan con nuestros productos a la ruptura de los contenedores o a que se malogre la plataforma, detalle de cálculo se encuentra en el Apéndice W.

Tabla 36

Simulación de Montecarlo Desempeño Plan Marketing para Contenedores

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Esperado	5.88	571.41	3,359.82
Desviación Estándar	1.00	326.18	2,405.27
Primera simulación	5.07	600.82	4,873.19
Promedio			5.876
Desviación estándar			1.000
Mínimo			2.677
Máximo			9.090
Alta eficiencia > 50%			71.02%

Tabla 37

Simulación de Montecarlo Desempeño Plan Marketing para Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Esperado	1.97	571.41	1,126.20
Desviación Estándar	1	326.18	806.23
Primera simulación	0.20	879.51	1,963.92
Promedio			4.156
Desviación estándar			1,019
Mínimo			-1.750
Máximo			5.488
Alta eficiencia > 50%			57.04%

6.2.2. Plan de Operaciones

Los materiales acopiados de los diferentes edificios multifamiliares serán recogidos por la empresa dedicada a la compra de este material y asimismo se hará cargo del recojo en sus propios vehículos. El material será pesado mediante una balanza electrónica para validar la información brindada por la *app* al momento del recojo.

Dentro del proceso de operaciones existen actividades que generan costos y se describen a continuación:

1. Materia Prima: es recolectada en los edificios multifamiliares de los distritos de Jesús María, Pueblo Libre, Lince, San Miguel, Surquillo y Magdalena. Adicionalmente se consideran los costos de entrega del contenedor en los edificios, el cual está estimado en S/1,350 mensuales correspondiente al combustible (gas natural) del vehículo de la empresa.
2. Sueldo del personal: Se tiene considerado el sueldo mensual para el encargado de operaciones de S/5,500.00, un chofer con un sueldo mensual de S/ 1, 200 para el vehículo de la empresa que se encargará de la entrega de los productos y el sueldo mensual de un vigilante para el depósito, cuyo servicio será tercerizado por S/1,500.
3. Mantenimiento del vehículo: se está considerando un presupuesto trimestral de S/1,500 para el mantenimiento del vehículo destinado a la entrega de los productos.
4. Servicios básicos del almacén: se ha presupuestado un gasto mensual de servicios básicos de S/1,019.

Para dar inicio a las operaciones es necesario realizar desembolsos de dinero para cubrir los gastos pre-operativos que se describen a continuación en la Tabla 38.

Tabla 38*Gastos Pre Operativos*

Costo de procedimiento de formalización	Costo (S/)
Búsqueda y reserva del nombre	18.00
Elaboración de la minuta	250.00
Elegir la entidad bancaria para depositar capital social	40.00
Elevar la minuta a escritura pública	150.00
Elevar la escritura pública en la Sunarp	90.00
Total	548.00
Búsqueda del nombre de la marca	80.00
Pago derecho de marca	450.00
Total	530.00
Costo Total	1,078.00

Asimismo, también será necesario realizar gastos para la compra de los equipos y mobiliario de acuerdo a como se muestra en la Tabla 39.

Tabla 39*Gastos para la Compra de los Equipos y Mobiliario Durante el Primer Año*

Gastos de compra de los equipos y mobiliario	Precio Unitario	Total
Silla de escritorio giratoria (6 unidades)	550.00	3,300.00
Computadoras portátil (6 unidades)	3,000.00	18,000.00
Impresora (1unidad)	300.00	3,00.00
Total		S/21,600

Al inicio de actividades se realizarán gastos pre operativos como constitución de la empresa, equipamiento de las oficinas y del almacén. También se realizará gastos de marketing como el desarrollo de la página *web* y otros gastos por publicidad en redes sociales. Se comprará activos como sillas, computadoras e impresora que permitirá iniciar las operaciones administrativas. Por otro lado, los accionistas iniciarán las actividades administrativas y comerciales contratando luego a cuatro vendedores, un administrador y los servicios de un contador tercerizado. Debido a los efectos de la pandemia por COVID-19, la empresa ha decidido trabajar mediante la modalidad de trabajo remoto, teniendo en cuenta que se ha comprobado que se puede trabajar bajo este esquema.

Contenedores inteligentes. Después que el producto es vendido, se realiza la entrega del *pack* de los contenedores de color blanco para plástico y azul para papel, cartón y tetra *pak*, según dirección y horario de entrega pactado con el cliente. Un representante de la empresa explicará al detalle las funcionalidades del contenedor y el tipo de residuos que se puede desechar. También activará la *app* de *Smart Trash* en el celular del cliente para que pueda descargar el manual virtual del contenedor.

Reciclaje. El sensor permite alertar al cliente y a la empresa cuando el contenedor está próximo a su máxima capacidad y peso. La empresa que se dedica a la compra de material reciclable tendrá acceso al *app* que le permitirá ubicar los contenedores mediante la señal enviada por el GPS y a su vez verificará la ruta óptima que genere el *software* para el recojo de los mismos. Los materiales reciclables serán pesados para verificar la información de la *app*.

Plataforma tecnológica de gestión de residuos. Después que el producto es vendido, se realiza la entrega de un *pack* que incluye el *software* tecnológico y sensores, a la dirección y horario de entrega pactado con las municipalidades o empresas. Un representante de la empresa explicará las funciones de la plataforma tecnológica de gestión de residuos y se realizará la activación el *app* de *Smart Trash* en el celular del cliente.

6.2.3. Montecarlo Operativo

Se utilizó la simulación de Montecarlo para evaluar la disponibilidad operativa de los contenedores *Smart Trash*, el cual es un indicador relevante en el día a día, debido a que una falla o indisponibilidad del contenedor implicaría que los usuarios de los edificios no puedan depositar los materiales de reciclaje, asimismo, interrumpiría la recolección para realizar la venta del reciclaje afectando las ventas y la confiabilidad del producto. Para evaluar esta métrica se ha tomado como referencia la ficha técnica del sensor instalado en el contenedor, el cual indica que la disponibilidad del sensor es del 80% según se indica en la Figura O4 del

Apéndice O. El detalle de la eficiencia Operativa de la plataforma se encuentra en la Tabla 40. Para la hipótesis sobre desempeño del plan de operativo, se preparó la tarjeta de prueba de validación detallada en la Figura V3 del Apéndice V.

Tabla 40

Simulación de Montecarlo para Medir la Eficiencia de la Operatividad de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)

	Disponibilidad %
Esperado	83.53
Desviación Estándar	12.18
Primera simulación	68.27
Promedio	84.188
Desviación estándar	11.580
Mínimo	51.550
Máximo	112.845
Alta eficiencia	65.38%

6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

Basados en la coyuntura actual política y económica que atraviesa el país desde marzo del año 2020, se elaboraron tres escenarios: optimista, conservador y pesimista. A junio del 2021, la actividad económica ha seguido mostrando una tasa de crecimiento interanual elevada, incluso ubicándose por encima del nivel que alcanzó en junio de 2019 (pre crisis sanitaria). En el mercado laboral, el empleo se sigue recuperando, pero la debilidad de la confianza de los agentes del sector privado probablemente afectará en adelante el gasto que estos realizan, moderando tanto la recuperación de la actividad como la del empleo. Por ello en esta sección se presentará los resultados del escenario conservador cuyo diferenciador principal está en las consideraciones del crecimiento de ventas. El detalle de los otros dos escenarios, optimista y pesimista, se muestran en la Tabla P4, P5, P6 y P7 del Apéndice P.

6.3.1. Presupuesto de Inversión

En el escenario conservador se considera como activos un vehículo por un valor de S/120,000, equipos y mobiliarios por S/21,600 y un terreno a un valor de S/897,000, siendo el terreno un aporte de unos de los accionistas. Los gastos pre operativos ascienden a S/1,078 cuyo detalle se puede visualizar en la Tabla 38. Para el cálculo del capital de trabajo se consideró un activo corriente de S/ 307,864 y un pasivo corriente de S/156,545. El detalle del presupuesto de inversión se muestra en la Tabla 41).

Tabla 41

Presupuesto de Inversión

Concepto	Inversión Inicial
Activos fijos	S/1'038,600
Gastos pre operativos	S/1,078
Capital de trabajo	S/ 151,319
Total	S/1'190,997

6.3.2. Análisis Financiero

El estado de resultados y balance general del escenario conservador, así como el estado de flujo de efectivo para los cinco años de evaluación, se puede ver en el Apéndice P.

Valoración del negocio. Se elaboró el *free cash flow* (FCL) en base al estado de resultados y se descontaron los flujos de caja a la tasa del costo promedio ponderado del capital (WACC) de 11.56%, con un coste de capital (K_e) igual a 8.06% y un costo de deuda (K_d) igual a 23%.

En base al FCL se calculó el valor actual neto (VAN) del proyecto resultando en S/3,820,146. Se consideró una tasa de crecimiento de ventas en promedio de 43%, porque es un negocio que ha tenido receptividad por los futuros clientes en las distintas pruebas que se ha realizado. Adicionalmente, se calculó el indicador tasa interna de retorno (TIR) que resulto

en 79.55% y el *PayBack* con el FCL acumulado descontado a la tasa WACC (ver Tabla 42, 43 y 44).

Tabla 42

PayBack – Período de Retorno de Inversión

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCL Acumulado	-918,600.00	22,166.89	1'019,454.64	1'429,166.66	2'122,737.56	2'592,396.65

Con respecto a la recuperación de la inversión se ha obtenido un *payback* de tres años.

El detalle de los indicadores de los otros dos escenarios, optimista y pesimista, se muestran en el Apéndice P.

Tabla 43

Valoración del Negocio – Free Cash Flow

Año	0	1	2	3	4	5
+NOPAT		29,340.99	621,814.44	876,090.86	1'223,227.66	1'510,599.49
+Depreciación		28,905.00	22,928.25	19,810.74	15,682.65	13,232.32
- Cambio en el capital de trabajo		0.00	414,579.36	584,418.55	883,827.25	1'072,114.84
- CAPEX (Inversiones)	-918,600.00	-36,079.10	-39,867.41	-51,153.49	0.00	-3,550.00
FCL	-918,600.00	22,166.89	1'019,454.64	1'429,166.66	2'122,737.56	2'592,396.65

Tabla 44

Valoración del Negocio – Valor Actual Neto (VAN) a Cinco años

WACC - Tasa de descuento	11.56%
Tasa crecimiento variable promedio	43%
VAN Soles	S/3'820,146
VAN USD	\$1'005,302
TIR	79.55%

6.3.3 Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis de Viabilidad

Hipótesis sobre simulación del VAN. En la hipótesis de viabilidad se preparó una tarjeta de prueba, la cual se encuentra detallada en la Figura V2 del Apéndice V. Se realizó la simulación Montecarlo de los flujos de caja neto o *free cash flow* (FCL) considerando el valor terminal. Para este análisis se evaluó el riesgo de obtener un VAN a 5 años mayor a S/

3'820,146 en el escenario conservador, siendo mayor el VAN o igual a 50% (ver Tabla 45).

Tabla 45

Simulación de Montecarlo Simulación del VAN (En Miles de Soles)

Años	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja neto	-918	22	1,019	1,429	2,123	2,592
Promedio ponderado de capital	11.63%					
Valor Actual Neto (VAN)	1,652.20					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	43.90%					
Período de retorno (en años)	3.00					
Para obtener la desviación estándar	VAN-Prom	VAN-DE				
Varios escenarios	5,404.78	4,166.70				
Riesgo de pérdida: VAN > 3,820	65.92%					
Análisis de sensibilidad de escenarios	crecimiento	VAN				
Muy pesimista	0	1652.20				
Pesimista	0.3227	2185.37				
Conservador (esperado)	0.7485	3821.12				
Optimista	1.0848	7966.27				
Muy Optimista	0.4309	11398.93				
	Promedio	5404.78				
	DesvEstand	4166.70				

6.3.4. Simulaciones Empleadas en el Capítulo VI

A continuación, se muestra un consolidado de las simulaciones empleadas en las tres dimensiones deseabilidad, factibilidad y viabilidad del negocio (ver Tabla 46).

Tabla 46

Resultados de Validar las Hipótesis de Negocio

Dimensión	Hipótesis	Prueba	Result	¿acepta?
Deseabilidad	Creemos que los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre de los niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón y tetra pak.	Prueba de Usabilidad	Válido	Sí
	Creemos que las empresas privadas ubicadas en Lima Metropolitana y municipalidades de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre están dispuestas a invertir entre S/850 y S/1,500 por una plataforma tecnológica de gestión de residuos que incluye el <i>software</i> y sensores, que les ayude a mejorar la gestión de desechos y a optimizar sus costos operativos.	Prueba de Cambio de Conducta	Válido	Sí
Factibilidad	Los gastos del plan de marketing producirán más ingresos durante el primer año de emprendimiento.	Simulación Montecarlo	Válido	Si
Viabilidad	Los ingresos proyectados en el escenario conservador muestran que <i>Smart Trash</i> es un negocio rentable.	Simulación Montecarlo	Válido	Si

Capítulo VII: Solución Sostenible

Para poder definir y organizar el modelo de negocio se ha elaborado el lienzo de modelo de negocio próspero que integra los aspectos sociales, económicos y ambientales (ver Tabla 47).

En la dimensión ambiental se considera la opción de poder obtener productos de limpieza a cambio de los materiales reciclables recolectados en cada edificio multifamiliar. Por otro lado, la promulgación del Decreto Legislativo N° 1278, tiene como objetivo lograr la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos y la valorización de aquellos ya generados, para lo cual *Smart Trash* contribuirá ya que pondrá en valor los residuos reciclables de las familias de los edificios multifamiliares. Contribuirá así mismo, en la educación y cultura ambiental.

En la dimensión económica, se puede observar que los beneficios no son sólo monetarios sino también existen beneficios ambientales y sociales. Dentro de los beneficios ambientales se considera la contribución a la difusión de información relacionada al cuidado del medio ambiente y reciclaje para así potenciar la cultura con respecto a este tema. En cuanto a los beneficios sociales, se puede considerar el factor tiempo, ya que, al tener los contenedores para el reciclaje dentro de los mismos edificios, las personas ahorrarán tiempo ya que no tendrán que desplazarse hacia los lugares designados para el reciclaje como son centros comerciales, supermercados o municipalidades y parques. Es importante recalcar en este punto la formación de alianzas con las Municipalidades y con las empresas privadas para una mayor masificación del reciclaje.

Smart Trash proyecta crear valor compartido en dos aspectos fundamentales:

- a. Impacto social: educar y concientizar a los miembros de las familias sobre la importancia de reciclar y de cuidar el medio ambiente. *Smart Trash*, apoyándose en la tecnología, busca brindar información relevante sobre el tema.

Tabla 47

Lienzo del Modelo de Negocio Próspero – Herramienta *Flourishing Business Canvas*

Medio ambiente Se estableció a través de la ley de residuos sólidos (D.L. 1278) el uso eficiente de los materiales y la gestión de residuos sólidos en un enfoque de economía circular. Tiene como objetivo lograr la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos y la valorización de aquellos ya generados. Existe una gran cantidad y variedad de residuos. La producción de residuos constituye un importante problema por sus repercusiones y en el ambiente cuando su gestión es ineficiente. Sociedad Personas que viven en departamentos en los distritos de Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel, y Surquillo que generan el mayor porcentaje de reciclaje y que pertenecen a los NSE A, B y C. Tienen entre 25 y 59 años (representan el 72.9% de la población Económicamente activa) Actualmente como consecuencia de las restricciones originadas por la pandemia se están generando mayores volúmenes de residuos en los distritos antes mencionados, debido a que las personas están más tiempo en sus domicilios, los cuales no son bien gestionados pueden contribuir al aumento de la contaminación ambiental				
Existencias biofísicas	Procesos	Valor	Personas	Actores del ecosistema
<ul style="list-style-type: none"> - Productos de limpieza. - Contenedores. - Sensores - Material reciclable. 				
Recursos	Alianzas	Co-creación del valor	Relaciones	Actores clave
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicativo móvil - Personal administrativo. - Transporte - Inversión - Dinero - Insumos y materiales - Depósito - Smart Phones. - Servicios de internet, luz y agua - Licencias - Computadoras - Constitución empresa 	<ul style="list-style-type: none"> Alianzas con las municipalidades y con las empresas privadas (empresa sostenible). 	<ul style="list-style-type: none"> - Contribución al cuidado del medio ambiente mediante el reciclaje desde la fuente. -Sensibilización, concientización y educación sobre el reciclaje en las familias. -Difusión del compromiso empresarial con el medio ambiente frente a sus consumidores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relación directa con los usuarios a través del aplicativo. - Coordinación con las municipalidades para una mejor gestión de los residuos. - Coordinación constante con proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que vivan en los edificios multifamiliares en los distritos de Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel, y Surquillo que pertenecen a los NSE A, B y C - Administradores de los edificios multifamiliares. - Municipalidades. - Empresas privadas - Proveedores de los
Servicios ecológicos Gestión de los residuos sólidos con la opción del canje de productos de limpieza.	Actividades	Gobernanza	Destrucción del valor	Necesidades
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la <i>app</i> - Actividades comerciales y de ventas. - Elaboración de contenido para sensibilización. - Compra de contenedores. - Recojo de los residuos reciclables de los contenedores por parte de la empresa compradora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Junta Directiva - CEO 	<ul style="list-style-type: none"> - Mal manejo de los residuos recolectados incumpliendo los estándares ambientales. - Contaminación por parte de la empresa compradora de los materiales reciclables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas que compran el reciclaje. - Entidades del Estado que regulan a las empresas. - Inversionistas - Entidades Financieras. 	
Costos Gastos pre operativos (S/1,078), operativos (S/ 717,883 para el año 1), Costos de activos tangibles (S/ 1,038,600), Costos financieros (S/ 85,695 para el año 1).	Metas	Beneficios		
	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la concientización del cuidado del medio ambiente y una buena gestión de los residuos. - Rentabilidad que supere lo esperado por los accionistas. - Contribución a la consecución de los objetivos de las ODS. 	<ul style="list-style-type: none"> Venta de contenedores a los edificios multifamiliares. Contribuir con la diseminación de información oportuna y relevante sobre temas de reciclaje para crear una cultura de cuidado del medio ambiente. Tiempo ahorrado por los clientes al transportar el reciclaje a los lugares de acopio. Combustible ahorrado por los clientes al transportar el reciclaje a los lugares de acopio. Reducción del volumen de residuos sólidos. 		

- b. Impacto ambiental: se busca reducir la huella de carbono y migrar hacia una economía circular mediante el reciclaje de plástico, papel, cartón y tetra pak. Para incentivar este cambio, *Smart Trash* ofrece la opción de canje de productos de limpieza a cambio del material reciclable.

7.1. Relevancia Social de la Solución

La determinación del indicador de relevancia social se elabora en dos etapas. Para la primera etapa se identificará todos los objetivos de desarrollo sostenible impactados por la propuesta de *Smart Trash*.

ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles: *Smart Trash* ayuda a mejorar la gestión de los residuos sólidos en los edificios, que están en rápido crecimiento, además ayudará a mejorar la gestión de los desechos municipales utilizando la tecnología para lograr eficiencia en costos. Todo ello contribuirá en la reducción del impacto ambiental.

ODS 12- Producción y Consumo Responsable: *Smart Trash* ayudará a las personas a mejorar su cultura de reciclaje a través de la segregación. Asimismo, las empresas y municipalidades serán más productivas y responsables al momento de gestionar sus residuos sólidos. Todo esto contribuirá en la reducción de la cantidad de residuos que se generan como consecuencia de la producción y consumo en la ciudad de Lima.

ODS 13 – Cambio Climático: Es un objetivo de *Smart Trash*, la educación y sensibilización de las personas con relación a los efectos que puede tener el cambio climático. *Smart Trash* usará la tecnología para educar a través de material multimedia el cual será compartido en las distintas plataformas.

Como segunda etapa, se va a medir la intensidad de su efecto en cada una de las metas, los cuales son medidos con indicadores específicos en base a la cantidad total de metas de cada ODS movilizado. Siguiendo la metodología de Betti, Consolandi and Eccles (2018), el cálculo que se realiza como índice secundario e índice de relevancia específica de la meta

(TSRI) es el resultado de dividir el número de metas que han sido impactadas por la solución *Smart Trash* en cada ODS entre el total de metas de la ODS en cuestión. A continuación, se muestran los tres ODS impactadas por *Smart Trash*. (ver Tabla 48).

Tabla 48

Principales Metas ODS Impactadas

Metas	Indicador y movilización
11.6	Proporción de edificios que usan <i>Smart Trash</i> en los distritos de Jesús María, San Miguel, Pueblo Libre, Lince, Surquillo y Magdalena crece 86% al tercer año tomando como base el año 1. Se moviliza a través de la promoción y distribución usando los medios digitales como la página <i>web</i> , las redes sociales además de los medios físicos mediante la participación en eventos relacionados al tema.
12.5	Cantidad de toneladas de reciclaje de materiales de cartón, papel, Tetra pak y plástico que serán acopiadas para su comercialización, se estima una recolección de 14,996 toneladas el primer año y un crecimiento promedio de 29% durante un horizonte de evaluación de 5 años. Se moviliza a través de políticas de recompensa utilizando la tecnología, donde los administradores de los edificios podrán canjear los puntos que el edificio ha acumulado por el material que reciclan a cambio de productos de limpieza publicados en el catálogo del aplicativo de <i>Smart Trash</i> .
13.3	Proporción de personas que viven en los distritos Jesús María, San Miguel, Pueblo Libre, Lince, Surquillo y Magdalena que necesitan tener un plan de reciclaje y que representan el 65% del mercado potencial identificado en el análisis de mercado. Se movilizará capacitando y fomentando la cultura de reciclaje a través del aplicativo <i>Smart Trash</i> donde los usuarios registrados tendrán acceso a contenido que contribuya con la sensibilización y la mitigación del efecto negativo en el cambio climático.

