

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



**Modelo ProLab: Ayni, aplicativo móvil que conecta a las familias y recicladores para la gestión de residuos sólidos reaprovechables**

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

**PRESENTADA POR**

Adolfo Andrés, Bravo Andía, DNI: 44608774

Jorge Eduardo, Durand Miranda, DNI: 42009395

Dámaris Raquel, Lozano Gonzales, DNI: 45368033

Renzo Renatto, Velluttini Vincés, DNI: 40656170

**ASESOR**

Nicolás Andrés, Núñez Morales, DNI: 49011442

ORCID 0000-0003-2193-3830

**JURADO**

Daniel Eduardo, Guevara Sánchez

Katherina, Kuschel

Nicolás Andrés, Núñez Morales

**Surco, junio 2023**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Nicolás Andrés Núñez Morales, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Ayni, aplicativo móvil que conecta a las familias y recicladores para la gestión de residuos sólidos reaprovechables”, del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

Adolfo Andrés, Bravo Andía, DNI: 44608774

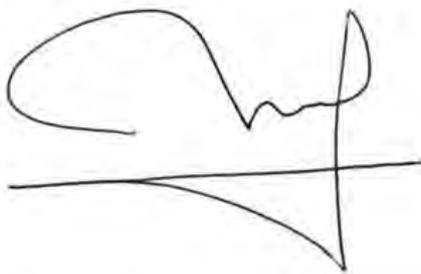
Jorge Eduardo, Durand Miranda, DNI: 42009395

Dámaris Raquel, Lozano Gonzales, DNI: 45368033

Renzo Renatto, Velluttini Vincés, DNI: 40656170, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 22/03/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 21 de abril de 2023

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

### **Agradecimientos y dedicatorias**

A mis padres y hermanos, por su comprensión y apoyo incondicional durante este proceso y en cada objetivo trazado.

*Adolfo Bravo*

Dedico esta tesis a mi esposa e hijo, quienes me apoyaron a lo largo de todo este camino para lograr esta nueva meta en mi desarrollo profesional.

*Jorge Durand*

Dedico esta tesis a mi hija Rebecca, quien me inspira y motiva a ser mejor cada día. Agradezco a mi esposo por su apoyo y compañía en cada uno de los proyectos que emprendo y a mi amada madre por acompañarme con sus sabios consejos.

*Dámaris Lozano*

Dedicado a mi papá, quien me acompañó al inicio de este reto y que ahora me ilumina desde el cielo; a mamá por todo su amor y esfuerzo por darme lo mejor. A Evelyn, mi querida esposa, quien me acompaña y apoya en cada paso que doy en esta vida.

*Renzo Velluttini*

## Resumen Ejecutivo

Los modelos de negocio de las empresas deben incluir alternativas de solución que favorezcan no solo a los inversionistas, sino también a la sociedad y al ecosistema, promoviendo una economía circular que contribuya a la sostenibilidad de los recursos.

La propuesta de solución planteada se llama Ayni, “juntos reciclamos más”, y es una aplicación móvil que busca conectar a las familias con los recicladores para promover la cultura de reciclaje a través de una mejor gestión de los residuos sólidos reaprovechables en el Perú, propiciando así el cuidado del medio ambiente. Este modelo de negocio pasó por diferentes etapas de mejoramiento gracias al aporte de ciudadanos, recolectores y empresarios del sector que brindaron sus opiniones y sugerencias para una mejor propuesta de valor. También se validó su viabilidad y factibilidad desde el punto de vista económico y social, aportando con una comunidad más limpia y, principalmente, responsable con el medio ambiente. Además, permite mejorar la calidad de vida de los recicladores, dignificar su trabajo generando mayores ingresos para sus familias.

Este proyecto socialmente sostenible, está alineado al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 de las Naciones Unidas, Producción y consumo responsable, aportando a la meta 5, de aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, busca sensibilizar y educar a las familias a un consumo responsable mediante la disposición adecuada de los residuos reaprovechables promoviendo la revalorización de los recicladores, actor clave para la transformación social.

Este modelo de negocio estima alcanzar en cinco años un VAN de S/. 2,110,591 con una TIR de 58.30%; y con las ventas proyectadas para los próximos cinco años un VAN Social de S/. 2,076,492. Por ello, está recomendada la implementación de este negocio para beneficio de la sociedad, los inversionistas y el medio ambiente.