En la Tabla Y5 del Apéndice Y se muestra el detalle de cada una de las ODS descritas previamente y sus correspondientes metas movilizadas. En relación con el cálculo del TSRI, se tiene lo siguiente:

$$TSRI = \frac{\text{Metas del ODSi movilizadas por la solución} * 100\%}{\text{Total de metas del ODSi}}$$

El resultado del TSRI se detalla en la Tabla 49 y muestra el impacto en las ODS 11, 12 y 13 en donde se puede apreciar que *Smart Trash* es una empresa sostenible y responsable en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Tabla 49

TSRI – Índice de Relevancia Específica de la Meta

ODS	# de metas de la ODS	# de metas de la ODS impactadas	TSRI
ODS 11	7	3	30%
ODS 12	8	4	50%
ODS 13	3	1	33%

7.2. Rentabilidad Social de la Solución

Se hizo una estimación de los beneficios y costos sociales de *Smart Trash* resultando un VAN social de S/15'931,548.95 o \$4'192,512.88 con una proyección de cinco años y una tasa de descuento social (TSD) de 8%. Dentro de los beneficios sociales se ha considerado el costo del tiempo ahorrado por los clientes del NSE B y que practican el hábito de reciclaje al transportarse desde su domicilio hasta los centros de acopio. Este costo se ha obtenido del estudio realizado por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico con relación a la estimación del valor social del tiempo (MEF, 2012). También se han identificado otros beneficios sociales como el ahorro en el combustible que representa el trasladarse hacia los centros de acopio. Asimismo, se ha considerado como beneficio social la disminución en el volumen de residuos sólidos que gestiona las municipalidades.

Por otro lado, se han considerado en el cálculo los costos sociales, como las emisiones de CO₂ producidos por los vehículos de los clientes al desplazarse hacia los lugares de acopio ubicados en centros comerciales cercanos, las emisiones producidas al transportar los contenedores hacia los edificios y las emisiones producidas por la empresa encargada de la compra de estos materiales. La fórmula utilizada para el cálculo del VAN Social (VANS):

$$VAN_{social} = \sum_{t=0}^N \frac{(Beneficios\ sociales - Costos\ sociales)_t}{(1+TDS)^t} = \text{USD } 4'192,512.88$$

Donde N es el horizonte de evaluación de proyecto y t es el periodo.

7.2.1 Beneficios Sociales

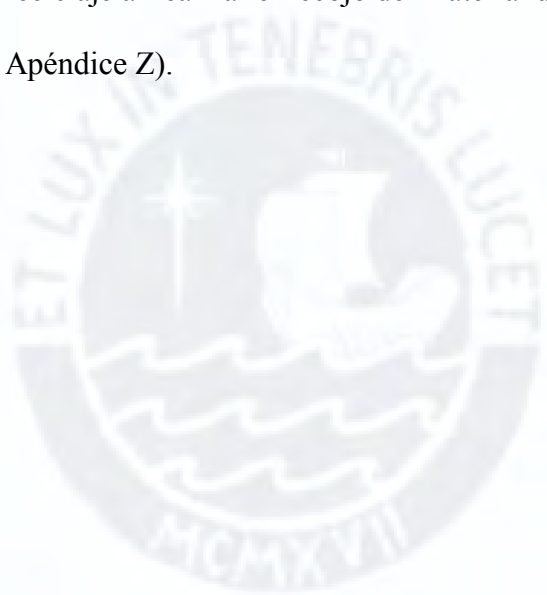
Según la encuesta realizada en el Apéndice L y M cerca del 50% de las personas que habitan en estos edificios mantienen hábitos de reciclaje; sin embargo, deben desplazarse hacia algún parque o centro comercial para depositar el material que reciclan en sus hogares realizando viajes en sus vehículos particulares, lo que representa un costo en tiempo y combustible. Utilizando el contenedor *Smart Trash* evitarán dichos desplazamientos.

Asimismo, esta solución permitirá reducir el volumen de residuos sólidos facilitando la gestión del reciclaje y como consecuencia se logrará un beneficio social y ambiental. Los indicadores utilizados para medir este beneficio son por un lado el costo por hora ahorrado por el cliente obtenido del estudio realizado por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico con relación a la estimación del valor social del tiempo (MEF, 2012), este costo tiene un valor de S/3.10 para el NSE B y se ha considerado además los viajes de ida y vuelta realizado por los clientes al centro comercial más cercano donde existe un punto de acopio de material de reciclable; y por otro lado el costo de combustible ahorrado por kilómetro se ha obtenido en base al precio de los combustibles publicados en la página *web Facilito* perteneciente a Osinergmin (2021). Este costo tiene un valor calculado de S/2.74 considerando el consumo de un auto sedan que usa gasolina de 95 octanos. Este costo se ha multiplicado por el total de kilómetros recorridos en un periodo de 5 años. Ambos representarían que los clientes no se desplacen a los lugares de acopio. Así mismo, el valor total del beneficio en la disminución del volumen de residuos sólidos se ha calculado multiplicando el precio promedio del material de reciclaje (S/0.80) por el volumen de residuos sólidos en kilogramos recolectados en el periodo de evaluación (ver Apéndice Z).

7.2.2 Costos Sociales

En la evaluación de los costos sociales se ha estimado las emisiones de CO₂ que producen los usuarios que reciclan al usar sus vehículos particulares para trasladarse desde sus domicilios hacia los centros de acopio ubicados en los centros comerciales, también se está considerando la emisión que se producirá por transportar los contenedores inteligentes hacia los edificios multifamiliares, empresas privadas y municipalidades, luego de la venta de los mismos y las emisiones de CO₂ producidas por la empresa compradora de los materiales de reciclaje. El indicador utilizado para hacer el cálculo de estos costos es el valor del gramo de emisiones de CO₂, que tiene un valor de S/0.00036, obtenido del sitio *web investing.com*

que es una plataforma de mercados financieros que proporciona datos en tiempo real. El costo total de las emisiones de CO₂ producidas por el cliente al trasladarse desde su domicilio hacia los centros de acopio ubicados en los centros comerciales se ha calculado multiplicando el valor del gramo de emisión de CO₂ (S/0.00036) por el total de emisiones producidas por un auto particular. Este mismo factor del valor del gramo de emisión de CO₂ se ha utilizado para calcular el total de emisiones producidas por los vehículos que harán la entrega del producto *Smart Trash* y por las emisiones producidas por el transportista del reciclaje al realizar el recojo del material de reciclaje durante el periodo de evaluación (ver Apéndice Z).



Capítulo VIII: Decisión e Implementación

8.1 Plan de Implementación

A continuación, se detalla del diagrama de Gantt propuesto para la implementación de *Smart Trash* considerando un plazo de 16 semanas (ver Apéndice AA). En este diagrama se puede observar las actividades principales clasificadas en cuatro fases: pre- requisitos, inicio, desarrollo y operaciones. Como se observa las actividades detalladas en las tres primeras fases serán realizadas por los accionistas hasta que se cuente con el personal idóneo que pueda ejecutar en adelante las operaciones.

8.2 Conclusión

La metodología desarrollada en el presente trabajo ha permitido identificar un problema relacionado a la carencia de cultura de reciclaje en las personas que habitan en los edificios multifamiliares en los distritos de Jesús María, Magdalena, Surquillo, Lince, Pueblo Libre y San Miguel y en la falta de existencia de productos en el mercado que contribuyan a que las empresas privadas y municipalidades puedan contar con herramientas que les permitan llegar a ser instituciones sustentables. Mediante el uso de diferentes herramientas se ha logrado el desarrollo de un producto al que se le ha denominado *Smart Trash*, el cual es capaz de contribuir a mitigar este problema y que además ha sido validado en términos de deseabilidad, factibilidad y viabilidad.

Este producto tiene características únicas e innovadoras, como son: sensor que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de contenedores, así como la identificación de usuarios. Además, contará con una aplicación que permitirá a los usuarios de los edificios multifamiliares hacer seguimiento al volumen de los materiales reciclables acopiados que les permitirá luego poder realizar canjes de productos de limpieza de uso común y de esta manera lograr reducir la cuota de mantenimiento mensual. Adicionalmente contará con un *software* para que las empresas y municipalidades puedan realizar el

monitoreo correspondiente y optimizar la gestión de sus residuos sólidos reciclables. *Smart Trash* está alineado con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) porque fomenta y promueve el hábito del reciclaje, a la vez que construye relaciones de confianza entre sus *stakeholders*, mediante un comportamiento empresarial responsable.

Como resultado, este trabajo contribuirá en la mejora de la calidad del medio ambiente contribuyendo de manera sostenible a un mejor cuidado del planeta, a la vez que se generan beneficios económicos para las personas e instituciones que participan en este modelo empresarial. Desde la perspectiva financiera y en un horizonte de análisis de cinco años, este modelo es viable obteniendo un Valor Actual Neto (VAN) de S/3,820,146 con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 79.55%.

8.3 Recomendación

La tecnología es una pieza fundamental del modelo de negocio, es por ello que se recomienda mantener actualizado el *software* y aplicaciones para un uso sin interrupciones. Es importante que la empresa esté en una continua búsqueda de nuevas aplicaciones para el contenedor. Los sensores podrían volverse obsoletos en el corto plazo, es por ello que la relación con sus proveedores es fundamental. En una segunda fase de desarrollo del modelo de negocio podría considerarse el incluir un nuevo producto que consistiría en manejar un solo contenedor de mayor capacidad y tamaño que internamente cuente con compartimientos para papel, cartón, tetra pak, plástico, vidrio y latas que integraría a su vez cámaras lectoras y scanner que le permitiría al contenedor identificar automáticamente el material del objeto que está siendo reciclado por un único punto de entrada y que lo pueda desechar en el compartimiento que corresponda y de esta manera hacer un mejor uso del espacio disponible y facilitar el reciclaje a las personas.

Referencias

BBVA Openmind (2020, 15 de setiembre). *Historia del Reciclaje Hitos y conquistas*.

<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/historia-del-reciclaje-recurso-ante-la-escasez-movimiento-medioambiental/>

Borowski, D., Huddleston, W., Thorp, B., Klima, F. (2021). *Patent Application Publication Bryson*.

<https://patentimages.storage.googleapis.com/ab/76/6a/3e249a5833a487/US10977622.pdf>

Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review América Latina. Reimpresión (R0809N-E), 300-310

https://emprendedoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02_brown-design-thinking.pdf

IAEG-SDGs (2020). *Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%20020%20review_Spa.pdf

Google Patents. (2013). *United States Patent*.

<https://patentimages.storage.googleapis.com/3c/79/85/f9584576960141/CN111724528A.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2018). *Análisis de la Estructura Empresarial de Lima Metropolitana*.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/cap05.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2019). *Compendio Estadístico*.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2019). *Directorio Nacional de*

Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1653/index.html

Ministerio del Ambiente [MINAM] (2018a). *Nueva ley y reglamento de residuos sólidos.*

<https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>

Ministerio del Ambiente [MINAM] (2018b). *Cifras del mundo y el Perú. ¿Por qué es necesario tomar conciencia?*

<https://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>

Ministerio del Ambiente [MINAM] (2021a). *Listado de rellenos sanitarios.*

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

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2021b). *Decreto legislativo 1278.*

<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2021c). *Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios por departamento.* <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1601>

Ministerio de Educación. (2013). *Política Nacional de educación Ambiental.*

https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/politica_nacional_educacion_ambiental_amigable_11.pdf

Ministerio de Economía y Fianzas [MEF]. (2012). *Estimación del valor social del tiempo.*

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/parametros_evaluacion_social/Valor_Social_Tiempo.pdf

Ministerio de Salud. [MINSAL]. (2021). *Registro o Ampliación de servicios de Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC).*

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/EC-REGISTROS.asp>

Montes, S. (2019, enero 10). Seis países alrededor del mundo reciclan más de 50% de su

basura durante el año. *La República*. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/seis-paises-alrededor-del-mundo-reciclan-mas-de-50-de-su-basura-durante-el-ano-2813051>.

Nielsen, J. (2000). *Why you only need 5 users*. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

Olivera F. (2016). *Diseño de una red de recolección de botellas PET en Lima*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima, Perú.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7599/OLIVERA_FRANK_RECOLECCION_BOTELLAS_PET_LIMA.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Osinermin (2021). *Facilito*.
<https://www.facilito.gob.pe/facilito/actions/PreciosCombustibleAutomotorAction.do?method=inicio>

Porter, M. (2009). *Estrategia competitiva*. Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores. Editorial Pirámide.

Sandoval, P. (2016, 13 de febrero). Sólo 4% de 8.468 toneladas diarias de basura se recicla en Lima. *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/lima/4-8-468-toneladas-diarias-basura-recicla-lima-272561-noticia/>

Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA]. (2013). *Sexto Informe Nacional de residuos Sólidos de la Gestión del ámbito municipal y no municipal 2013*.
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/sexto-informe-nacional-residuos-solidos-gestion-ambito-municipal-no>.

Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA] (2017). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. [Online]
<<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>>

Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA] (2020). *Página oficial*.

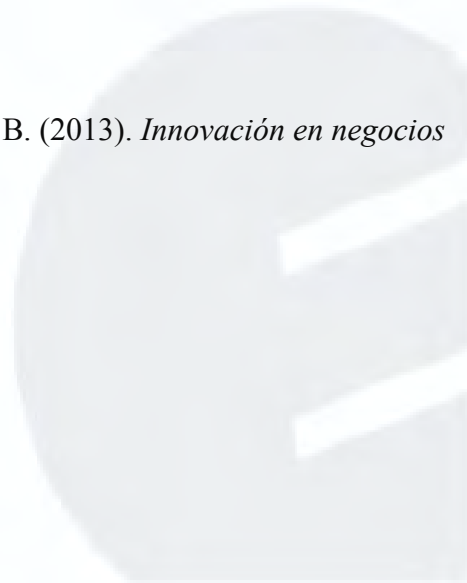
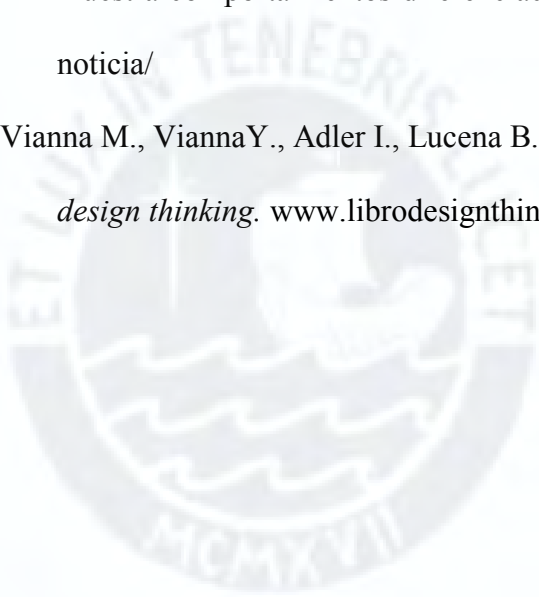
<https://sinia.minam.gob.pe/informacion/tematicas?tematica=08>

Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA]. (2021). *Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2024*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1601>

Vega, E. (2021, 5 de mayo). Crecimiento inmobiliario vertical de Lima muestra comportamientos diferenciados. *El Comercio*.

<https://elcomercio.pe/economia/negocios/crecimiento-inmobiliario-vertical-de-lima-muestra-comportamientos-diferenciados-mercado-inmobiliario-capeco-tinsa-ncze-noticia/>

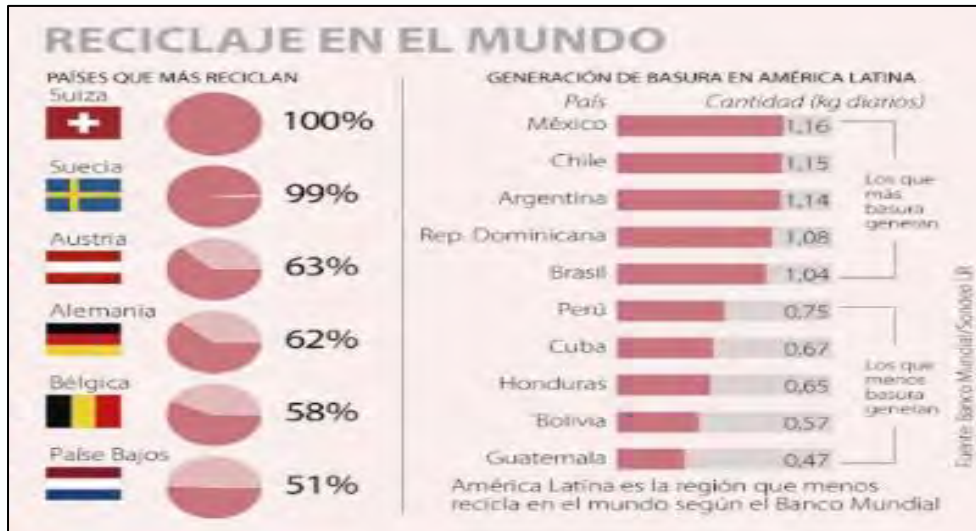
Vianna M., Vianna Y., Adler I., Lucena B., & Russo B. (2013). *Innovación en negocios design thinking*. www.librodesignthinking.es



Apéndice A: Reciclaje en el Mundo

Figura A 1

Seis Países Alrededor del Mundo Reciclan Más de 50% de su Basura Durante el Año



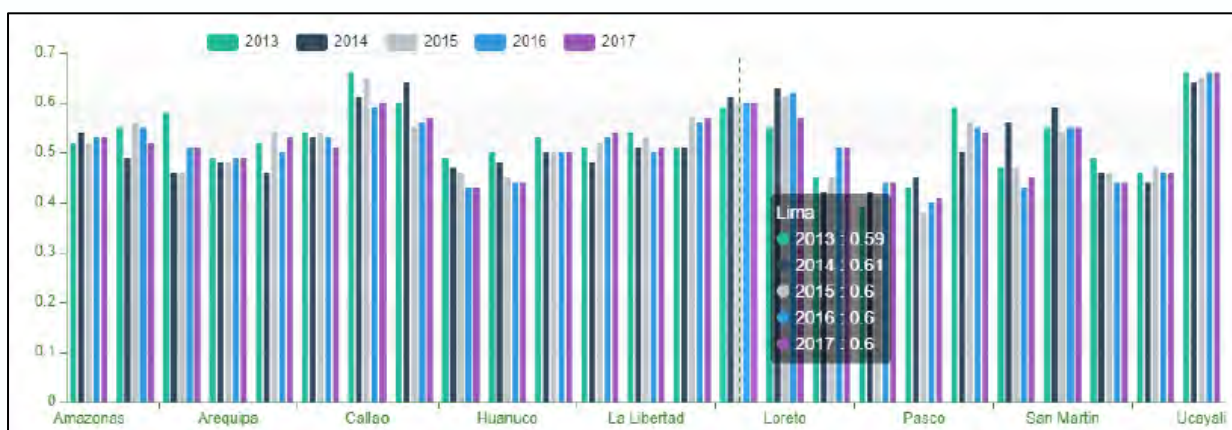
Tomado de “Responsabilidad social/seis países alrededor del mundo reciclan más de 50 de su basura durante el año” por S. Montes, 2019, enero 10. Diario *La República*.

<https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/seis-paises-alrededor-del-mundo-reciclan-mas-de-50-de-su-basura-durante-el-ano-2813051>

Apéndice B: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios por Departamento

Figura B 1

Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios por Departamento



Nota. Tomado de “Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios por departamento,” por Ministerio del Ambiente [MINAM], 2021

(<https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1601>).

Apéndice C: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 del INEI

Tabla C 1

Provincia de Lima: Población censada en Viviendas Particulares, por Grupos de Edad, según Característica, 2017

Característica	Grupos de edad						
	Total	Menos de 1 año	1 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
Total	8 436 399	111 172	1 780 537	2 130 076	1 960 570	1 704 041	750 003
Sexo							
Hombres	4,093,533	56,462	904,722	1,050,328	941,892	796,931	343,198
Mujeres	4,342,866	54,710	875,815	1 079,748	1,018,678	907,110	406,805
Parentesco con el jefe del hogar							
Jefe o jefa del hogar	2,353,950	-	1,125	290,520	751,003	894,663	416,639
Espos(a) / compañero(a)	1,277,354	-	270	181,675	488,223	459,300	147,886
Hijo(a) / hijastro(a)	3,063,812	71,767	1,316,246	1,109,951	426,725	135,339	3,784
Yerno / nuera	177,857	-	216	71,627	81,834	23,000	1,180
Nieto(a)	498,731	29,610	333,283	123,077	12,144	617	-
Padre / madre / suegro(a)	159,846	-	-	-	1,876	42,611	115,359
Hermano(a)	232,039	135	9,797	87,834	59,126	57,620	17,527
Otro(a) pariente	468,844	8,048	98,602	179,659	91,274	58,458	32,803
Trabajador(a) del hogar	11,979	-	38	4,121	3,257	3,749	814
Pensionista	10,544	-	165	5,378	2,786	1,326	889
Otro(a) no pariente	181,443	1,612	20,795	76,234	42,322	27,358	13,122
Tipo de vivienda particular							
Casa Independiente	6,519,051	86,366	1,407,562	1,656,513	1,490,001	1,306,435	572,174
Departamento en edificio	1,651,641	21,518	318,924	406,320	412,039	342,801	150,039
Vivienda en quinta	167,314	1,842	31,236	40,165	35,744	37,389	20,938
Vivienda en casa de vecindad	62,769	861	13,434	16,815	14,092	12,069	5,498
Choz(a) o cabaña	238	5	81	60	47	39	6
Vivienda improvisada	25,476	475	7,580	7,322	6,237	3,188	674
Local no destinado para habitación humana	9,910	105	1,720	2,881	2,410	2,120	674

Nota. Tomado de “Provincia de Lima: Población Censada en Viviendas Particulares, por Grupos de Edad, según Características, 2017,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo Nacional de Población y Vivienda 2017. Compendio Estadístico Provincia de Lima (p.57), 2019.

Apéndice D: Encuesta Nacional de Hogares. Provincia de Lima: Viviendas Particulares

Tabla D 1

Provincia de Lima: Viviendas Particulares, según Tipo de Vivienda, 2009-2018 (Distribución Porcentual)

Tipo de vivienda	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Casa independiente	76.7	74.3	73.8	77.8	75.7	75.3	71.9	73.0	70.4	71.6
Departamento en edificio	17.3	18.9	19.7	15.9	18.1	19.4	21.7	21.2	22.2	21.0
Vivienda en quinta	2.8	3.7	3.4	3.4	3.6	3.7	4.1	4.0	4.6	5.1
Vivienda en casa de vecindad 1/	2.5	3.0	2.9	2.5	2.5	1.7	2.2	1.6	2.8	2.3
Chozo o cabaña	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vivienda improvisada	0.5	0.2	0.2	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
Local no destinado para habitación humana	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Otro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nota: Las diferencias a nivel de décimas que pudieran presentarse se deben al redondeo de cifras. 1/ Callejón, solar o corralón.

Tomado de “Encuesta Nacional de Hogares. Provincia de Lima: Viviendas Particulares, Según tipo de Vivienda, 2009 – 2018 (Distribución Porcentual),” por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Tomado del Compendio Estadístico Provincia de Lima (p.65), 2019.

Apéndice E: Encuesta Nacional de Hogares por Tipo de Vivienda

Tabla E 1

Provincia de Lima: Viviendas Particulares por Tipo de Vivienda, según Distrito, 2017

Distrito	Total	Tipo de Vivienda						
		Casa independiente	Departamento en edificio	Vivienda quinta	Vivienda en casa de vecindad	Choza cabaña	Vivienda improvisada humana	Local no destinado para habitación
Total	2,607,336	1,843,929	635,388	59,103	21,895	710	42,686	3,625
Lima	91,506	40,914	36,103	11,461	2,750	-	66	212
Ancón	26,975	25,428	884	28	62	-	548	25
Ate	178,448	135,872	34,672	1,215	1,132	-	5,341	216
Barranco	13,509	4,832	6,461	1,887	302	-	5	22
Breña	29,754	9,344	13,635	5,759	902	-	21	93
Carabaylo	102,209	93,870	5,427	519	402	690	1,170	131
Chaclacayo	11,713	10,385	1,192	61	43	-	22	10
Chorrillos	80,386	58,261	18,519	2,214	944	-	315	133
Cieneguilla	13,217	11,576	102	55	182	2	1,283	17
Comas	133,773	115,350	16,806	334	526	-	579	178
El Agustino	52,193	38,957	11,944	624	456	-	163	49
Independencia	53,581	47,789	4,997	153	222	-	361	59
Jesús María	28,743	6,236	19,230	2,772	456	-	7	42
La Molina	44,882	25,026	19,309	339	115	-	44	49
La Victoria	60,932	24,532	27,088	7,053	1,932	-	52	275
Lince	21,932	6,550	12,795	2,117	417	-	16	37
Los Olivos	90,106	63,874	25,436	252	290	-	95	159
Lurigancho	88,077	75,004	5,476	1,093	725	-	5,642	137
Lurín	28,095	25,395	1,639	506	286	-	181	88
Magdalena del Mar	22,148	5,864	14,034	1,947	280	-	10	13
Miraflores	50,268	9,336	38,628	1,990	270	-	5	39
Pachacamac	40,304	36,811	346	165	283	10	2,649	40
Pucusana	7,283	6,817	169	13	20	-	256	8
Pueblo Libre	30,313	12,042	16,650	1,248	333	-	12	28
Puente Piedra	95,561	86,724	5,529	374	496	-	2,246	192
Punta Hermosa	9,328	8,022	859	15	38	-	387	7
Punta Negra	3,771	3,691	16	2	18	8	30	6
Rímac	53,369	35,651	11,351	4,497	1,657	-	152	61
San Bartolo	3,736	3,009	702	2	3	-	15	5
San Borja	40,121	13,022	26,897	90	77	-	9	26
San Isidro	27,571	7,475	19,699	287	85	-	4	21
San Juan de Lurigancho	314,092	260,403	34,097	961	1,430	-	16,827	374
San Juan de Miraflores	87,630	76,586	10,120	176	209	-	463	76
San Luis	14,962	7,433	7,117	185	140	-	11	76
San Martín de Porres	179,100	133,620	42,443	1,258	1,257	-	283	239
San Miguel	52,697	21,268	29,018	1,798	568	-	16	29
Santa Anita	56,540	36,490	18,981	394	533	-	53	89
Santa María del Mar	1,332	558	758	14	-	-	1	1
Santa Rosa	14,359	13,593	70	8	9	-	674	5
Santiago de Surco	117,512	46,275	68,733	1,714	664	-	58	68
Surquillo	34,278	11,820	18,894	2,818	653	-	16	77
Villa El Salvador	92,818	86,632	5,277	189	281	-	312	127
Villa María del Triunfo	108,212	101,592	3,285	516	447	-	2,286	86

Nota. Tomado de “Censo Nacional de Población y Vivienda 2017,” por INEI, 2019. Compendio Estadístico Provincia de Lima (p.71)

Apéndice F: Residuos Sólidos Generados según Distrito

Tabla F 1

Provincia de Lima: Residuos Sólidos Generados según Distrito, 2010- 2018 (Toneladas)

Distrito	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	2,664,798	2,503,586	2,649,634	2,759,701	2,828,128	2 924,779	3,164,584	3,276,748	3, 454,688
Lima	171,216	197,828	197,338	222,975	230,065	244,148	238,335	243,449	235,316
Ancón	12,451	6,485	6,747	9,922	10,319	10,728	11,151	12,007	12,410
Ate	176,699	125,757	146,000	152,227	182,500	204,400	212,864	200,750	207,775
Barranco	3,614	13,969	13,822	20,219	19,999	19,775	26,240	20,075	19,924
Breña	31,345	32,486	37,313	37,143	36,978	36,773	47,602	47,948	48,034
Carabayllo	45,092	47,034	78,023	82,060	86,284	90,692	95,280	97,779	71,085
Chaclacayo	7,295	7,142	7,230	7,319	8,520	8,622	8,723	8,799	9,056
Chorrillos	79,124	82,458	78,467	80,189	80,086	81,797	83,508	98,225	100,796
Cieneguilla	5,727	7,084	7,667	7,685	8,315	8,995	7,765	7,980	8,062
Comas	168,378	155,462	153,123	155,444	157,763	160,063	162,323	169,425	173,129
El Agustino	131,565	132,844	134,608	136,379	95,933	97,140	98,319	99,323,	102,359
Independencia	52,808	54,165	68,852	69,599	70,344	71,083	69,235	69,797	72,646
Jesús María	27,813	26,645	28,201	28,513	29,534	29,861	32,492	32,492	35,028
La Molina	61,347	65,463	65,531	62,719	64,883	67,420	70,025	71,671	71,589
La Victoria	98,389	102,169	128,232	126,997	125,742	136,875	143,938	141,809	142,453
Lince	21,198	21,171	22,801	22,640	25,456	25,261	26,645	26,339	26,551
Los Olivos	98,017	95,569	88,647	101,255	103,730	111,487	114,235	116,293	132,104
Lurigancho	34,670	22,684	22,717	23,613	34,200	35,529	36,893	37,756	39,410
Lurín	20,419	22,197	25,399	25,780	26,949	28,161	29,415	30,149	31,516
Magdalena del Mar	19,785	19,613	25,108	28,226	28,616	28,950	29,288	29,114	29,478
Miraflores	49,649	51,008	46,537	55,142	55,151	55,140	63,062	59,770	59,946
Pachacamac	19,862	11,012	12,031	13,143	15,918	17,377	18,960	19,487	30,999
Pucusana	2,018	1,956	2,091	4,490	4,547	4,857	9,749	10,021	8,431
Pueblo Libre	28,042	31,801	32,003	32 204	32,501	32,695	34,214	34,218	34,909
Puente Piedra	66,601	56,007	59,426	63,044	59,276	62,842	93,440	96,050	100,643
Punta Hermosa	1,958	875	839	1,383	1,441	1,501	1,563	1,601	1,672
Punta Negra	547	539	571	659	698	740	783	805	843
Rímac	65,072	66,414	60,554	62,966	64,620	64,369	79,176	78,697	79,782
San Bartolo	1,680	1,728	1,802	1,879	1,933	2,015	1,931	1,977	2,065
San Borja	36,978	37,123	38,007	34,890	35,179	38,567	39,232	40,906	38,816
San Isidro	47,734	45,265	46,617	49,471	52,859	52,635	53,483	55,667	59,987
San Juan de Lurigancho	348,065	212,687	238,928	246,504	259,820	267,889	301,418	307,876	345,483
San Juan de Miraflores	86,675	89,633	95,308	97,170	99,044	100,921	102,788	104,285	163,874
San Luis	19,239	21,923	21,204	21,451	23,758	24,027	24,297	24,476	25,156
San Martín de Porres	161,725	153,300	158,066	156,950	161,773	166,680	208,966	213,376	267,666
San Miguel	42,266	56,575	58,374	59,527	60,164	60,829	75,497	58,400	59,364
Santa Anita	71,453	75,282	72,158	74,578	73,651	75,683	78,489	80,170	83,525
Santa María del Mar	610	571	609	675	748	828	917	941	841
Santa Rosa	1,626	2,019	2,178	2,746	2,962	3,195	3,445	3,540	3,711
Santiago de Surco	133,560	136,537	143,926	147,978	152,107	144,306	172,743	176,062	139,073
Surquillo	28,159	28,168	32,179	32,392	38,744	38,993	39,237	39,264	40,081
Villa El Salvador	88,653	97,918	100,952	107,624	110,918	114,273	117,678	120,074	145,718
Villa María del Triunfo	85,674	87,020	89,448	91,931	94,100	96,657	99,240	187,905	193,382

Nota. Adaptado de “Municipalidad Metropolitana de Lima, y Censo Nacional de Población y Vivienda 2017,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Compendio Estadístico Provincia de Lima (p.37), 2019.

Apéndice G: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos (Kg por Habitantes por Día)

Tabla G 1

Provincia de Lima: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos, según Distrito, 2010-2018

Distrito	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 P/
Lima	1.58	1.86	1.88	2.13	2.24	2.42	2.40	2.48	2.43
Ancón 1/	0.91	0.46	0.46	0.68	0.69	0.70	0.70	0.81	0.82
Ate	0.90	0.62	0.70	0.73	0.84	0.92	0.93	0.85	0.86
Barranco 1/	1.12	1.17	1.18	1.73	1.75	1.77	2.40	1.87	1.88
Breña 1/	1.05	1.10	1.29	1.28	1.29	1.31	1.72	1.74	1.76
Carabayllo 1/	0.50	0.50	0.80	0.84	0.85	0.86	0.86	0.87	0.61
Chaclaclayo	0.46	0.45	0.46	0.46	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56
Chorrillos	0.70	0.73	0.68	0.70	0.69	0.70	0.70	0.81	0.82
Cieneguilla 1/	0.47	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.45	0.46	0.44
Comas	0.90	0.83	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88
El Agustino	1.91	1.92	1.94	1.97	1.38	1.39	1.41	1.42	1.44
Independencia 1/	0.67	0.69	0.87	0.88	0.89	0.90	0.88	0.88	0.90
Jesús María	1.07	1.02	1.08	1.10	1.13	1.14	1.24	1.24	1.34
La Molina	1.13	1.17	1.14	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.09
La Victoria 1/	1.42	1.50	1.92	1.91	1.93	2.14	2.30	2.32	2.34
Lince	1.06	1.08	1.18	1.17	1.34	1.35	1.45	1.47	1.48
Los Olivos	0.78	0.75	0.68	0.78	0.79	0.84	0.84	0.85	0.94
Lurigancho	0.50	0.32	0.31	0.32	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47
Lurín 1/	0.78	0.82	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97
Magdalena del Mar	1.00	0.99	1.26	1.42	1.44	1.45	1.47	1.46	1.47
Miraflores 1/	1.58	1.64	1.51	1.79	1.81	1.82	2.11	2.00	2.01
Pachacamac	0.62	0.32	0.32	0.35	0.39	0.40	0.40	0.41	0.62
Pucusana	0.43	0.39	0.40	0.85	0.82	0.83	1.57	1.58	1.28
Pueblo Libre 1/	0.99	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.23	1.24	1.26
Puente Piedra	0.66	0.53	0.53	0.57	0.51	0.51	0.73	0.73	0.74
Punta Hermosa 1/	0.82	0.36	0.33	0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57
Punta Negra 1/	0.24	0.23	0.23	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28
Rímac	1.01	1.04	0.96	1.00	1.04	1.05	1.32	1.33	1.34
San Bartolo	0.70	0.70	0.70	0.73	0.73	0.74	0.69	0.69	0.70
San Borja	0.91	0.91	0.93	0.86	0.86	0.95	0.96	1.00	0.94
San Isidro	2.25	2.16	2.26	2.40	2.60	2.62	2.70	2.83	3.07
San Juan de Lurigancho	0.97	0.58	0.64	0.66	0.68	0.69	0.76	0.76	0.83
San Juan de Miraflores 1/	0.61	0.63	0.66	0.68	0.68	0.69	0.70	0.70	1.08
San Luis	0.92	1.05	1.01	1.02	1.13	1.14	1.16	1.17	1.18
San Martín de Porres 1/	0.70	0.65	0.66	0.65	0.66	0.67	0.82	0.83	1.01
San Miguel	0.86	1.15	1.18	1.21	1.22	1.23	1.53	1.17	1.19
Santa Anita	0.96	0.99	0.93	0.96	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96
Santa María del Mar 1/	1.65	1.41	1.37	1.52	1.53	1.55	1.56	1.58	1.36
Santa Rosa	0.33	0.38	0.39	0.49	0.49	0.50	0.50	0.51	0.51
Santiago de Surco 1/	1.16	1.16	1.21	1.24	1.25	1.17	1.38	1.39	1.07
Surquillo	0.83	0.83	0.95	0.96	1.15	1.17	1.18	1.19	1.20
Villa El Salvador 1/	0.58	0.63	0.63	0.68	0.68	0.69	0.70	0.70	0.83
Villa María del Triunfo	0.57	0.57	0.57	0.59	0.59	0.60	0.61	1.13	1.14

Nota. Adaptado de “Municipalidad Metropolitana de Lima, y Censo Nacional de Población y Vivienda 2017,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Compendio Estadístico Provincia de Lima (p.37), 2019.

Apéndice H: Entrevista N°1 para Recopilar Información

Guía de entrevista

I. Explicación de los motivos de la entrevista 1:

“Gracias por brindarnos unos minutos de su tiempo”

Actualmente estamos recopilando información sobre los hábitos que tienen las personas que viven en edificios familiares, para identificar si tienen la costumbre de separar los residuos y si entienden la importancia que esta actividad puede contribuir con el cuidado del medio ambiente. La idea surgió porque los niveles de desechos se encuentran en aumento en nuestro país, además que solo se recicla una mínima parte de los residuos. Las personas no tienen una cultura de reciclaje y por las circunstancias del COVID-19 se encuentran trabajando en la modalidad home office motivo por el que pasan más horas en su hogar generando más residuos. Por ello queremos implementar un sistema que ayude a que las personas que viven en los edificios contribuyan con el cuidado del medio ambiente separando sus residuos.

El mecanismo es el siguiente; se comenzará haciendo algunas preguntas abiertas sobre como eliminan la basura en su hogar y si tiene la costumbre de segregar los residuos, el objetivo es identificar el problema y encontrar una solución que contribuya con el cuidado del medio ambiente.

II. Reglas para la entrevista:

A continuación, les hacemos conocedores de que:

- Todas las respuestas serán bienvenidas y puede expresar su opinión libremente.
- La entrevista será enviada por medio de Google Forms

III. Preguntas de la entrevista N° 1:

Para conocer al entrevistado: vecinos de los edificios para conocer al usuario.

“ustedes son importantes para nosotros, y queremos conocerlos más, por favor”

1. ¿Cuál es tu edad y en qué distrito vives?
2. ¿Cuántos miembros conforman su familia (número y edad de hijos)?
3. ¿Cuántos departamentos hay en cada piso de tu edificio?
4. ¿Cómo eliminas la basura y quien es el responsable de hacerlo?
5. ¿Qué opinión tienes sobre el cuidado del medio ambiente?
6. ¿Qué significa para ti el reciclaje? En base a lo mencionado, ¿lo aplicas en tu hogar?
7. ¿Qué tipo de basura es la que más se genera en tu hogar? (por ejemplo: plástico, cartón, papel, vidrio, orgánica, tetra pak, otros)
8. ¿En qué momento del día generas mayor cantidad de basura?
9. ¿Piensas que el reciclaje debería recompensarse? ¿por qué?
10. ¿Cuáles son las políticas actuales dentro de tu edificio para el manejo de la basura? Por ejemplo: Horarios, espacio designado, contenedor de segregación.
11. ¿Qué opinas de que en tu edificio se tenga un plan de reciclaje?

IV. Cierre de entrevista

Le agradecemos su participación en esta entrevista, sus respuestas nos ayudaran a mejorar las condiciones en que se realiza actualmente el reciclaje y fomentar mejores hábitos en el cuidado del medio ambiente.

Las 20 respuestas recibidas son las siguientes:

Tabla H 1*Resultados de la Pregunta 1: Edad y en Qué Distrito Viven*

Distrito	30	32	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	46	48	50	Total
Jesús María											1						1
Lince						1			1								2
Magdalena	1	1	1		1				1								5
Pueblo Libre								1		1						1	3
San Miguel				1							1	1	1	1		1	6
Surquillo									1					1	1		3
Total	1	1	1	1	1	1		1	3	1	2	1	1	2	1	2	20

Tabla H 2*Resultados de la Pregunta 2: Cantidad de Miembros que Conforman su Familia (Número y Edad de Hijos)*

N°	Respuestas
1	5 personas
2	4 15 y 13
3	4
4	4 mi hijita tiene 8 años
5	5 y 3 hijos, 18, 15 y 7 años
6	3, madre (75), hermana (48)
7	4 49 46 116
8	4 miembros, 2 hijas 16 y 7 años
9	Solo 3 miembros dos hijos de 18 y 7 años
10	6 miembros, 42 años, 39 años, 10, 9, 7 y años
11	4 2 hijas de 13 y 7 años
12	4 dos hijos
13	5 hijos 3
14	4 niña de 15 Niño de 7
15	2 adultos y 1 niña de 8 años
16	4, mi esposa y mis 2 hijos, de 13 y 5
17	2 (mi esposa y yo) ambos de 40 años
18	4 (mis padres, hermano y yo)
19	4 no hijos
20	Mamá, papá, 2 hijos

Tabla H 3

Resultados de la Pregunta 3: Cuántos Departamentos Hay en Cada Piso de tu Edificio?

N°	Respuestas del entrevistado
1	2
2	4
3	5
4	4
5	4
6	5
7	2
8	4
9	3
10	4
11	2
12	4
13	2
14	4
15	5
16	4
17	5
18	4
19	6
20	4

Tabla H 4

Resultados de la Pregunta 4: Cómo Eliminan la Basura y Quién es el Responsable de Hacerlo en sus Hogares

N°	Respuestas del entrevistado
1	En una bolsa negra. Yo
2	La persona que me ayuda en casa
3	Bolsas plásticas. Responsable de Limpieza áreas comunes.
4	La deposito en los contenedores del condominio, en un horario fijo
5	Papá o mamá, la basura se elimina separando lo biodegradable y lo reciclable
6	En bolsas negras. Mi esposo
7	Yo saco en la noche
8	En bolsas plásticas negras de basura. Responsable la empleada doméstica.
9	En el tacho del edificio. Yo
10	En bolsa negra, en los contenedores de basura de la urbanización. Lo hace la nana
11	Mi esposo
12	Elimino la basura en bolsas. Mi esposo es el encargado
13	En bolsas negras mis 2 hijos
14	En bolsas negras y bolsas de reciclaje. Los adultos son los que juntan y separan la basura
15	La sacamos por la noche nos turnamos
16	El boto al tacho. Yo soy el responsable de hacerlo
17	En bolsas negras, Yo.
18	Recolector y reciclador
19	En bolsas biodegradables, y todos lo eliminamos.
20	Cada uno en días separados. En bolsa de basura orgánico y otra de reciclaje

Tabla H 5*Resultados de la Pregunta 4: Opinión Tienes sobre el Cuidado del Medio Ambiente*

N°	Respuestas del entrevistado
1	Está contaminando
2	Que debemos sensibilizarnos
3	Es lo que debemos practicar, para cuidar el planeta.
4	Es importante cuidarlo para que las siguientes generaciones puedan respirar el oxígeno natural
5	Se debe reciclar para cuidar a las generaciones futuras
6	Que es importante para la supervivencia de todos
7	Aún nos falta mucho por aprender de los grandes países
8	Muy necesario y una necesidad cuidar el medio ambiente.
9	Todos debemos hacernos responsables por cuidar nuestro medio ambiente
10	Que es importante para nuestro planeta
11	Debemos colaborar en dejarles a las generaciones un mundo como el que nosotros disfrutamos
12	Muchas cosas por hacer
13	Es muy importante hacerlo para garantizar la sostenibilidad del planeta
14	El cuidado de nuestra, salud, y sostenibilidad de nuestros recursos
15	Es importante por la seguridad
16	Tratamos de separar pilas y otros objetos de difícil degradación
17	Es bueno cuidarlo, evitando contaminar.
18	Es importante, el futuro de nuestros hijos depende de eso
19	Es muy importante ya que ayuda a la conservación de nuestro ecosistema
20	Lo reutilizable debe ser la mejor opción de cuidar el planeta



Tabla H 6

Resultados de la Pregunta 6: ¿Qué Significa para Ti el Reciclaje? En Base a lo Mencionado, ¿lo Aplicas en Tu Hogar?

N°	Respuestas
1	No tengo mucho interés al respecto, no sabría cómo implementarlo.
2	Me parece importante, si conozco algo del tema. Sólo selecciono lo inorgánicos para botarlos en una bolsa diferente a los demás
3	Creo es que importante, trato de reciclar cartón, desechos, vidrios, tetra pak.
4	Si es importante pero la verdad no lo practicamos. Se podría reciclar plásticos, papeles, tetra pak, vidrios
5	Es un problema para el medio ambiente. Nosotros reciclamos cartones, tetra pak y papeles y lo entregamos a Emaús, La basura doméstica la recoge la municipalidad.
6	Es lo que nos toca hacer para contribuir con el medio ambiente. Pienso que se podría reciclar papel, botellas, latas, basura electrónica. En mi caso si las aplico.
7	Creo que es algo que se debe enseñar más. Por mi parte solo separo lo orgánico de lo inorgánico. Debería haber más información como carteles en la calle que pueda ver e informarme.
8	Me gustaría saber un poco más, sé que se trata de separar materiales. Las municipalidades deberían fomentarlo más.
9	Es muy importante, nosotros en casa si separamos los cartones, tetra pak y plástico y los entregamos una vez por semana. Podría ser como una nueva regla dentro del edificio donde vivo.
10	Para mí sería separar por tipos de materiales y creo que empezaría a separar desde casa. Creo que hay que tomar conciencia del daño que se le hace al medio ambiente y creo que deberíamos unirnos para no contaminar el mar.
11	Para mí el reciclaje es que la basura que tengo en casa la debo botar en el basurero de mi edificio, pero en un parque cerca de mi edificio he visto que hay tachos para separar, pero no lo realizo.
12	Sé que es importante pero lamentablemente no lo aplico en casa. Sé que se recicla material orgánico, material de plástico.
13	Es darles un nuevo uso a las cosas y así evitar la acumulación de basura y que pueda ayudar a disminuir la contaminación ambiental. Para que sea costumbre sería bueno que en mi edificio tengamos los tachos de colores para poder separar.
14	Yo creo que el reciclaje es lo que hacen algunas empresas para vender plástico. Para implementarlo puedo separarlo y dárselo a estas empresas o recicladores.
15	Sé que contribuye al medio ambiente pero no tengo mucho tiempo para separar la basura. Me ayudaría un montón tener cerca los tachos para reciclar.
16	El reciclaje nos ayuda a contribuir con el medio ambiente, pienso que podríamos implementar el reciclaje si tuviéramos esos tachos especiales para cada material.
17	El reciclaje lo hacen las municipales cuando pasan a recoger los desperdicios que acumulamos en casa. Para implementarlo debemos tener un lugar compartido para dejarlo ahí momentáneamente hasta que pase el camión de la municipalidad.
18	He visto que muchos lugares tienen un tacho para reciclar cartón y plástico. Empezaría motivando a mi familia para que puedan separar los plásticos y cartones y que se puedan reciclar.
19	Es necesario reciclar, pero no lo hago porque no sé dónde llevar ese tipo de basura. Se podría empezar por la casa o por la municipalidad para que nos apoyen.
20	Entiendo por reciclaje el separar las cosas que se pueden reutilizar. Hay que empezar por casa primero para así poder enseñar o motivar a los demás familiares o vecinos.

Tabla H 7

Resultados de la Pregunta 7: Tipo de Basura Genera en su Hogar (por Ejemplo: Plástico, Cartón, Papel, Vidrio, Orgánica, Tetra Pak, Otros)

N°	Respuestas
1	Papel y orgánico
2	Orgánica
3	Cartón/papel, plástico y orgánica
4	Orgánico, Papel y tetra pak
5	Orgánica, papel higiénico y restos de empaques
6	Papel, vidrio, orgánica
7	Orgánica, plástico y cartón y tetra pak
8	Todo
9	Orgánica
10	Plástico y cartón-tetra pak
11	Cartón, tetra pak, papel y plástico
12	Orgánico y plástico
13	Cartón por la, cajas de leche y jugos y Orgánica.
14	Orgánico
15	Papeles, orgánico, tetra pak y plástico en ese orden
16	Plástico y orgánica.
17	Orgánica, tetra pak y vidrio
18	Orgánica y plástico
19	Orgánica y cartón / papel
20	Vidrio, Plástico, cartón y tetra pak

Tabla H 8

Resultados de la Pregunta 8: Momentos del Día que Genera Mayor Cantidad de Basura

N°	Respuestas
1	Por las mañanas
2	Todo el día
3	Luego de preparar los alimentos
4	Cuando los chicos hacen sus tareas
5	Al final de día, ya está todo acumulado
6	En la tarde
7	Creo que depende del día
8	En la mañana
9	Solo cuando estamos en el departamento
10	Cuando se preparan los alimentos
11	Cuando hacemos una reunión en casa
12	Por la noche
13	Creo que en todo momento
14	Cada vez que abro un empaque de alimentos
15	Cuando los chicos juegan
16	En la mañana
17	los fines de semana cuando todos están en casa
18	Siempre que cocinamos o destapamos algún empaque
19	Por la noche cuando botamos la basura
20	No estoy seguro, pero puede ser en la mañana

Tabla H 9*Resultados de la Pregunta 9: el Reciclaje Debería Recompensarse*

N°	Respuestas
1	No. Es un deber que tenemos con el medio ambiente
2	No, porque más bien uno tiene que contribuir a vivir con esa idea de mejorar el medio ambiente
3	Sí, porque es una manera de cuidar el planeta y se podría obtener ganancias por ese medio
4	Sí, sobre todo de las botellas de plástico (aceites y gaseosas), porque los productores tienen que responsabilizarse de la contaminación de sus envases.
5	Sí, ya que genera una economía circular
6	No, hay personas que se dedican a eso y es su forma de trabajo
7	Creo que sí, porque así incentiva el reciclaje
8	No porque debemos ser responsables de la reutilización para evitar tanta contaminación. Quizás al inicio para motivar o inducir a las personas que son difíciles de cambiar en los hábitos.
9	Si para generar mayor reciclaje
10	Podría ser para incentivar el reciclaje
11	Sí, porque ayudas al medio ambiente
12	Sí, para q verdaderamente funcione, ya q en varios lugares ponen los distintos tachos para reciclar y al final del día la persona q hace la limpieza lo pone todo en una misma bolsa
13	No...todos debemos de aportar al medio ambiente
14	No, porque es responsabilidad de todos.
15	No, es una, responsabilidad de cada persona para ayudar al medio donde vivimos.
16	Sí, porque motivarían a más familias a reciclar, pues si no es por el medio ambiente por plata.
17	Sí, para incentivar una cultura de reciclaje.
18	No, deberíamos tener una cultura de reciclaje sin esperar nada a cambio.
19	No, es parte de la educación del ser humano.
20	Sí, para incentivar a hacerlo

Tabla H 10*Resultados de la Pregunta 10: Condiciones Dentro del Edificio para el Manejo de la Basura*

N°	Respuestas
1	Ninguna un tacho único. Mi municipalidad a la fecha no cuenta con programas que yo conozca.
2	En mi edificio cada piso tiene su tacho para botar la basura y se realiza por la noche. La municipalidad tiene programas, pero no participamos.
3	Horarios, tachos de segregación. No conozco si la municipalidad recicla
4	Se saca la basura de 8 a 10 pm, a los contenedores del condominio. Hay una recicladora que siempre está junto a los contenedores y se le entrega cartones y botellas de plástico.
5	Horarios, espacios designados. Sí apoyamos con el reciclaje de la municipalidad.
6	Por horarios. Creo que no tiene.
7	Cada uno saca su basura a la calle en bolsas negras. No sé si la municipalidad recicla la basura recolectada.
8	En la noche se saca la basura, pero no tiene tachos de segregación.
9	Un solo tacho por piso, horario en las tardes. La municipalidad no tiene programas.
10	Horarios, y turnos. No tengo conocimiento.
11	Se recoge la basura 2 veces al día. Y tenemos un cuarto en cada piso donde se recolecta la basura.
12	Minutos antes de las 9 las saca el conserje. La municipalidad no hace reciclaje.
13	Horarios por las noches, espacio específico para hacerlo, no hay tachos de segregación
14	Hay bolsas, especiales para, reciclaje y se debe sacar los miércoles por la mañana, que pasa el camión de reciclaje.
15	Saco la basura en las noches.
16	Hay un espacio asignado con tachos diferenciados por tipo de desecho. Sí colaboramos con las campañas de la municipalidad.
17	Horarios para sacar la basura, de 8 a 10 de la noche.
18	Espacios, horarios y separación de la basura.
19	Tenemos contenedores de basura, pero no hay políticas. Creo que la municipalidad no recicla, porque se los lleva los recicladores de la calle.
20	Por horarios, pero cada quien maneja su repositorio de basura.

Tabla H 11*Resultados de la Pregunta 11: Opinión de que el Edificio Tenga un Plan de Reciclaje*

N°	Respuestas
1	Si me gustaría que tengamos un plan.
2	La verdad es que no me parece una prioridad ahora por la coyuntura actual. Hay otras prioridades.
3	Lo veo complicado porque mis vecinos del edificio no tienen costumbre de reciclar.
4	Yo empezaría enseñándole a los vecinos a reciclar porque si no saben de eso como haríamos el plan.
5	No sé si las personas se pongan de acuerdo e incluso que acepten a hacerlo.
6	Depende de si tendríamos que hacer algo adicional, a veces no hay tiempo
7	No, estaría de acuerdo porque no creo que sea importante ahora.
8	Sería bueno implementarlo para incentivar la cultura de reciclaje en el condominio.
9	Estaría de acuerdo
10	Estaría bien, para contribuir al reciclaje
11	Sí, ya que contribuye con el planeta y sobre todo con los señores que recogen la basura.
12	Trataría de seguirlo porque considero importante apoyar al cuidado del medio ambiente
13	Acá no reciclamos así que podría ayudarnos.
14	Pienso que los vecinos deberíamos estar organizados y que todos conozcamos de este plan.
15	Me parece buena idea, pero el plan lo debería hacer la municipalidad y que den apoyo.
16	Estaría de acuerdo, pero tendrían que darnos capacitaciones.
17	En mi caso, Yo si reciclo, me ayudaría un montón porque tengo buscando donde dejarlo.
18	Aprovechando el Covid, y que la gente se cuida más se podría aprovechar para separar la basura en el edificio y así no generar tanta basura que se acumule.
19	Pues si me parecería bueno que tengamos una mejor idea de qué hacer con las cosas que se puedan reciclar.
20	En mi caso, que yo si reciclo, me ayudaría un montón porque yo lo tengo que llevar a un supermercado, si Fuera en mi edificio sería más fácil



Apéndice I: Información Relevante por Categoría

Tabla I 1

Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado

Empresa	Rubro	Propuesta de valor	Proceso diferenciador	Canales de comunicación y venta
Sinba	Reciclaje de residuos orgánicos	Empresa socio ambiental que brinda el servicio de recolección de residuos orgánicos, que luego son transformados en alimento para animales y compost.	Mantiene alianzas con los principales restaurantes de la ciudad quienes le entregan sus residuos orgánicos a cambio de una certificación avalada por el Ministerio del Ambiente (MINAM)	Redes sociales (<i>Facebook, Instagram</i>) / <i>Página web / WhatsApp</i>
Bolsos ecológicos del Perú	Reciclaje de plástico	Productos ecológicos de <i>merchandising</i> elaborados con botellas plásticas, de las cuales se obtiene fibra de poliéster 100% PET.	En promedio por cada bolso de 32x33x5 cm se utilizan 10 botellas plásticas. Contribuye con los recicladores independientes al comprarles la materia prima para sus procesos productivos.	<i>Página web / correo electrónico / WhatsApp</i>
Vidria	Reciclaje de vidrio	Transforma el vidrio en productos de arte y diseño y busca que los productos regresen al lugar de origen convertidos en vasos, fuentes, adornos y <i>merchandising</i> (casa, restaurante, empresa, etc.)	Los productos son vendidos a través de supermercados y tiendas de diseño independiente.	Redes sociales (<i>Facebook, Instagram</i>) / <i>Página web / supermercados / WhatsApp</i>
Organización no Gubernamental (ONG) Ecoladrillos Perú	Reciclaje de desechos no reciclables	Se encuentra orientada a la eliminación del concepto basura a través de la educación y uso del ecoladrillo dentro del manejo eficiente de los residuos sólidos para la construcción de muebles, sardineles, bancas o jardineras.	Brinda talleres de capacitación en elaboración de eco ladrillos y proyectos colaborativos.	Redes sociales (<i>Facebook, Instagram</i>) / <i>Página web / WhatsApp</i>
Unga	Reciclaje de papel	Se dedica a la elaboración de productos de papel reciclado para <i>ecomerchandising</i> , e imprenta. Obtienen su materia prima de empresas preocupadas por el medio ambiente y su huella ecológica.	Venden lápices, libretas, separadores de libro a instituciones públicas y empresas privadas	Redes sociales (<i>Facebook</i>) / correo electrónico.

Nota. Tomado de Bolsos ecológicos del Perú: <https://www.bolsoseco.com/>; Sinba:

<https://sinba.pe/>; Vidria: <https://economieverde.pe/pymes/vidria/>:

<https://www.facebook.com/Vidriaperu/>; Unga:

<https://www.conservamosnaturaleza.org/carnet/unga/>;

<https://www.facebook.com/unga.com.pe/>; Ecoladrillos: <http://ecoladrillosperu.com/en/home/>

Tabla I 2*Información Relevante del Cliente de los Edificios Multifamiliares*

Ítem	Categoría de información	Información más relevante de la categoría
1	Edad.	Personas entre 25 y 59 años.
2	Distrito donde vive.	Jesús María, Magdalena, Surquillo, Lince, Pueblo Libre y San Miguel.
3	Cantidad de miembros que conforman su familia.	De 3 a 5 miembros. En promedio 4 personas.
4	La forma en que se realiza la eliminación de la basura.	La basura se elimina en bolsas sin segregirlas.
5	Opinión sobre el cuidado del medio ambiente.	Consideran que es importante el cuidado del medio ambiente.
6	Formas de reciclaje que se aplican en el hogar.	Conocen que existe segregación de desperdicios, pero no lo practican.
7	Tipo de basura más generadas en el hogar.	Orgánicos, plástico, cartón, tetra pak y vidrio.
8	Recompensas que se pueden obtener a partir del reciclaje.	Sí, para incentivar la cultura del reciclaje.
9	Condiciones de reciclaje en los edificios.	Horarios establecidos por las noches, espacios designados y desempeño de las municipalidades.
10	Plan de reciclaje en los edificios.	Si se considera que debe tener un plan de reciclaje.

Apéndice J: Patrones de Comportamiento

Tabla J 1

Patrones de Comportamiento y de Perfil del Usuario

Ítem	Categoría de información	Patrones de comportamiento	Patrones de perfil de usuario
1	Edad del entrevistado.	Personas adultas mayores entre 25 y 59 años que viven en los segmentos A, B y C.	Sí
2	Distrito donde vive.	Personas que viven en los distritos de Jesús María, Magdalena, Surquillo, Lince, Pueblo Libre y San Miguel	Sí
3	Cantidad de miembros que conforman su familia.	Familias de 4 integrantes, que tienen de 1 a 3 hijos.	Sí
4	La forma en que se realiza la eliminación de la basura.	Las personas eliminan la basura en bolsas sin clasificar los tipos de desecho.	Sí
5	Opinión sobre el cuidado del medio ambiente.	Las personas entrevistadas consideran que es importante el cuidado del medio ambiente para preservar el planeta.	Sí
6	Formas de reciclaje que se aplican en el hogar.	Las personas consideran que se debe reciclar y categorizar por tipos de desperdicios.	Sí
7	Tipo de basura más generadas en el hogar.	Existen tres categorías principales de desperdicios orgánicos, plástico, cartón y papel.	Sí
8	Recompensas que se pueden obtener a partir del reciclaje.	Las personas consideran que si debería haber recompensas, para incentivar el cuidado del medio ambiente.	Sí
9	Condiciones de reciclaje en los edificios.	En los edificios existen condiciones establecidas por la junta directiva con horarios nocturnos para eliminar la basura, así como también espacios designados. Por otro lado, consideran que sus municipalidades tienen un nivel de influencia bajo sobre el reciclaje.	Sí
10	Plan de reciclaje en los edificios.	Las personas consideran que, si es importante tener un plan de reciclaje, para fomentar y educar en la cultura del reciclaje.	Sí

Apéndice K: Prototipo Manual y Digital del Producto y del Servicio - *Sprint*

Figura K 1

Lienzo 6x6





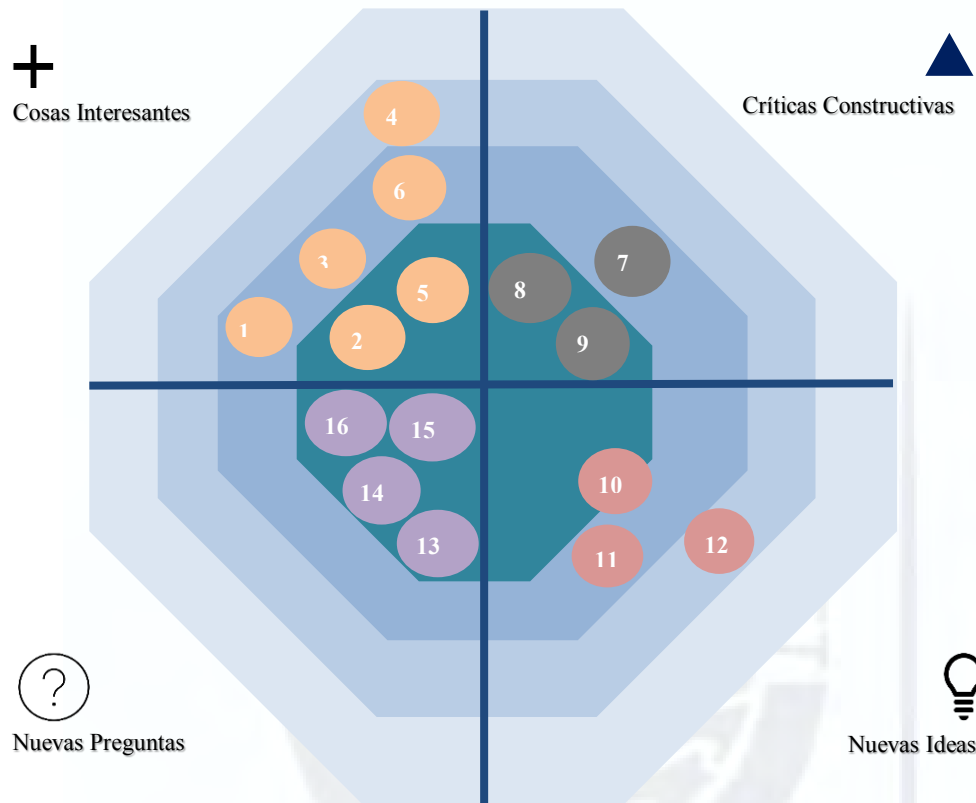
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> - Generar hábito de tratamiento y del reciclaje en los adultos que viven en edificios. Teniendo como aliados a las juntas directivas, administradores de edificios, y a las empresas que compran el material reciclado; a fin de reducir la contaminación del medio ambiente. 		Necesidades: Momento Crítico: <ul style="list-style-type: none"> - Luis y su esposa no cuentan con apoyo al momento de realizar la limpieza de su hogar, porque no quiere que ingrese terceras personas por el riesgo del contagio del coronavirus (COVID-19). Los niños (3 hijos) del hogar generan mucho desperdicio, que pueden ser papeles, juguetes rotos, plásticos, tetra pak y desechos orgánicos utilizados en sus manualidades escolares y en su alimentación. Todo va a la basura sin segregación debido a que el edificio donde viven no cuenta con tachos diferenciados. 	
Preguntas generadoras:			
¿Cómo podríamos hacer que Luis genere hábitos de reciclaje en su hogar?	¿Cómo podríamos hacer para que Luis segregue la basura en el momento de la limpieza de todos los ambientes de su casa?	¿Cómo podríamos hacer para que Luis les enseñe a sus niños hábitos de reciclaje dentro del hogar?	¿Cómo podríamos hacer para que Luis encuentre un beneficio económico a partir del reciclaje?
Tener en su edificio un compactador de basura inteligente, para reducir costos de recolección y que permita monitorear la ubicación y el nivel de llenado de los contenedores.	Que exista un robot que recoja la basura y la coloque donde corresponda de acuerdo con el tipo de desecho.	Tener un sensor de alarma que detecte que cuando alguien tire la basura al piso, le pueda indicar dónde debe colocarla correctamente.	Crear programas de tv que puedan enseñar a generar negocios basados en el reciclaje de productos.
Promover los itinerarios escolares virtuales para que se puedan realizar excursiones a plantas de tratamiento de residuos o reciclaje, allí los alumnos podrán observar la importancia de la separación de los residuos.	Contar con tachos diferenciados entregados por una empresa, que ayude al reciclaje, y que a cambio la empresa pueda pasar cada cierto tiempo a recoger los productos reciclables y los clientes reciban un certificado de donación que les permita acceder a descuentos en restaurantes asociados.	Fomentar la educación del medio ambiente en los niños creando tachitos de basura pequeños en forma de juguetes para que los niños los pinten a su gusto (por ejemplo, con temperas, acuarelas) y que los dibujos sugieran como deben separar la basura.	Fomentar el reciclaje, pagando como pasaje en el metropolitano una botella vacía de plástico.
Mediante el reciclaje de los desechos orgánicos, podrá generar su propio abono que reducirá sus gastos en este concepto, que incluso podría comercializar.	Crear una máquina portátil para reducir el tamaño de las botellas de plásticos, para que pueda ser práctico para el intercambio.	Mediante avisos informativos en el panel público del edificio resaltar la importancia del reciclaje y sobre el peligro de no reciclar adecuadamente y su impacto en el medio ambiente.	Poner máquinas dispensadoras de productos perecibles que se puedan comprar con productos reciclables.
			
Crear una <i>app</i> y una página <i>web</i> que permita saber de qué manera se puede reciclar los desechos que se generan dentro de su hogar.	Crear tachos y / o contenedores inteligentes de basura segregados para plástico, papel, cartón y tetra pak, que tenga la opción de identificación de vecinos, sensores de llenado de tacho que informará a la empresa para su correspondiente recojo para optimizar costos.	Fomentar que en los edificios se generen hábitos de cuidar el medio ambiente a través de charlas informativas sobre el tema.	Diseñar un programa de canje a través de un catálogo virtual, donde puedan verificar los productos de bien común que pueden intercambiar por los desperdicios recolectados del edificio.
4 ideas seleccionadas			

Figura K 2

Matriz Quick Wins

+ A L T O	2 contenedores segregados por tipo de material de reciclaje: plástico, papel, cartón y tetra pak	Sensor que identificará la capacidad de llenado, peso y ubicación de contenedores.
	Geolocalización del contenedor	Crear una <i>app</i> para que la empresa pueda gestionar los contenedores de reciclaje y un programa de recompensa para usuarios, así como para identificar a cada usuario.
B A J O -	Contenedor fabricados con material reciclado.	
	BAJO -	COSTOS ALTO +

Figura K 3*Lienzo Blanco de Relevancia*

Cosas interesantes: Cambio en el comportamiento de la cultura del reciclaje.

1. Disminución de la contaminación.
2. Reducción de la basura destinada a rellenos sanitarios.
3. Menores costos logísticos por uso de tecnología
4. Reingreso de los materiales reciclables a la cadena de producción.
5. Uso de tecnología como sensores que identificara la capacidad de llenado, peso y ubicación de contenedores, identificación de usuarios, ubicación.

Críticas constructivas:

6. Cómo cuidar los componentes tecnológicos del contenedor inteligente.
7. Frecuencia de mantenimiento y asistencia de soporte.
8. Mal uso de los usuarios a los contenedores por falta de capacitación.

Nuevas ideas:

9. Prolongación de la vida de los materiales para diferentes usos (madera plástica, botellas, útiles).
10. Ampliación de cobertura del servicio en mas distritos cada año.
11. Contar con una línea de producción para la etapa de maduración del producto.

Nuevas preguntas

12. ¿Cómo aseguramos que los usuarios no mezclen los residuos en los contenedores inteligentes?
13. ¿Cómo aseguramos que la creación de nuevos hábitos de reciclaje se haya logrado?
14. ¿Cómo nos aseguramos que nuestro producto siga siendo diferenciado?
15. ¿Cómo aseguramos la demanda necesaria para cubrir los costos?

Apéndice L: Entrevista N°2 para Validar el Prototipo Inicial

Entrevista 2:

10 entrevistas entre las personas que viven en los edificios multifamiliares:

- 1) ¿Cómo usaría usted los contenedores de reciclaje?
- 2) ¿Estaría usted dispuesto a separar los materiales de reciclaje en los diferentes contenedores inteligentes? ¿Por qué?
- 3) ¿Cuál cree que sería el beneficio del prototipo del contenedor inteligente?
- 4) ¿Le aportaría algo adicional al prototipo del contenedor inteligente?
- 5) ¿Cree usted que esta solución ayudaría a disminuir en la contaminación del medio ambiente?
- 6) ¿Piensa usted que este contenedor inteligente le ayudaría ahorrar costos?
- 7) ¿Piensa usted que el uso del contenedor inteligente es simple o le parece complicado?
- 8) ¿Cree usted que la tecnología que tiene este contenedor inteligente ayudaría al cambio de cultura del reciclaje?
- 9) ¿Por favor comente si ha visto una tecnología similar?
- 10) ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un producto como este?

Las respuestas obtenidas fueron consolidadas y agrupadas de acuerdo al siguiente detalle:

- 1) De acuerdo a como me enseñen y las capacitaciones que nos den y según lo que corresponda a cada contenedor.
- 2) Sí, estaría dispuesto, para cuidar el medio ambiente para un futuro, para nuestros hijos.
- 3) Nos daría mayor orden para poder reciclar.

- 4) Podrían incluir en cada contenedor una descripción de lo que se debe ingresar en cada uno de ellos, no solo en la *app* sino en cada contenedor físico.
- 5) Sí, porque se daría un mejor uso y destino a los desechos que generamos.
- 6) De acuerdo al esquema planteado sí ayudaría a reducir la cuota de mantenimiento mensual.
- 7) Me parece simple, siempre y cuando nos den la capacitación necesaria para poder entender como botar los desechos de una manera segregada.
- 8) Sí, por lo que entiendo les permitiría gestionar mejor el recojo, así como generar información que sirva para el futuro.
- 9) No la he visto acá en el país.
- 10) Podría pagar dentro de un rango de S/3,000 a S/3,500 considerando que el costo se va a distribuir entre los vecinos y es un único pago.

Apéndice M: Encuestas y Entrevistas

M1: Entrevista 3

Entrevista 3:

10 entrevistas a los administradores de edificios o directamente con la junta directiva.

Pregunta 1: ¿En el edificio que usted administra, estarían dispuestos a tener 2 contenedores que les permita separar los materiales de reciclaje como: plástico, cartón/papel/tetra pak? ¿Por qué?

A continuación, se muestran las respuestas de los entrevistados

1. Sí, para apoyar con el reciclaje, aunque esta iniciativa debería estar acompañada de algún programa de concientización para todos los habitantes del edificio.
2. Sí, tendríamos un orden para distinguir lo que se puede volver a utilizar.
3. Sí, porque así podríamos tener más orden y además generaríamos ingresos con la venta de los plásticos, papeles, cartones y tetra pak.
4. Sí, para preservar el medio ambiente.
5. Sí, porque contribuye al medio ambiente.
6. Sí. Porque es bueno que desde la posición en que me encuentro contribuir “con un grano de arena” a la educación ecológica y ambientalista. A su vez, contribuir a nuevas fuentes de trabajo, energía y productos resultantes del reciclaje.
7. Sí, porque tenemos que generar cultura en la forma que disponemos nuestros residuos y saber que muchos de ellos se pueden reutilizar. Además de generar cultura en el cuidado del medio ambiente.
8. Sí, porque actualmente no cuento con esa cantidad de tachos, solo uno solo.
9. Sí, tendría que verificar el espacio disponible pero aún se cuenta con espacio, sería cuestión de orden.

10. Sí, me parece una idea interesante para proponer a los vecinos y contribuir al medio ambiente

Pregunta 2: ¿Cree usted que los vecinos del edificio que usted administra estarían dispuestos a pagar S/3,500 como único pago, por 2 contenedores que además incluye una plataforma inteligente que fomenta la cultura del reciclaje? ¿Por qué?

A continuación, se muestran las respuestas de los entrevistados

1. Si es por única vez, considero que se podría pagar y quizá sería más fácil si se pudiera pagar en cuotas... creo q esa opción sería más viable.
2. Con la situación que vive el país no creo que puedan pagar un servicio tan costoso.
3. Sí
4. No creo por la situación económica actual de varios vecinos a causa de la pandemia.
5. Sí, considero que se podría pagar y quizá sería más fácil si se pudiera pagar en cuotas, creo que esa opción sería más viable.
6. Sí, por ser único pago no habría problema. Sin embargo, y para reforzar el pago, antes de comprar los tachos se debería capacitar a los vecinos el uso, la importancia y alcance de esto.
7. Sí, para disponer de una cuota fuera del presupuesto mensual, se puede ofrecer las facilidades de pago en cuotas mensuales que no les afecte a todos para acceder a los tachos.
8. Creo que sí, porque encuentro interés en los vecinos en el tema del reciclaje.
9. Sí, porque incluiría capacitación que es muy importante en estos casos.
10. Sí, porque la cuota que le tocaría a cada vecino no sería muy alta y sería por el bien del medio ambiente.

M2: Encuesta a las Municipalidades

Se realizó una entrevista a la municipalidad de San Miguel. Debido a las condiciones y restricciones de la pandemia, solo se pudo acceder a entrevistar a una municipalidad.

Adicionalmente es importante recalcar que al ser trabajadores públicos muchos no accedían a ser grabados. Previamente se explicó al entrevistado las funcionalidades y beneficios de la plataforma tecnológica *Smart Trash*.

Pregunta 1: ¿En qué municipalidad trabaja?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. San Miguel

Pregunta 2: ¿En qué área te desempeñas?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Logística

Pregunta 3: ¿Consideras que la información que se te brindó sobre los beneficios la Plataforma Tecnológica *Smart Trash* ayudaría a la gestión del reciclaje en la municipalidad?

1. Yo creería que sí, pero tendría que consultarlo con la persona directamente involucrada en el tema

Pregunta 4: ¿Consideras que la municipalidad estaría dispuesta a invertir en esta plataforma Tecnológica?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Sí, pero además se tendría que hacer la evaluación económica.

Pregunta 5: ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por la plataforma tecnológica?

1. Podría estar dentro de un rango de S/1,000 y S/1,500 aproximadamente, pero espero que por volumen se pueda aplicar algún precio diferenciado.

M3: Encuesta a las Empresas Privadas

Se realizaron cuatro encuestas a empresas privadas a las cuales se tuvo acceso.

Previamente se explicó a los entrevistados las funcionalidades y beneficios de la plataforma tecnológica *Smart Trash*.

Pregunta 1: ¿En qué sector opera la empresa donde trabaja?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Banca.
2. Banca
3. Hidrocarburos
4. Salud

Pregunta 2: ¿En qué área te desempeñas?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Administración
2. Recursos Humanos
3. Logística
4. Compras

Pregunta 3: ¿Consideras que la información que se te brindó sobre los beneficios de la Plataforma Tecnológica *Smart Trash* ayudaría a la gestión del reciclaje en la empresa?

1. Sí, nos ayudaría a poder tener un control y mayor información sobre los residuos que generamos.
2. Sí porque me brindaría información en línea para llevar un mejor control de la donación.
3. Sí, porque tendría un mejor control de los residuos que genera mi entidad.

4. Sí, porque nos permitiría tener conciencia sobre el reciclaje y poder enseñar a los colaboradores sobre el reciclaje.

Pregunta 4: ¿Consideras que la empresa donde trabajas estaría dispuesta a invertir en esta plataforma Tecnológica?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Creo que no, pero es algo que tendrían que evaluar sobre todo por el tema del espacio que tenemos disponible en la oficina.
2. Sí porque contribuye y va de la mano con las políticas de responsabilidad social de la empresa.
3. Sí, nos permitiría culturizar y crear hábitos de reciclaje en nuestros trabajadores.
4. La empresa ya lo viene haciendo lo que aportaría sería una mejor gestión y contabilización de los residuos que generamos que tendría que evaluarse económicamente.

Pregunta 5: ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por la plataforma tecnológica?

1. No tengo un número exacto, pero espero que pueda estar dentro del presupuesto que se maneja para estos temas. Creo que iría en el rango de S/ 1,000 a máximo S/ 3,000.
2. Tendría que averiguar si hay productos similares en el mercado y en base a eso podría tener una referencia.
3. Lo que nos han ofrecido en otras oportunidades oscilan entre los S/3,500 y S/5,000, en algunos casos pago único y otros con pagos mensuales de aproximadamente S/1,000.
4. No tengo idea cuanto podría costar esta plataforma con las especificaciones que nos han presentado, pero pienso que podría costar entre S/1,000 o S/1,500.

M4: Encuesta a las Empresas que compran material reciclado

Se realizaron tres encuestas a empresas que se dedican a la compra de material reciclado. Previamente se explicó a los entrevistados el modelo de negocio y el origen de los residuos.

Pregunta 1: ¿Qué materiales son los que comercializan?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Papel y cartón y tetra pak
2. Plástico de todo tipo
3. Todo, vidrio, papel, cartón, tetra pak y plástico

Pregunta 2: ¿Cuál es tu capacidad de compra? ¿Compras por kilo o por tonelada?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Por tonelada
2. Por ambos
3. Por los dos, recibo de diferentes fuentes

Pregunta 3: ¿Cómo haces actualmente para obtener el material reciclable?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Lo compro a empresas más pequeñas que se dedican a acopiar.
2. Lo compro a empresas y a recicladores independientes formales.
3. Lo compro a las asociaciones de recicladores y empresas acopiadoras.

Pregunta 4: ¿Según el modelo explicado te interesaría recoger de los edificios multifamiliares ya captados por *Smart Trash* todo el volumen de material reciclado?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Si se me va a asegurar un volumen seguro y grande, si estaría interesado.
2. No por el momento porque no tendría la capacidad de asumir ese costo logístico.

3. Dependería del costo, si me ofreces reducir mis costos actuales si podría considerarlo.

Pregunta 5: ¿Estarías dispuesto a comprar papel y cartón a S/0.40 por kilo, plástico a S/1.00 por kilo y tetra pak a S/0.90 por kilo?

1. Si es el precio promedio que pago.
2. Sí, pero tendría que evaluar la calidad de material que me entregas.
3. Si me aseguras y me garantizas de alguna manera el volumen que necesito.

Pregunta 6: ¿Qué precio paga por papel, cartón, plástico y tetra pak?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Pagamos por papel S/0.50 el kilo, plástico S/1.50 el kilo.
2. Pagamos de acuerdo a la calidad del material en plástico de S/1.50 a S/2.00, papel S/0.50, cartón y tetra pack S/1.10.
3. Los precios que pagamos dependerán de los kilos, plástico es S/1.30, papel S/0.45, cartón S/0.35 y Tetra pack S/1.15.

Pregunta 7: ¿Qué estándar deben cumplir las empresas que le proveen los materiales reciclables?

A continuación, se muestran las respuestas de los encuestados:

1. Calidad de producto, que no esté muy deteriorado.
2. El producto se encuentre en buenas condiciones para ser reciclados en el caso de los envases *PET* y el papel no debe tener residuos ni manchas de grasa.
3. Los materiales deben estar en buen estado, diferenciar correctamente el tipo de plástico.

Figura N 2

Patente CN111724528A

(19)中华人民共和国国家知识产权局		
	(12)发明专利申请	
		(10)申请公布号 CN 111724528 A (43)申请公布日 2020.09.29
<hr/>		
(21)申请号 201910219947.4		
(22)申请日 2019.03.20		
(71)申请人 天津美拓科技有限公司 地址 300000 天津市南开区灵隐道英俊名 邸1-1-2103(科技园)		
(72)发明人 袁臣虎 姚海挺		
(51)Int. Cl. G07F 7/06(2006.01) G06K 7/10(2006.01)		
<hr/>		
权利要求书2页 说明书4页 附图1页		
<hr/>		
(54)发明名称 一种移动智能垃圾分类回收装置及系统		
(57)摘要 本发明公开了一种移动智能垃圾分类回收装置及系统,包括移动智能垃圾分类回收装置与智能垃圾分类回收系统;所述智能垃圾分类回收系统包括会员管理系统,图像采集系统,云数据中心,图像AI识别系统;所述移动智能垃圾分类回收装置包括控制装置与垃圾桶;本发明智能程度高,有效降低设备能耗,可以移动快速部署,采用节能环保技术,智能控制设备开启停止,降低产品能耗,可以采用安全电池供电,电池电压低于人体安全电压,保证产品可以移动快速部署,并且安全可靠。		

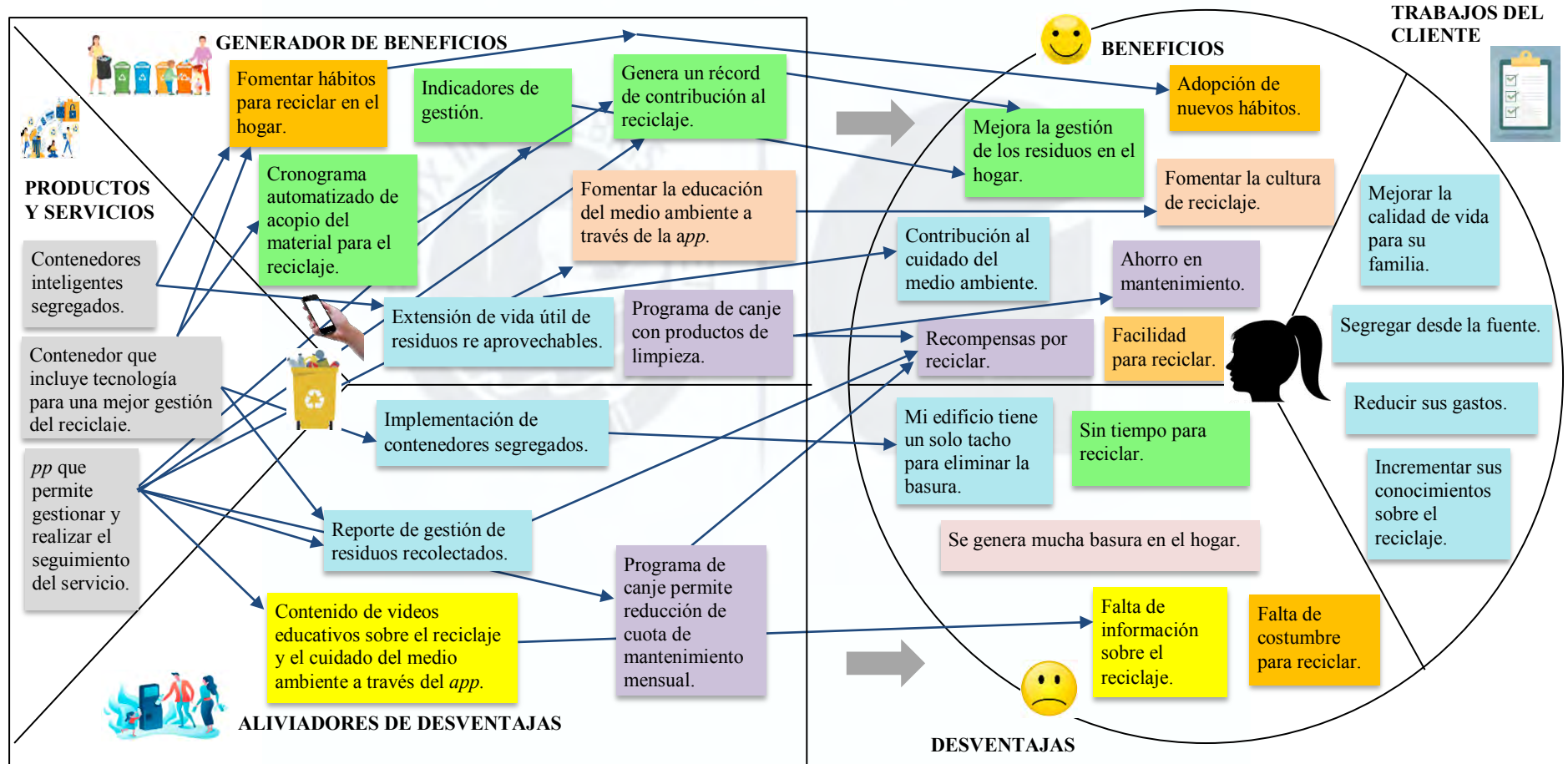
Nota. Tomado de Google Patent, por United States Patent, 2013. China Office

(<https://patentimages.storage.googleapis.com/3c/79/85/f9584576960141/CN111724528A.pdf>)

Apéndice Ñ: Lienzo de Propuesta de Valor

Figura Ñ 1

Lienzo Propuesta de Valor



Apéndice O: Proyecciones de Costos

Tabla O 1

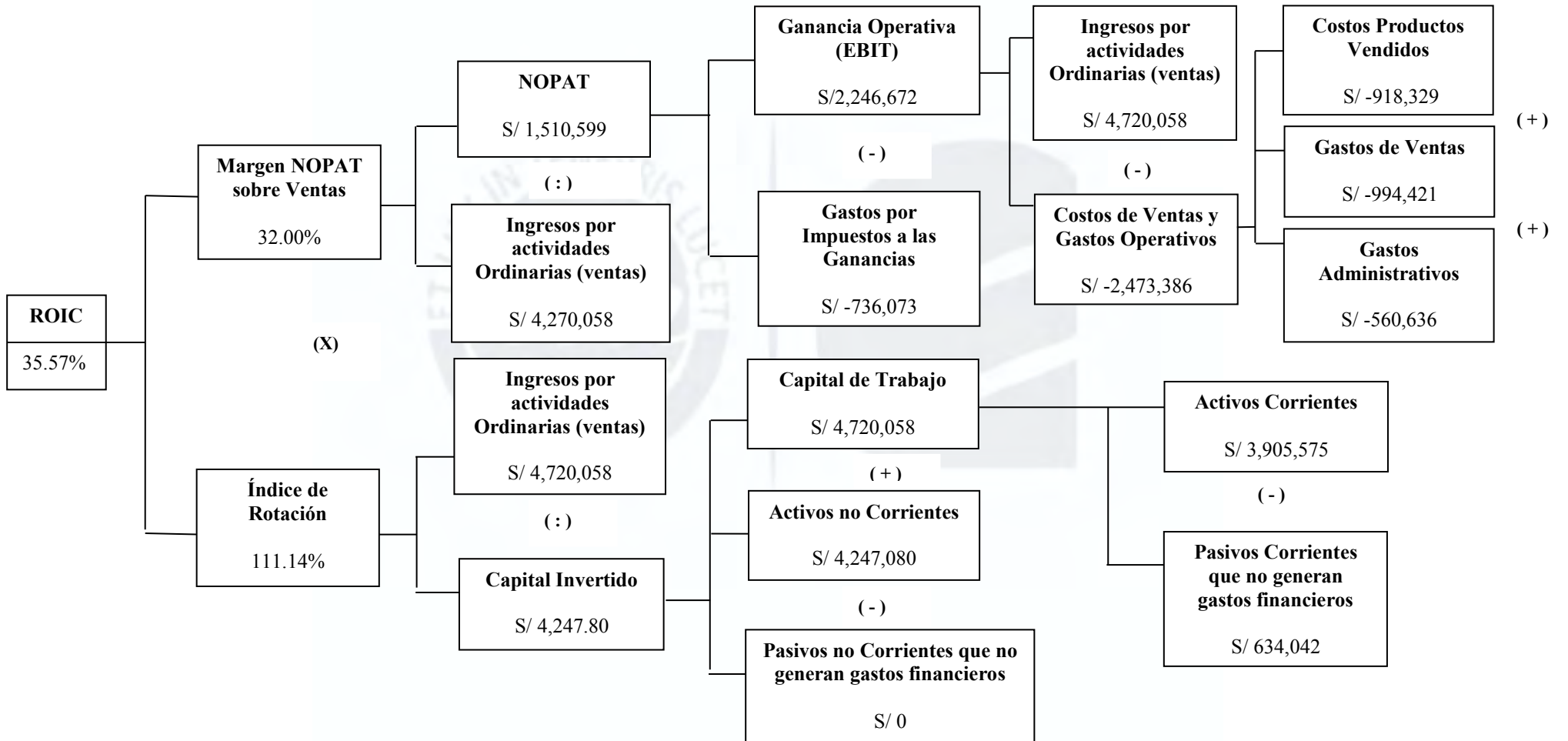
Cuadro Comparativo de la Estructura de Costos de Capital Smart Trash, en PEN (S/)

Estructura de Capital	Conservador				Optimista				Pesimista			
	Kd	(1 - t)	W	Costo (Kd x W)	Kd	(1 - t)	W	Costo (Kd x W)	Kd	(1 - t)	W	Costo (Kd x W)
Deuda	23.00%	70.00%	21.73%	3.50%	23.00%	70.00%	17.74%	2.86%	23.00%	70.00%	23.93%	3.85%
Patrimonio	10.30%		78.27%	8.06%	10.30%		82.26%	8.47%	10.30%		76.07%	7.84%
Total Deuda y Patrimonio			100.00%	11.56%			100.00%	11.33%			100.00%	11.69%
			WACC	11.56%			WACC	11.33%			WACC	11.69%

Nota. En el escenario conservador se está considerando un financiamiento de S/147,569, optimista S/. 151,119, pesimista S/140,469. Para los tres escenarios se está considerando un leasing de S/120,000 para la compra de vehículo, aporte de los accionistas en efectivo S/42,635 y terreno por un valor de S/897,000.

Figura O 1

Estructura Financiera. Cálculo del ROIC de Smart Trash



Nota. Para elaborar el ROIC, se ha utilizado información del quinto año del escenario conservador.

Tabla O 2

Proyección del Costo de los Contenedores, en PEN (S/)

	Unidad Del Producto	Precio Unitario	Total Costo S/	Características
Contenedores de 660 lts	80	S/361.81	S/29,504.80	Contenedores de 2 colores (Plástico, papel - cartón y tetra pack)
Sistema tecnológico del contenedor de plástico	40	S/740.50	S/29,620.00	GPS, sensor y clave
Sistema tecnológico del contenedor de papel - cartón y tetra pack	40	S/740.50	S/29,620.00	GPS, Sensor y Clave
Costo de <i>software</i>	80	S/10.96	S/877.19	<i>Software</i>
Total costo de 80 contenedores			S/89,621.99	
Margen de ganancia 50%			S/44,811.00	
Valor total contenedores			S/134,432.99	
Precio de venta de 1 <i>pack</i>			S/3,360.82	

Nota. 1 *Pack* está conformado por 2 contenedores (1 plástico y 1 papel, cartón y Tetra pak). Se iniciará las operaciones comprando 80

contenedores para contar con *stock*. En efectivo se comprará 40 contenedores y la diferencia con el préstamo de financiamiento de capital de trabajo.

Tabla O 3

Proyección del Costo de la Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos, en PEN (S/)

	Unidades del producto	Precio unitario S/	Total costo S/	Características
Sensores	108	S/740.50	S/79,974.00	Sensores que serán vendidos a las empresas privadas
<i>Software</i>	108	S/10.96	S/1,184.21	<i>Software</i> tecnológico
Total costo de la plataforma tecnológica de gestión de residuos			S/ 81,158.21	
Costo Total (incluye margen 50%)			S/ 121,737.32	
Valor venta de una plataforma tecnológica de gestión de residuos			S/ 1,127.20	

Nota. La plataforma tecnológica gestión de residuos compuesta por un sensor y un *software* tiene un costo de S/751 que será vendido a las empresas privadas. Una unidad de plataforma tecnológica será vendida a S/1,127.20, las 108 unidades que serán vendidas en el primer mes serán financiadas con el prestamos de capital de trabajo.

Figura O 2

Cotización de los Contenedores (50-99 Unidades)



INFORMATION

Detalle del producto:	
Nombre del producto	660Ltr de la industria de plástico Bin
Tamaño	126x77x119CM
La capacidad de	660 litros
Certificado	ISO9001

ABOUT US

中野塑业

Zhejiang Zhongye Plastic Co., Ltd. is a dustbin manufacturer with a brand built on innovative technology. Our brand ZEPC was created in 2012. With competitive price and excellent quality.

Our products have been recognized by customers at home and abroad. In addition, the brand ZEPC is becoming more and more popular.

Descripción de la compañía
Capacidad de producción
La capacidad comercial

Business Type	Fabricante	País / Región	Zhejiang, China
Productos principales	Cubo de 4 ruedas, Cubo de 2 ruedas, cubo clínico, Cubo de pedal, Cubo de reciclaje	Empleados totales	Above 1000 People
Ingresos anuales totales	US\$10 Million - US\$50 Million	Año de fundación	2016
Certificaciones	-	Certificaciones de productos	-
Patentes	-	Marcas	-

CERTIFICATE

We obtained ISO9001 quality and ISO 14001 environmental management systems certificate. Our products also passed EN840 for two and four wheeler bins.

Nota. Tomado de "Consulta de cotización" por Alibaba, 2022, 5 enero (https://spanish.alibaba.com/product-detail/660-liter-container-plastic-waste-container-660-liter-plastic-garbage-bin-big-waste-container-on-sale-and-big-size-plastic-dustbin-60664781738.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.118ce4f54CCJ6B&s=p).

Figura O 3

Cotización de Desarrollo de Página Web y de Aplicativo Móvil





 Organización Eduardo de Habich <i>Partnership of Engineering for Business</i> PROPUESTA ECONÓMICA (COTIZACIÓN)			
1. INVERSION			
SERVICIO DE CONSULTORÍA ESPECIALIZADA	Unidad	Cto Unit	Sub Total
❖ IMPLEMENTACION DE SOLUCION TECNOLOGICA BASADAS EN SOFTWARE:	1	6,000.00	6,000.00
▪ PORTAL CORPORATIVO			
▪ SOPORTE POR AÑO	1	600.00	600.00
❖ IMPLEMENTACION DE SOLUCION TECNOLOGICA BASADA EN SOFTWARE:	1	5,000.00	5,000.00
▪ APLICATIVO MOVIL			
▪ SOPORTE POR AÑO	1	900.00	900.00
Monto Total (Sin IGv)			12,500.00
IGV			2,250.00
Total			14,750.00
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (ANUAL)	Unidad	Cto Unit	Sub Total
❖ DOMINIO	1	50.00	50.00
❖ HOSTING	1	300.00	300.00
Monto Total (Sin IGv)			350.00
IGV			63
Total			413.00
2. FORMA DE PAGO			
➤ 50 % al Inicio del Proyecto			
➤ 50 % al Finalizar el Proyecto			
3			
 Calle Federico Wenzag 1080 Int. 301 San Martín de Porres - Lima 28			
 Cel. +51+1 965257961			
 hazevalo@ehabich.com			

Figura O 4

Cotización de 108 Sensores, Precio al por Mayor del Producto



INGEMELC
Especialistas en Mantenimiento, Fabricación y Proyectos

Lima, 23 de Diciembre del 2021
Cotización 493-2021

Atención : Gey Valverde

Referencia: Sensores para contenedores

Estimados señores:
En atención a su amable solicitud de cotización, tenemos a bien hacerte llegar nuestra mejor oferta económica para vuestra consideración.

Producto
Sensor para gestión de residuos, que puede acoplarse a cualquier tipo de contenedor. En el caso que el contenedor sea de plástico este puede ser atomizado.
El sensor detecta materiales sólidos como papel, plástico y vidrio etc. Este puede comunicarse con alguna plataforma de análisis de datos mediante una transmisión de datos inalámbricos. La confiabilidad y funcionamiento del producto es de un 80%, operando en condiciones óptimas.

Entrega de producto:



PROPUESTA ECONOMICA

UND	DESCRIPCION	P/UNITARIO	COSTO
108	Sensores para contenedores	S/751.46	S/81,157.68
Sub Total S/.			S/81,157.68

CONDICIONES COMERCIALES:
 Precios : Están expresados en soles.
 Lugar de Entrega : En sus oficinas
 Validez de la Oferta : 15 días.
 Cuenta corriente (Soles) : Bco. BCP: 193 2630450001
 Cta. Interbancaria BCP : 002 193 00263045000115
 Cuenta de tracción : Banco de la Nación: 00 026 092970

Muy atentamente,

EDWARD INGA FENANDEZ
 CEL: 934307960
edward.inga@ingemelc.com
www.ingemelc.com



Tabla O 4

Flujo de Ventas Proyectado por Reciclaje. Proyección de Ventas de Reciclaje Año 1, Año 2 y Año 3, en PEN (S/)

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 1	Pack s
N° contenedores	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168		84
Kilos	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925		
P.V (Promedio) S/ Total de Venta de reciclaje	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	810,810.00	
	12,950	25,900	38,850	51,800	64,750	77,700	90,650	103,600	116,550	129,500	142,450	155,400	1,010.10	Tonelada s
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 2	
N° contenedores	174	180	186	192	198	204	210	216	222	228	234	240		120
Kilos	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925		
P.V (Promedio) S/ Total de Venta de reciclaje	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1,844,370.00	
	129,195	133,650	138,105	142,560	147,015	151,470	155,925	160,380	164,835	169,290	173,745	178,200	2,297.70	Tonelada s
	160,950	166,500	172,050	177,600	183,150	188,700	194,250	199,800	205,350	210,900	216,450	222,000		
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 3	
N° contenedores	246	252	258	264	270	276	282	288	294	300	306	312		156
Kilos	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925		
P.V (Promedio) S/ Total de Venta de reciclaje	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	2,485,890.00	
	182,655	187,110	191,565	196,020	200,475	204,930	209,385	213,840	218,295	222,750	227,205	231,660	3,096.90	Tonelada s
	227,550	233,100	238,650	244,200	249,750	255,300	260,850	266,400	271,950	277,500	283,050	288,600		

Nota. Los *pack* de contenedores para los edificios están compuesto por dos contenedores, se proyecta que cada contenedor dispensará residuos tres veces por semana, para ello se está considerando que se obtendrá 925 kilos de reciclaje por contenedor al mes a un precio proyectado de S/0.80 por kilo.

Tabla O 5

Flujo de Ventas Proyectado por Reciclaje. Proyección de Ventas de Reciclaje Año 4, y Año 5, en PEN (S/)

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 4	Packs
Nº contenedores	318	324	330	336	342	348	354	360	366	372	378	384		192
kilos	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925		
P.V (Promedio) S/	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80		
Total de Venta de reciclaje	236,115	240,570	245,025	249,480	253,935	258,390	262,845	267,300	271,755	276,210	280,665	285,120	3,127,410.00	
	294,150	299,700	305,250	310,800	316,350	321,900	327,450	333,000	338,550	344,100	349,650	355,200	3,896.10 Tn	
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 5	
Nº contenedores	390	396	402	408	414	420	426	432	438	444	450	456		228
kilos	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925		
P.V (Promedio) S/	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80		
Total de Venta de reciclaje	289,575	294,030	298,485	302,940	307,395	311,850	316,305	320,760	325,215	329,670	334,125	338,580	3,768,930.00	
	360,750	366,300	371,850	377,400	382,950	388,500	394,050	399,600	405,150	410,700	416,250	421,800	4,695.30 Tn	

Nota. Los Pack de edificio están compuesto por dos contenedores, se proyecta que cada contenedor dispensará residuos dos veces por semana, para ello se está considerando que se obtendrá 925 Kilos de reciclaje por contenedor al mes a un precio proyectado de S/0.80 por Kilo.

Apéndice P: Estados Financieros Proyectados

Tabla P 1

Escenario Conservador. Proyectado de Estado de Resultados a 12 Meses Durante el Primer Año, en PEN (S/)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
+Ventas	44,065.55	54,460.55	64,855.55	75,250.55	85,645.55	96,040.55	106,435.55	116,830.55	127,225.55	137,620.55	148,015.55	158,410.55	1,214,856.59
-Costo de Ventas	-32,067.83	-32,067.83	-33,567.83	-32,067.83	-32,067.83	-33,567.83	-33,267.83	-32,067.83	-33,567.83	-32,067.83	-32,067.83	-34,767.83	-393,213.97
Utilidad Bruta	11,997.72	22,392.72	31,287.72	43,182.72	53,577.72	62,472.72	73,167.72	84,762.72	93,657.72	105,552.72	115,947.72	123,642.72	821,642.62
- Gatos Administrativos	-16,057.45	-14,979.45	-14,979.45	-14,979.45	-14,979.45	-14,979.45	-27,479.45	-14,979.45	-14,979.45	-14,979.45	-14,979.45	-27,479.45	-205,831.40
- Gatos Ventas	-29,365.93	-30,625.93	-31,885.93	-33,145.93	-34,405.93	-35,665.93	-54,925.93	-38,185.93	-39,445.93	-40,705.93	-41,965.93	-61,225.93	-471,551.20
-Otros gastos administrativos / ventas	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-3,375.00	-40,500.00
EBITDA	-36,800.66	-26,587.66	-18,952.66	-8,317.66	817.34	8,452.34	-12,612.66	28,222.34	35,857.34	46,492.34	55,627.34	31,562.34	103,760.02
-Depreciación & Amortización	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-2,408.75	-28,905.00
EBIT	-39,209.41	-28,996.41	-21,361.41	-10,726.41	-1,591.41	6,043.59	-15,021.41	25,813.59	33,448.59	44,083.59	53,218.59	29,153.59	74,855.02
-Gastos Financieros	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-2,587.18	-31,046.15
Ut. Antes de Impuestos y participación	-41,796.59	-31,583.59	-23,948.59	-13,313.59	-4,178.59	3,456.41	-17,608.59	23,226.41	30,861.41	41,496.41	50,631.41	26,566.41	43,808.87
-Participación de trabajadores													-2,190
-Impuesto a la renta													-12,277
Utilidad Neta	-41,796.59	-31,583.59	-23,948.59	-13,313.59	-4,178.59	3,456.41	-17,608.59	23,226.41	30,861.41	41,496.41	50,631.41	26,566.41	29,340.99
Nº de unidades Contenedores vendidos	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Nº de unidades Software y sensores vendidos	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	

Nota. Se considera un escenario de 84 edificios, venta de 7 packs de contenedores mensuales, el precio de venta de 1 Pack es de S/3,361. También se considera vender 9 plataforma tecnológica de gestión de residuos (software y sensores) a un precio de venta de S/1,127 y venta del reciclaje a S/0.80 en promedio.

Tabla P 2

Escenario Conservador. Proyectado de Estado de Resultados de Cinco Años, en PEN (S/)

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+Ventas	1,214,857	2,385,187	3,163,478	3,941,768	4,720,058
-Costo de Ventas	-393,214	-514,474	-642,426	-777,700	-918,329
Utilidad Bruta	821,643	1,870,713	2,521,052	3,164,068	3,801,729
- Gatos Administrativos	-205,831	-226,473	-318,866	-322,516	-326,870
- Gatos Ventas	-471,551	-605,726	-760,025	-839,959	-994,421
-Otros gastos administrativos / ventas	-40,500	-62,775	-97,301	-150,817	-233,766
EBITDA	103,760	975,739	1,344,860	1,850,775	2,246,672
-Depreciación & Amortización	-28,905.00	-22,928.25	-19,810.74	-15,682.65	-13,232.32
EBIT	74,855	952,811	1,325,049	1,835,093	2,233,440
-Gastos Financieros	-31,046	-24,383	-16,963	-8,698	-4,605
Ut. Antes de Impuestos y participación	43,809	928,428	1,308,086	1,826,394	2,228,835
-Participación de trabajadores	-2,190	-46,421	-65,404	-91,320	-111,442
-Impuesto a la renta	-12,277	-260,192	-366,591	-511,847	-624,631
Utilidad Neta	29,341	621,814	876,091	1,223,228	1,492,762
Reserva Legal 10%	2,934	62,181	87,609	122,323	149,276
Utilidad Distribuible	26,407	559,633	788,482	1,100,905	1,343,486
Dividendos por pagar	10,563	223,853	315,393	440,362	537,394

Nota. Se considera un escenario de 84 edificios, venta de 7 packs de contenedores, 9 plataforma tecnológica de gestión de residuos mensuales y venta del reciclaje. Para el escenario conservador se considera en el primer año un leasing por S/120,000 para la compra de un vehículo. Adicionalmente un préstamo de capital de trabajo por S/ 147,569 que estará destinado a cubrir los costos de la compra del primer lote de contenedores, sensores y equipo mobiliario para el personal, los cuales serán pagado en un plazo de 3 y 5 años respectivamente.

Tabla P 3

Escenario Conservador. Proyectado de Flujo de Caja Libre a Cinco Años, en PEN (S/)

Año	0	1	2	3	4	5
+NOPAT		29,340.99	621,814.44	876,090.86	1,223,227.66	1,510,599.49
+Depreciación		28,905.00	22,928.25	19,810.74	15,682.65	13,232.32
- Cambio en el capital de trabajo		0.00	414,579.36	584,418.55	883,827.25	1,072,114.84
- CAPEX (Inversiones)	-918,600.00	-36,079.10	-39,867.41	-51,153.49	0.00	-3,550.00
FCL	-918,600.00	22,166.89	1,019,454.64	1,429,166.66	2,122,737.56	2,592,396.65

WACC	11.56%	
VAN (5 años)	3,820,146	\$1,005,302
TIR (5 años)	79.55%	

Nota. Se considera venta de *Packs* de contenedores, plataforma tecnológica de gestión de residuos (*software* y sensor) y venta del reciclaje. Se considera un CAPEX (terreno), que es un aporte de accionista por S/897,000, otros equipos mobiliarios por S/21,600. Para el año 1 se considera la compra de un vehículo por S/120,000 que serán pagados en tres años, para el año 3 se está considerando la compra de dos computadoras y dos sillas por S/7,100 y en el año 5 se considera comprar una computadora y una silla por un valor de S/3,550 los que serán destinados para el personal que se incorporara en los años ya mencionados.

Tabla P 4

Escenario Optimista. Proyectado de Estado de Resultados de Cinco Años, en PEN (S/)

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+Ventas	2,335,029	4,197,065	4,980,991	5,764,918	6,548,844
-Costo de Ventas	-644,230	-778,315	-917,641	-1,063,608	-1,217,626
Utilidad Bruta	1,690,798	3,418,750	4,063,350	4,701,310	5,331,218
- Gatos Administrativos	-261,831	-266,849	-388,428	-392,435	-397,156
- Gatos Ventas	-690,949	-911,342	-1,073,296	-1,153,688	-1,315,832
-Otros gastos administrativos / ventas	-40,500	-62,775	-97,301	-150,817	-233,766
EBITDA	697,518	2,177,785	2,504,325	3,004,370	3,384,465
-Depreciación & Amortización	-29,710.00	-23,540.25	-20,277.16	-16,039.15	-13,505.71
EBIT	667,808	2,154,244	2,484,048	2,988,330	3,370,959
-Gastos Financieros	-31,490	-24,758	-17,259	-8,908	-4,716
Ut. Antes de Impuestos y participación	636,318	2,129,487	2,466,789	2,979,423	3,366,243
-Participación de trabajadores	-31,816	-106,474	-123,339	-148,971	-168,312
-Impuesto a la renta	-178,328	-596,789	-691,318	-834,983	-943,390
Utilidad Neta	426,174	1,426,224	1,652,132	1,995,468	2,254,541
Reserva Legal 10%	42,617	142,622	165,213	199,547	225,454
Utilidad Distribuible	383,557	1,283,601	1,486,919	1,795,922	2,029,087
Dividendos por pagar	153,423	513,441	594,767	718,369	811,635

Nota. Se considera un escenario de 168 edificios, venta de 14 packs de contenedores, 11 plataforma tecnológica de gestión de residuos mensuales y venta del reciclaje. Para el escenario optimista se considera en el primer año un leasing por S/120,000.00 para la compra de un vehículo. Adicionalmente un préstamo de capital de trabajo por S/ 151,119 que estará destinado a cubrir los costos de la compra del primer lote de contenedores, sensores y equipo mobiliario para el personal, los cuales serán pagados en un plazo de 3 y 5 años respectivamente.

Tabla P 5

Escenario Optimista. Proyectado de Flujo de Caja Libre a Cinco Años, en PEN (S/)

Año	0	1	2	3	4	5
+NOPAT		426,174.02	1,426,223.76	1,652,131.88	1,995,468.35	2,272,762.79
+Depreciación		29,710.00	23,540.25	20,277.16	16,039.15	13,505.71
- Cambio en el capital de trabajo		0.00	1,008,631.82	1,156,955.08	1,452,979.09	1,632,874.78
- CAPEX (Inversiones)	-922,150.00	-36,079.10	-39,867.41	-51,153.49	0.00	-3,550.00
FCL	-922,150.00	419,804.92	2,418,528.42	2,778,210.63	3,464,486.59	3,915,593.28

WACC	11.33%	
VAN (5 Años)	7,964,322	\$2,095,874
TIR (5 Años)	142.93%	

Nota. Se considera venta de *Packs* de contenedores, plataforma tecnológica de gestión de residuos (*software* y sensor) y venta del reciclaje. Se considera un CAPEX (terreno), que es un aporte de accionista por S/897,000, otros equipos mobiliarios por S/25,150. Para el año 1 se considera la compra de un vehículo por S/120,000 que serán pagados en tres años, para el año 3 se está considerando la compra de dos computadoras y dos sillas por S/7,100 y en el año 5 se considera comprar una computadora y una silla por un valor de S/3,550 los que serán destinados para el personal que se incorporara en los años ya mencionados.

Tabla P 6

Escenario Pesimista. Proyectado de Estado de Resultados de Cinco Años, en PEN (S/)

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+Ventas	563,164	1,347,091	2,131,017	2,914,944	3,698,870
-Costo de Ventas	-236,670	-360,512	-488,537	-624,757	-766,462
Utilidad Bruta	326,495	986,579	1,642,481	2,290,186	2,932,408
- Gatos Administrativos	-135,231	-136,451	-138,941	-193,540	-195,606
- Gatos Ventas	-207,156	-288,715	-369,461	-493,375	-574,268
-Otros gastos administrativos / ventas	-40,500	-66,825	-110,261	-181,931	-300,186
EBITDA	-56,392	494,588	1,023,817	1,421,340	1,862,347
-Depreciación & Amortización	-27,295	-21,704	-17,268	-15,356	-12,172
EBIT	-83,687	472,884	1,006,549	1,405,984	1,850,175
-Gastos Financieros	-30,159	-23,634	-16,369	-8,280	-4,383
Ut. Antes de Impuestos y participación	-113,846	449,250	990,180	1,397,704	1,845,792
-Participación de trabajadores	0	-22,463	-49,509	-69,885	-92,290
-Impuesto a la renta	0	-125,902	-277,498	-391,707	-517,283
Utilidad Neta	-113,846	300,885	663,173	936,113	1,236,219
Reserva Legal 10%	0	30,089	66,317	93,611	123,622
Utilidad Distribuible	-113,846	270,797	596,856	842,501	1,112,597
Dividendos por pagar	0	108,319	238,742	337,001	445,039

Nota. Se considera un escenario de 36 edificios, venta de 3 *packs*, 7 plataforma tecnológica de gestión de residuos mensuales y venta del reciclaje. Para el escenario pesimista se considera en el primer año un leasing por S/120,000.00 para la compra de un vehículo. Adicionalmente un préstamo de capital de trabajo por S/ 140,469 que estará destinado a cubrir los costos de la compra del primer lote de contenedores, sensores y equipo mobiliario para el personal, los cuales serán pagado en un plazo de 3 y 5 años respectivamente.

Tabla P 7

Escenario Pesimista. Proyectado de Flujo de Caja Libre a Cinco Años, en PEN (S/)

Año	0	1	2	3	4	5
+NOPAT		-113,845.98	300,885.33	663,173.15	936,112.56	1,252,774.25
+Depreciación		27,295.00	21,704.25	17,267.89	15,355.65	12,171.69
- Cambio en el capital de trabajo		0.00	147,174.17	366,687.28	572,133.74	763,205.92
- CAPEX (Inversiones)	-911,500.00	-36,079.10	-39,867.41	-44,053.49	-7,100.00	0.00
FCL	-911,500.00	-122,630.08	429,896.35	1,003,074.83	1,516,501.95	2,028,151.86

WACC	11.69%
VAN (5 años)	2,184,755
TIR (5 años)	52.59%

Nota. Se considera venta de *Packs* de contenedores, plataforma tecnológica de gestión de residuos (*software* y sensor) y venta del reciclaje. Se considera un CAPEX (terreno), que es un aporte de accionista por S/897,000, otros equipos mobiliarios por S/14,500. Para el año 1 se considera la compra de un vehículo por S/120,000 que serán pagados en tres años, para el año 4 se está considerando la compra de dos computadoras y dos sillas por S/7,100 los que serán destinados para el personal que se incorporara en los años ya mencionados.

Apéndice Q: Cuadro Comparativo de Ventas y Ebitda

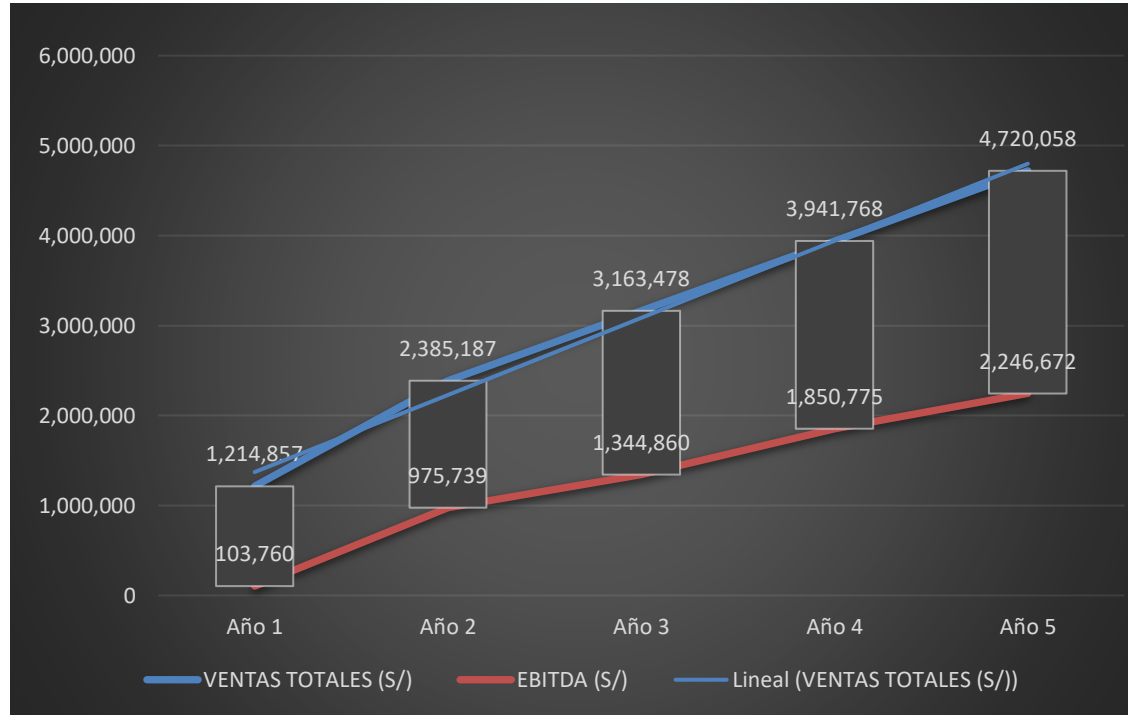
Tabla Q 1

Proyección de Crecimiento de Ventas y Ebitda del Escenario Conservador – EBITDA, en PEN (S/)

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta por contenedores	282,309.28	403,298.97	524,288.66	645,278.35	766,268.04
Venta por reciclaje	810,810.00	1,844,370.00	2,485,890.00	3,127,410.00	3,768,930.00
Venta por sensor y <i>software</i>	121,737.32	137,518.08	153,298.84	169,079.61	184,860.37
Ventas totales	1,214,857	2,385,187	3,163,478	3,941,768	4,720,058
Ebitda	103,760	975,739	1,344,860	1,850,775	2,246,672
N° packs vendidos	84	120	156	192	228
Venta de material reciclable (toneladas)	1,010	2,298	3,097	3,896	4,695
Venta de plataforma tecnológica (unidades)	108	122	136	150	164

Figura Q 1

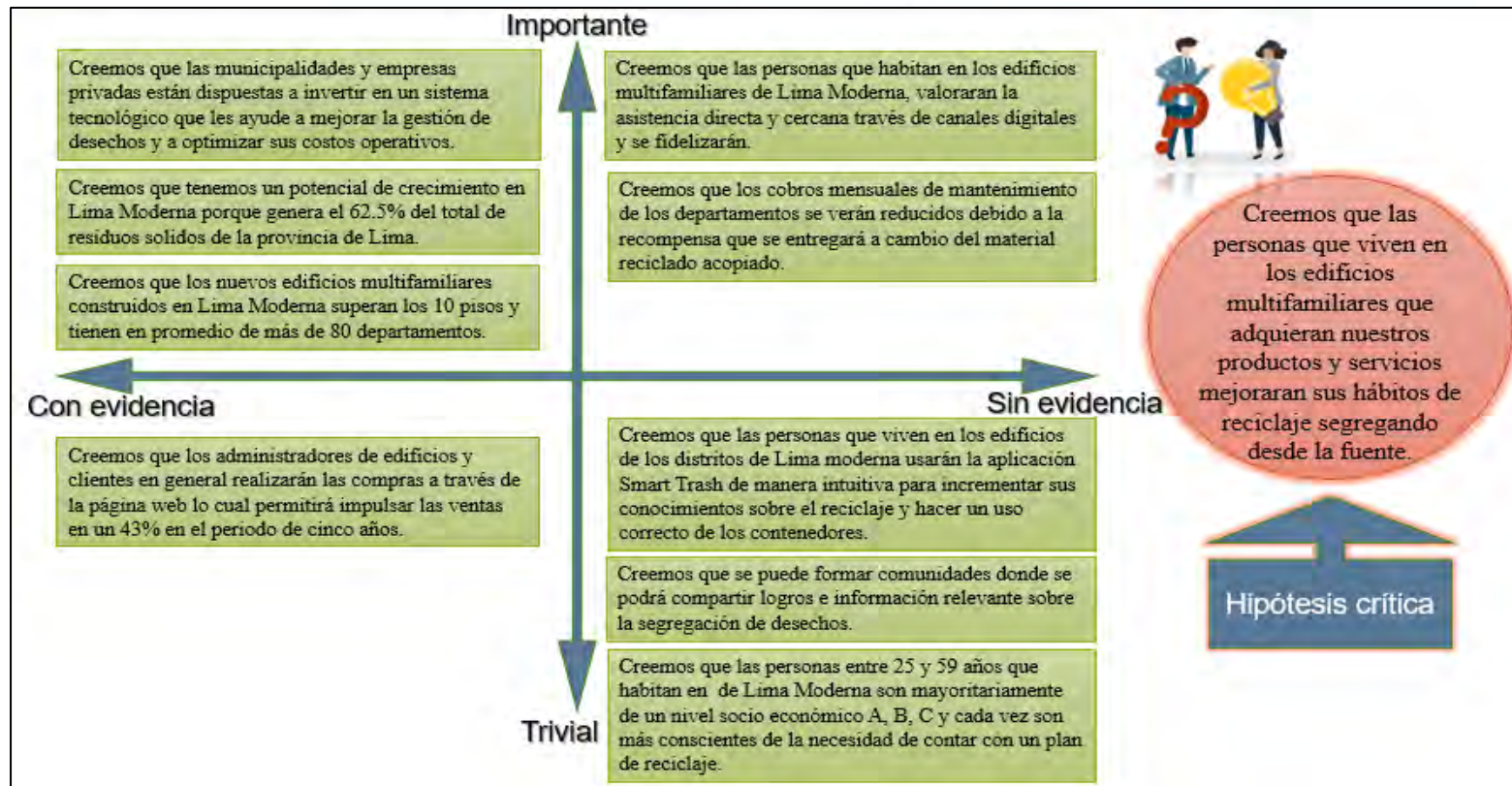
Proyección de Crecimiento de Ventas y Ebitda del Escenario Conservador – EBITDA. Proyección de N° de Packs y Edificios que se Venderán por Año, en PEN (S/)



Apéndice R: Matriz de Priorización de Hipótesis

Figura R 1

Matriz de Priorización de Hipótesis



Apéndice S: Tarjetas de Prueba de Usabilidad

Figura S 1

Tarjeta de Prueba H1 – Prueba de Usabilidad

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	
Actividad	Prueba de usabilidad
Responsable	Equipo 2
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🦠🦠🦠)	
Creemos que:	Los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Lince, San Miguel, Surquillo, Jesús María Pueblo Libre y Magdalena de los niveles socioeconómicos (NSE) A,B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón, y tetra pak.
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍👍👍)	
Para verificarlo nosotros:	Implementaremos en un edificio en San Miguel y Magdalena, el prototipo de los contenedores durante 15 días y solicitaremos a los participantes que realicen una prueba de uso, entregaremos folletos ilustrativos y fact sheet sobre el uso de los contenedores y realizaremos entrevistas de campo.
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)	
Además mediremos:	El porcentaje de interacciones realizadas con éxito al primer intento, es decir cuando el usuario hace una segregación correcta usando el contenedor del color indicado y que este proceso no demore más de 7 minutos.
Paso 4: Criterio	
Estamos Bien si:	El porcentaje de tareas realizadas con éxito es mayor al 85%

Nota. Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015

Figura S 2

Tarjeta de Prueba H1 –Prueba de Componente Digital

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	
Actividad	Prueba de Componente digital
Responsable	Equipo 2
Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)	
Creemos que:	Los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Lince, San Miguel, Surquillo, Jesús María, Pueblo Libre y Magdalena de los Niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón y tetra pak..
Paso 2: Prueba (Confiable de los datos 🤖🤖🤖)	
Para verificarlo nosotros:	Realizaremos observación directa de como los usuarios interactúan con el prototipo del contenedor y sus componentes digitales, para ello, utilizaremos el teclado numérico de un smartphone que simule el ingreso de la clave para la identificación del usuario y apertura de la tapa del contenedor para que así puedan ingresar los desechos reciclables. Las tareas por desarrollar serán: <ul style="list-style-type: none"> • Lectura de los stickers de identificación pegados en los contenedores. • Identificación de usuario para la apertura de la tapa. • Ingresar el material reciclable. • Cerrar la tapa del contenedor.
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)	
Además mediremos:	El porcentaje de interacciones realizadas con éxito al primer intento durante 15 días, es decir cuando el usuario ingresa correctamente su clave, abre la tapa del contenedor y deposita el material reciclable.
Paso 4: Criterio	
Estamos Bien si:	El porcentaje de tareas realizadas con éxito es mayor al 85%

Nota. Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015

Figura S 3

Tarjeta de Prueba H2 –Prueba de Medición de la Intención de Uso

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad	Prueba de Medición de la intención de uso
Responsable	Equipo 2

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que: Las Municipalidades de Jesús María, Lince, Surquillo, Magdalena, San Miguel y Pueblo Libre están dispuestos a invertir entre S/850 y S/1,500 por una plataforma tecnológica de gestión de residuos que incluye el software y sensores, que les ayude a mejorar la gestión de desechos y a optimizar sus costos operativos.

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

Para verificarlo nosotros: Realizaremos una entrevista directa a una trabajadora que labora en el departamento de logística de la municipalidad de San Miguel con la intención de medir la intención del cambio y uso de nuestra plataforma tecnológica de gestión de residuos.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)

Además mediremos: La intención de medir su gestión mediante encuesta que se responderán antes y después del uso del prototipo de plataforma por 15 días.

Paso 4: Criterio

Estamos Bien si: El porcentaje de intención de cambio de la municipalidad es mayor al 80%.

Nota. Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015

Figura S 4

Tarjeta de Prueba H2 –Prueba de Cambio de Conducta

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	
Actividad	Prueba de Cambio de Conducta
Responsable	Equipo 2
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 吳吳吳)	
Creemos que	Los participantes entre 25 y 59 años que viven en los edificios multifamiliares de Lince, San Miguel, Surquillo, Jesús María, Pueblo Libre y Magdalena de los niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C que adquieran nuestros productos y servicios harán uso de los contenedores inteligentes para reciclar sus desechos de plástico, papel, cartón y tetra pak.
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos ㊦ ㊦ ㊦)	
Para verificarlo, nosotros	realizaremos observación directa (pre y post prueba) y entrevistas directas a los participantes.
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ㊦ ㊦ ㊦)	
Además, mediremos	la intención de segregar sus desechos mediante encuestas que se responderán antes y después del uso del prototipo del contenedor por 15 días.
Paso 4: Criterio	
Estamos bien si	el porcentaje de intención reciclar de los participantes es mayor al 85%

Nota. Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015

Apéndice T: Guión Narrativo para la Prueba de Usabilidad

“Hola [nombre del participante], mi nombre es [nombre del facilitador] voy a acompañarte en la sesión de hoy. En primer lugar, queremos agradecerte por el tiempo que te has tomado para estar acá y por tu disposición para realizar esta sesión. Necesitamos de tu ayuda para poder probar las funcionalidades de los contenedores inteligentes *Smart Trash*. A lo largo de esta prueba mis compañeros presentes estarán realizando anotaciones y observaciones del proceso, si en algún momento tienes preguntas dudas o comentarios por favor no dudes en hacerlas.

Para iniciar, te realizaremos unas preguntas de datos generales, luego te explicaré como usar los contenedores y te pediré que por favor repliques la misma acción y para finalizar te haré algunas preguntas sobre la experiencia que acabas de tener con el uso de los contenedores. Estimamos que toda esta prueba debe tomar aproximadamente 15 minutos.

Primera Parte:

- a. ¿Cuál es tu edad?
- b. ¿Cuántos miembros hay en tu hogar?
- c. ¿En qué distrito vives?
- d. ¿Alguna vez has reciclado?

En caso “NO”: ¿Te gustaría tener las facilidades para reciclar?

Segunda Parte:

A continuación, te voy a mostrar cómo funciona el contenedor. Primero debes identificarte utilizando una cuenta y clave que te proporcionaremos, considera que en la versión real del contenedor una vez ingresada la clave, la tapa se destrabará y podrás abrirla. Luego debes cerciorarte de que el material que vas a ingresar corresponda al contenedor elegido para lo cual deberás leer el adhesivo pegado en la parte frontal de los contenedores

que contienen la información correspondiente. Finalmente debes depositar el material al interior del contenedor.

Tercera Parte:

Por favor llenar esta encuesta de satisfacción:

<https://forms.gle/AaUtuFqn3cEUndJg8>



Apéndice U: Encuesta de Satisfacción de la Prueba de Usabilidad

Figura U 1

Encuesta de Satisfacción de Prueba de Usabilidad

1. ¿Te pareció que la información que te brindamos fue suficientemente clara?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de Acuerdo

2. ¿Te pareció fácil el uso del contenedor?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

3. ¿Piensas que en el futuro tú y tu familia podrán usarlo sin ningún problema?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

5. ¿Consideras que el contenedor Smart Trash te ayudaría a mejorar el hábito por el reciclaje?

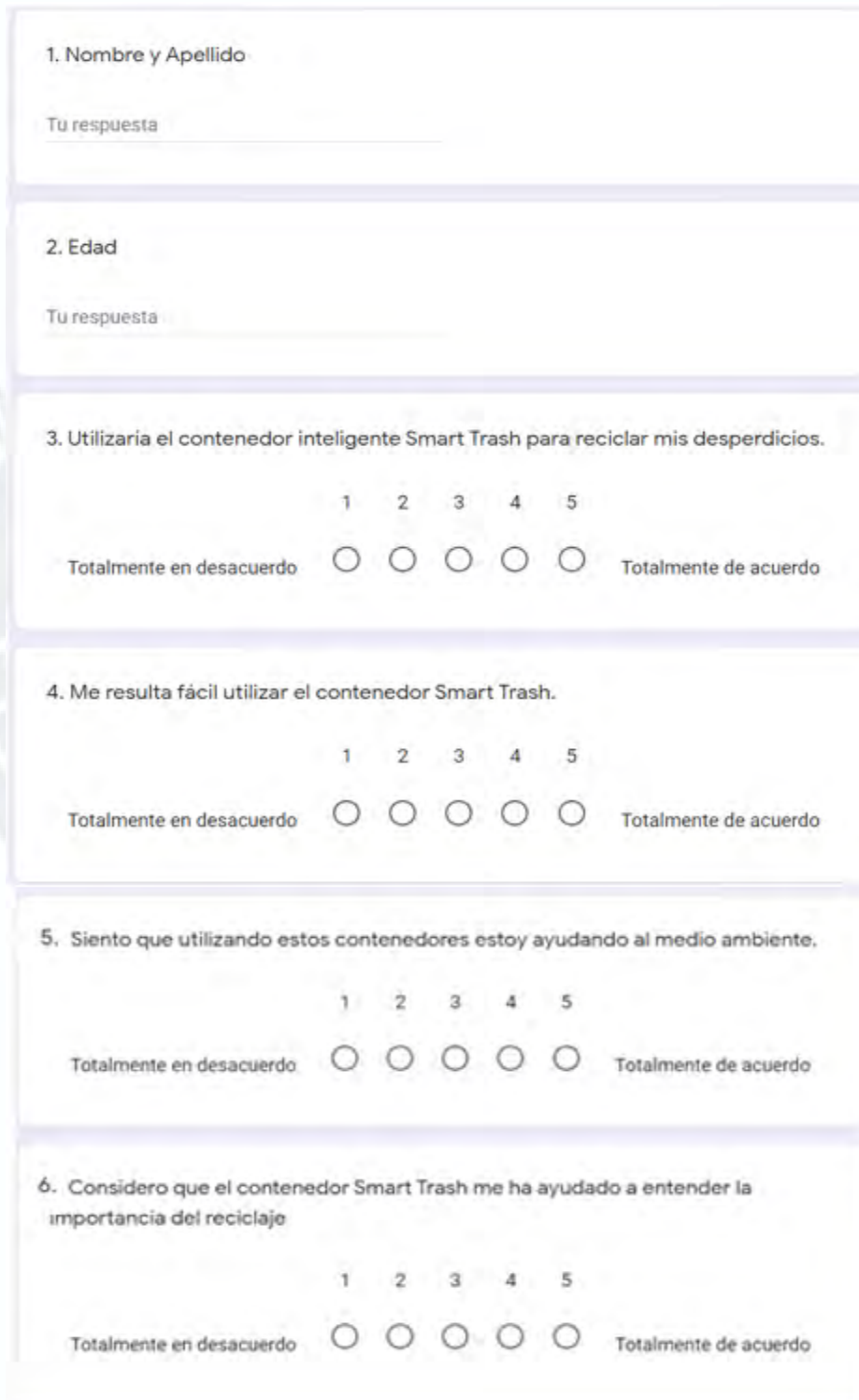
Tu respuesta _____

6. ¿Qué cambiarías del producto en el contenedor Smart Trash?

Tu respuesta _____

Tabla U 1*Resultados de Encuesta de Satisfacción Luego de la Prueba*

	Sandra	Felipe	Juan Carlos	Regner	Victor Hugo
¿Te pareció que la información que te brindamos fue suficientemente clara?	4	5	3	4	5
¿Te pareció fácil el uso del contenedor?	5	4	5	5	4
¿Piensas que en el futuro tú y tu familia podrán usarlo sin ningún problema?	5	4	5	5	4
¿Crees que este contenedor te facilite a realizar el proceso de reciclaje?	5	4	5	4	4
¿Consideras que el contenedor <i>Smart Trash</i> te ayudaría a mejorar el hábito por el reciclaje?	En mi caso si porque lo voy a tener a la mano	Pienso que si porque me ayudaría a reciclar	Sí, porque tendría un lugar donde llevar a botarlo	Sí, porque me sentiría obligado a hacerlo	Si porque me facilitaría el trabajo
¿Qué cambiarías del producto en el contenedor <i>Smart Trash</i> ?	Que tenga más capacidad	Que siempre lo mantengan limpio	Que sea más sencillo para identificarse	Que no tenga identificador	Que la etiqueta sea de colores y con más dibujos y menos letra

Figura U 2*Encuesta de Cambio de Conducta*

1. Nombre y Apellido

Tu respuesta _____

2. Edad

Tu respuesta _____

3. Utilizaría el contenedor inteligente Smart Trash para reciclar mis desperdicios.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

4. Me resulta fácil utilizar el contenedor Smart Trash.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

5. Siento que utilizando estos contenedores estoy ayudando al medio ambiente.

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

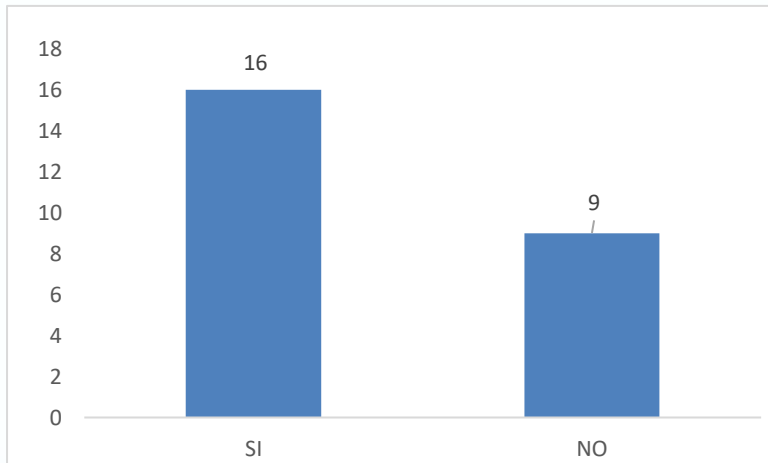
6. Considero que el contenedor Smart Trash me ha ayudado a entender la importancia del reciclaje

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura U 3

Utilizaría el Contenedor Inteligente Smart Trash para Reciclar Mis Desperdicios

**Figura U 4**

Me Resulta Fácil Utilizar el Contenedor Smart Trash.

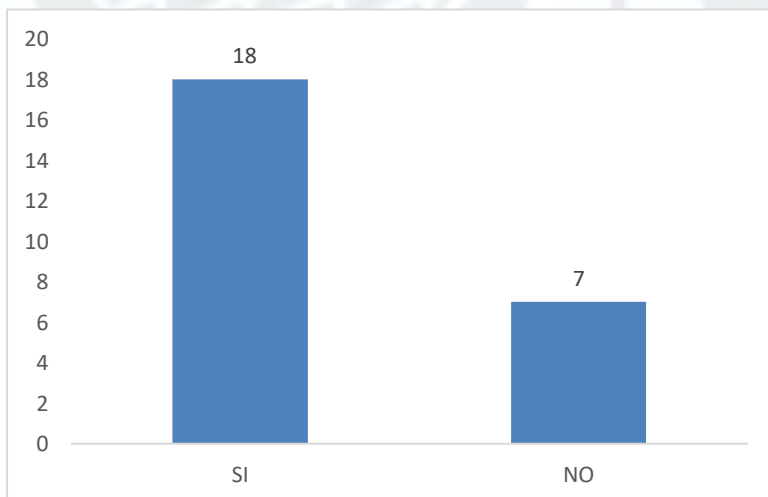
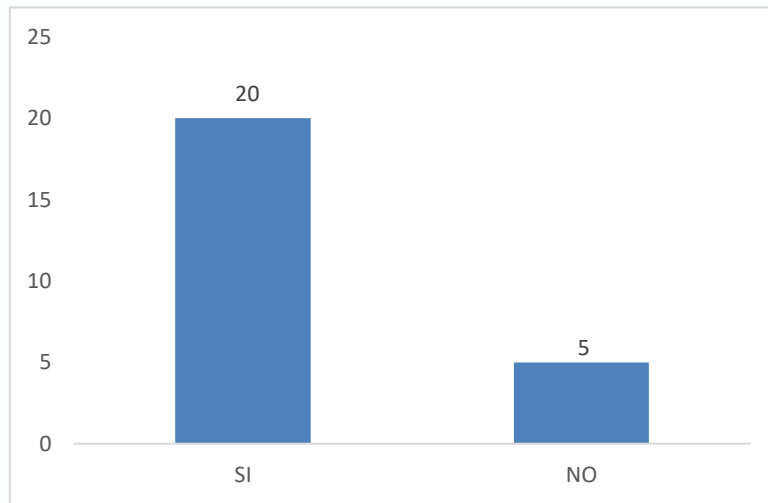
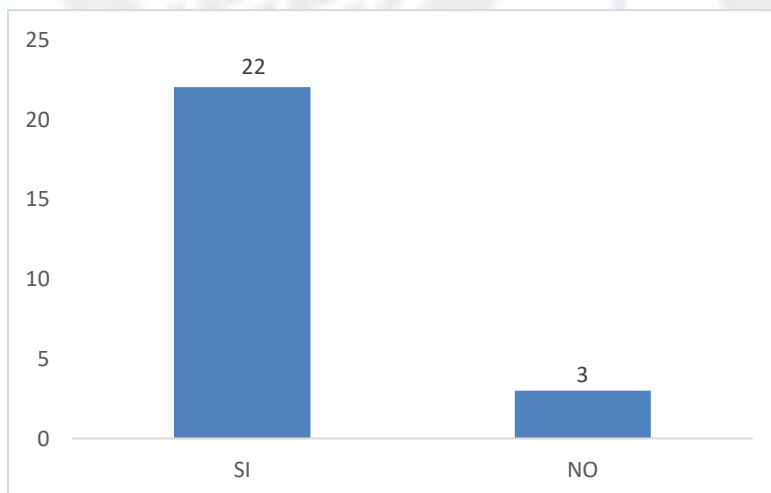


Figura U 5

Siento que Utilizando Estos Contenedores Estoy Ayudando al Medio Ambiente

**Figura U 6**

Considero que el Contenedor Smart Trash me Ha Ayudado a Entender la Importancia del Reciclaje



Apéndice V: Tarjetas de Prueba de Montecarlo

Figura V 1

Tarjeta de Prueba para Validación de Desempeño del Plan de Marketing de los Contenedores

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad	Formulación de hipótesis de factibilidad y viabilidad del modelo de negocio (Producto: Contenedor)
Responsable	Equipo 2
Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)	
Creemos que:	El plan de marketing producirá más ingresos que pérdidas durante el primer año del emprendimiento.
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🍷 👍 👍)	
Para verificarlo nosotros:	Calcularemos el costo de adquisición del cliente (CAC) y el valor del tiempo de vida del cliente (VTV) durante el primer año
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)	
Además mediremos:	La probabilidad que el ratio del valor del tiempo de vida del cliente / costo de adquisición de cliente sea 5.88 en el primer año.
Paso 4: Criterio	
Estamos Bien si:	Obtenemos una probabilidad igual o mayor al 50% que $VCTV / CAC = 5.88$

Nota. Tomado de Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015.

Figura V 2

Tarjeta de Prueba para Validación de Viabilidad del Negocio

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad	Formulación de hipótesis de factibilidad y viabilidad del modelo de negocio <i>SMART TRASH</i>
Responsable	Equipo 2
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🦋🦋🦋)	
Creemos que:	Obtendremos la rentabilidad esperada al quinto año de iniciado el emprendimiento
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 👍👍👍)	
Para verificarlo nosotros:	Calcularemos los indicadores de rentabilidad financiera (VAN y TIR) a partir de los flujos de caja proyectados para 5 años.
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)	
Además mediremos:	El VAN para un horizonte de cinco años tomando en cuenta 5 escenarios que reflejarán diversos ritmos de crecimiento (muy pesimista, pesimista, esperado, optimista y muy optimista).
Paso 4: Criterio	
Estamos Bien si:	El riesgo de obtener un VAN a 5 años mayor a S/3,820,146 es igual o mayor a 55%

Nota. Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015.

Figura V 3

Tarjeta de Prueba para Validación de la Disponibilidad Operativa de los Contenedores Smart Trash.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad	Formulación de hipótesis de operatividad de <i>SMART TRASH</i>
Responsable	Equipo 2
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚨🚨🚨)	
Creemos que:	Obtendremos una disponibilidad operativa del 80% en los contenedores <i>Smart Trash</i>
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 📊📊📊)	
Para verificarlo nosotros:	Calcularemos el porcentaje de disponibilidad del sensor utilizando como base el valor indicado en la ficha técnica del producto.
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)	
Además mediremos:	El porcentaje de disponibilidad de los sensores Smart Trash tomando 5 escenarios que reflejarán diversos porcentajes de disponibilidad (muy pesimista, pesimista, esperado, optimista y muy optimista).
Paso 4: Criterio	
Estamos Bien si:	En el escenario conservador, el 65% de las veces, la disponibilidad de los sensores es mayor o igual al 80%.

Nota. Tomado de “Diseñando la propuesta de valor,” por Alexander Osterwalder, 2015.

Apéndice W: Parámetros de Simulación Montecarlo Marketing

Tabla W 1

Relación entre Costo de Adquisición y Valor en el Tiempo de Vida del Cliente -

Contenedores

(A)	CONTENEDORES	LTV	CAC	LTV/CAC
	Escenario muy pesimista	839.96	1,096.75	0.77
	Escenario pesimista	1,679.91	890.24	1.89
	Escenario conservador (esperado)	3,359.82	571.41	5.88
	Escenario optimista	5,039.74	348.51	14.46
	Escenario muy optimista	6,719.65	382.60	17.56
	PROMEDIO	3,527.82	657.90	8.11

Tabla W 2

Relación entre Costo de Adquisición y Valor en el Tiempo de Vida de los Clientes -

Plataforma Tecnológica de Gestión de Residuos (Sensores y Software)

	SENSOR + SOFTWARE	LTV	CAC	LTV/CAC
	Escenario muy pesimista	281.55	1,096.75	0.26
	Escenario pesimista	563.10	890.24	0.63
	Escenario conservador (esperado)	1,126.20	571.41	1.97
	Escenario optimista	1,689.30	348.51	4.85
	Escenario muy optimista	2,252.39	382.60	5.89
	PROMEDIO	1,182.51	657.90	2.72

Tabla W 3

Supuestos para el Plan de Marketing

	Tiempo de permanencia		Factor de permanencia
Escenario muy pesimista	3	meses	0.25
Escenario pesimista	6	meses	0.5
Escenario conservador (esperado)	12	meses	1
Escenario optimista	18	meses	1.5
Escenario muy optimista	24	meses	2

Nota. Se considera pérdida de cliente por rotura del contenedor o que el sensor y software se malogre o tenga algún problema de funcionamiento y que el cliente no lo reponga con los productos de *Smart Trash*.

Apéndice X: Segmentación del Mercado

Tabla X 1

Segmentación del Cliente Usuarios Finales por Geografía

Geografía	Población (miles)	Nivel socioeconómico		
		NSE A/B:	NSE C:	NSE D/E
Lima Moderna	1,416	77.00%	17.40%	5.80%
Lima Otros (Centro, Este, Norte, Sur y Callao)	9,165	19.9%	46.50%	33.47%

Nota. Tomado de Market Report, Perú: Población 2019, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2019).

Tabla X 2

Provincia de Lima: Población Económicamente Activa, según Principales Características, 2010 - 2018

Principales características	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total (Miles de personas)	4 433,2	4 509,4	4 621,7	4 600,8	4 585,4	4 693,3	4 884,3	5 032,2	5 072,9
Sexo									
Hombre	2 412,0	2 435,1	2 487,7	2 499,9	2 477,2	2 559,6	2 669,1	2 682,1	2 703,5
Mujer	2 021,2	2 074,2	2 134,0	2 100,9	2 108,2	2 133,7	2 215,2	2 350,1	2 369,3
Grupo de edad (Porcentaje)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
De 14 a 24 años	21,3	20,9	20,7	19,3	18,3	18,0	18,1	17,8	17,3
De 25 a 59 años	71,4	71,8	71,3	72,2	73,3	72,7	73,0	73,0	72,9
De 60 a 64 años	3,8	4,1	4,1	4,7	4,6	4,8	4,8	4,9	5,3
De 65 y más años	3,5	3,3	3,9	3,7	3,8	4,5	4,2	4,3	4,6
Nivel de educación (Porcentaje)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
A lo más primaria 1/	11,8	11,6	10,6	10,3	9,4	9,6	9,4	9,2	8,9
Educación secundaria	47,8	46,1	45,5	47,1	48,1	48,9	46,0	46,8	45,9
Superior no universitaria	19,5	21,2	20,1	18,8	17,9	17,3	19,1	18,1	18,6
Superior universitaria	20,9	21,1	23,8	23,8	24,5	24,2	25,1	25,9	26,6
No especificado	0,1	-	-	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0

Nota. Tomado de "Sistema Estadístico Nacional" por Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares, 2019.

Tabla X 3

Provincia De Lima: Empresas por Segmento Empresarial, según Actividad Económica Empresarial, 2017

Año y Actividad económica	Segmento Empresarial									
	Total		Microempresa		Pequeña Empresa		Mediana y gran Empresa		Administración Pública	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Nacional	2 303 511	100,0	2 183 121	100,0	98 942	100,0	13 898	100,0	7 550	100,0
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	38 876	1,7	35 180	1,6	3 104	3,1	549	4,0	43	0,6
Explotación de minas y canteras	18 893	0,8	17 310	0,8	1 141	1,2	438	3,2	4	0,1
Industrias manufactureras	183 308	8,0	171 895	7,9	9 566	9,7	1 836	13,2	11	0,1
Electricidad, gas y agua	4 566	0,2	3 989	0,2	433	0,4	134	1,0	10	0,1
Construcción	63 433	2,8	55 002	2,5	7 225	7,3	1 192	8,6	14	0,2
Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas	1 038 650	45,1	994 525	45,6	38 801	39,2	5 294	38,1	30	0,4
Transporte y almacenamiento	120 499	5,2	109 686	5,0	9 787	9,9	1 007	7,2	19	0,3
Actividades de alojamiento	24 264	1,1	23 279	1,1	912	0,9	70	0,5	3	0,0
Actividades de servicio de comidas y bebidas	179 385	7,8	176 231	8,1	2 988	3,0	165	1,2	1	0,0
Información y comunicaciones	54 396	2,4	51 858	2,4	2 174	2,2	356	2,6	8	0,1
Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial	237 440	10,3	223 194	10,2	12 651	12,8	1 452	10,4	143	1,9
Otros servicios	339 801	14,8	320 972	14,7	10 160	10,3	1 405	10,1	7 264	96,2
Provincia de Lima	989 889	100,0	923 850	100,0	55 535	100,0	9 565	100,0	939	100,0
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	4 340	0,4	3 323	0,4	788	1,4	228	2,4	1	0,1
Explotación de minas y canteras	3 215	0,3	2 683	0,3	304	0,5	228	2,4	-	-
Industrias manufactureras	92 893	9,4	84 812	9,2	6 721	12,1	1 355	14,2	5	0,5
Electricidad, gas y agua	2 353	0,2	2 016	0,2	254	0,5	83	0,9	-	-
Construcción	23 746	2,4	19 562	2,1	3 318	6,0	864	9,0	2	0,2
Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas	446 283	45,1	422 348	45,7	20 589	37,1	3 343	35,0	3	0,3
Transporte y almacenamiento	45 213	4,6	40 513	4,4	4 143	7,5	555	5,8	2	0,2
Actividades de alojamiento	5 114	0,5	4 718	0,5	345	0,6	50	0,5	1	0,1
Actividades de servicio de comidas y bebidas	60 322	6,1	58 422	6,3	1 757	3,2	142	1,5	1	0,1
Información y comunicaciones	26 381	2,7	24 418	2,6	1 633	2,9	326	3,4	4	0,4
Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial	114 205	11,5	104 272	11,3	8 653	15,6	1 244	13,0	36	3,8
Otros servicios	165 824	16,8	156 763	17,0	7 030	12,7	1 147	12,0	884	94,1

Nota. Tomado de “Sistema Estadístico Nacional,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática - Directorio Central de Empresas y

Establecimientos, 2019.

Tabla X 4

Segmentación por Municipalidades: Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales y Distritales 2019

UBIGEO	Departamento	Provincia	Distrito
150101	Lima	Lima	Lima
150102	Lima	Lima	Ancón
150103	Lima	Lima	Ate
150104	Lima	Lima	Barranco
150105	Lima	Lima	Breña
150106	Lima	Lima	Carabayllo
150107	Lima	Lima	Chaclacayo
150108	Lima	Lima	Chorrillos
150109	Lima	Lima	Cieneguilla
150110	Lima	Lima	Comas
150111	Lima	Lima	El Agustino
150112	Lima	Lima	Independencia
150113	Lima	Lima	Jesús María
150114	Lima	Lima	La Molina
150115	Lima	Lima	La Victoria
150116	Lima	Lima	Lince
150117	Lima	Lima	Los Olivos
150118	Lima	Lima	Lurigancho
150119	Lima	Lima	Lurín
150120	Lima	Lima	Magdalena Del Mar
150121	Lima	Lima	Pueblo Libre
150122	Lima	Lima	Miraflores
150123	Lima	Lima	Pachacámac
150124	Lima	Lima	Pucusana
150125	Lima	Lima	Puente Piedra
150126	Lima	Lima	Punta Hermosa
150127	Lima	Lima	Punta Negra
150128	Lima	Lima	Rímac
150129	Lima	Lima	San Bartolo
150130	Lima	Lima	San Borja
150131	Lima	Lima	San Isidro
150132	Lima	Lima	San Juan de Lurigancho
150133	Lima	Lima	San Juan de Miraflores
150134	Lima	Lima	San Luis
150135	Lima	Lima	San Martín de Porres
150136	Lima	Lima	San Miguel
150137	Lima	Lima	Santa Anita
150138	Lima	Lima	Santa María del Mar
150139	Lima	Lima	Santa Rosa
150140	Lima	Lima	Santiago de Surco
150141	Lima	Lima	Surquillo
150142	Lima	Lima	Villa El Salvador
150143	Lima	Lima	Villa María Del Triunfo

Nota. Tomado de “Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados,” por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019.

Apéndice Y: Metas Movilizadas por ODS

Tabla Y 1

Metas Movilizadas por las ODS 11

ODS 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles	¿Meta movilizada?
11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	
11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad	
11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países	
11.4 Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo	
11.5 De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo	Sí
11.7 De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad	
11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional	Sí
11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	Sí
11.c Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales	

Tabla Y 2*Metas Movilizadas por ODS 12*

ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	¿Meta movilizada?
12.1 Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo	
12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales	
12.3 De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha	
12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente	
12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización	Sí
12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes	
12.7 Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	Sí
12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza	Sí
12.a Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles	Sí
12.b Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales	
12.c Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas	

Tabla Y 3*Metas Movilizadas por ODS 13*

ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	¿Meta movilizada?
13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	Sí
13.a Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible	
13.b Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas	

Apéndice Z: Estimación de los Beneficios y Costos Sociales en los Cinco Años

Tabla Z 1

Estimación del Flujo de Beneficios Sociales del Emprendimiento, en Soles

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total Viajes (traslado ida y vuelta del hogar hacia el CC más cercano)	40,320	57,600	74,880	92,160	109,440
Costo hora ahorrada por el cliente (NSE B)	S/3.10	S/3.10	S/3.10	S/3.10	S/3.10
Total Ahorro - Tiempo	S/125,143	S/178,775	S/232,408	S/286,040	S/339,673
KM totales	374,170	534,528	694,886	855,245	1'015,603
Costo Combustible por KM	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74
Total Ahorro - Combustible	S/1'023,564	S/1'462,235	S/1'900,905	S/2'339,575	S/2'778,246
Disminución del volumen de residuos sólidos (Kg)	873,600	1,987,200	2,678,400	3,369,600	4,060,800
precio promedio S/ / Kg	S/0.80	S/0.80	S/0.80	S/0.80	S/0.80
Valor de la disminución del volumen de residuos sólidos (S/)	S/701,241	S/1'595,131	S/2'149,959	S/2'704,787	S/3,259,615
Total beneficios	S/1'849,948	S/3'236,141	S/4'283,272	S/5'330,403	S/6'377,534

Consideraciones:

- Costo de tiempo ahorrado por usuario que recicla: S/ 3.10
- Precio promedio del Kg de reciclaje: S/0.80
- Porcentaje de familias que recicla según encuesta: 50%
- Cantidad de familias por edificio: 80
- Cantidad de viajes al mes que realiza el usuario: 1
- Kilómetros recorridos por viaje ida y vuelta al centro comercial: 9.28 Km
- Kilómetros por galón de *Hyundai Accent*: 45 Km
- Costo de la gasolina por galón (95 oct) Soles por galón: S/16.45
- Costo por kilómetro: S/2.74

Tabla Z 2*Estimación del Flujo de Costos Sociales del Emprendimiento, en Soles*

criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor del gramo de emisión de CO ₂	S/0.00036	S/0.00036	S/0.00036	S/0.00036	S/0.00036
Emisiones de CO2 total en auto particular	71'092,224	101'560,320	132'028,416	162'496,512	192'964,608
Valor anual de emisiones CO2 por viaje a CC	S/25,666.11	S/36,665.87	S/47,665.62	S/58,665.38	S/69,665.14
Emisiones de CO2 total por entrega del producto	478,800	684,000	889,200	1'094,400	1'299,600
Valor anual de emisiones CO2 total por entrega del producto	S/172.86	S/246.94	S/321.02	S/395.11	S/469.19
Emisiones de CO2 total por recojo del transportista del reciclaje	11'491,200	16'416,000	21'340,800	26'265,600	31'190,400
Valor anual de emisiones CO2 total por recojo del transportista del reciclaje	S/4,148.62	S/5,926.59	S/7,704.57	S/9,482.55	S/11,260.53
Total Costos	S/29,988	S/42,839	S/55,691	S/68,543	S/81,395

Consideraciones:

- Cantidad de familias por edificio: 80
- Porcentaje de familias que recicla según encuesta: 50%
- Cantidad de viajes al mes que realiza el usuario: 1
- Kilómetros recorridos por viaje ida y vuelta por entrega de contenedores: 30 km
- Emisiones de CO2 (gr/km) en vehículo particular: 190gr/kg
- Kilómetros recorridos por viaje ida y vuelta por transportista de reciclaje: 30 km