## Tabla de contenidos

<b>Agradecimientos y dedicatorias</b>	<b>3</b>
<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I. Definición del problema</b>	<b>7</b>
1.1 Problema social relevante	7
1.2 Sustento del problema social relevante	8
1.3 Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver	9
<b>Capítulo II. Análisis del mercado</b>	<b>11</b>
2.1. Descripción del mercado o industria	11
2.2. Análisis competitivo detallado	15
<b>Capítulo III. Investigación del usuario (cliente)</b>	<b>18</b>
3.1. Perfil del usuario	18
3.2. Mapa de experiencia de usuario	22
3.3. Identificación de la necesidad a resolver para el usuario	24
<b>Capítulo IV. Diseño del producto</b>	<b>25</b>
4.1. Concepción del producto	25
4.2. Desarrollo de la narrativa	31
4.3. Carácter innovador del producto	32
4.4. Propuesta de valor	34
4.4.1. Propuesta de valor “Recicladores”	34
4.4.2. Propuesta de valor “Familias”	36
4.5. Producto mínimo viable (PMV)	37
<b>Capítulo V. Modelo de negocio</b>	<b>41</b>
5.1. Lienzo del modelo de negocio	41
5.2. Viabilidad financiera del modelo de negocio	42
5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio	44
5.4. Sostenibilidad social del modelo de negocio	46
<b>Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable</b>	<b>47</b>
6.1. Validación de la deseabilidad de la solución	47
6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución	47
6.1.2. Experimentos empleados para validar las hipótesis	48
6.2. Validación de la factibilidad de la solución	51
6.2.1. Plan de mercadeo	51
6.2.1.1 Objetivos comerciales y de marketing	51
6.2.1.2. Segmento de mercado objetivo	52
6.2.1.3. Análisis de mercado	52
6.2.1.4. Mezcla de marketing	53
6.2.1.4.1 Producto	53
6.2.1.4.2 Precio	54

6.2.1.4.3 Plaza	54
6.2.1.4.4 Promoción	55
6.2.1.5 Presupuesto de marketing	56
6.2.2. Plan de operaciones y procesos	58
6.2.2.1. Plan de operaciones	58
6.2.2.2. Procesos	65
6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis	67
6.3. Validación de la viabilidad de la solución	70
6.3.1. Presupuesto de inversión	70
6.3.2. Análisis financiero	70
6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis	74
<b>Capítulo VII. Solución sostenible</b>	<b>74</b>
7.1. Relevancia social de la solución	75
7.2. Rentabilidad social de la solución	77
<b>Capítulo VIII. Decisión e implementación</b>	<b>80</b>
8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo	80
8.2. Conclusiones	81
8.3. Recomendaciones	82
<b>Referencias</b>	<b>84</b>
<b>Apéndices</b>	<b>88</b>
Apéndice A: Maqueta del problema	88
Apéndice B: Lienzo dos dimensiones	88
Apéndice C: Guía de entrevista al usuario	89
Apéndice D: Detalle de ingresos año 1	92
Apéndice E: Prototipo final aplicación Ayni	93
Apéndice F: Validación de hipótesis de deseabilidad para “familias”	98
Apéndice G: Validación de hipótesis de deseabilidad para “recicladores”	99
Apéndice H: Modelo de encuesta realizada a usuarios "familias"	100
Apéndice I: Modelo de encuesta realizada a usuarios "recicladores"	103
Apéndice J: Resultado de encuesta realizada a usuarios "familias"	105
Apéndice K: Resultado de encuesta realizada a usuarios "recicladores"	109
Apéndice L: Diagrama de Gantt del plan de implementación y presupuesto por actividades	112

## Capítulo I. Definición del problema

### 1.1 Problema social relevante

En el mundo se generan 2,010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales anualmente y, de no adoptar medidas urgentes, para el 2050 estos desechos crecerán en un 70% con respecto a los niveles actuales. Banco Mundial (2018).

Según el Ministerio del Ambiente, en el Perú se genera un promedio de 21 mil toneladas de residuos municipales al día, producidos por los más de 30 millones de peruanos, lo que equivale a 0.81 kilogramos de residuos por persona al día, estos representan el 18.70% del total de los residuos sólidos reaprovechables y solo se recicla el 1.9%, los cuales forman parte de la economía circular.

En el año 2021, según el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), se han generado 8.2 millones de toneladas de residuos sólidos y solo se han reaprovechado 150 mil toneladas. Las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) han aumentado casi un 50% desde 1990, y solo durante el año 2021 aumentó en un 6% con respecto al año anterior, siendo su nivel más alto de la historia. Perú emite diariamente 380 mil toneladas de CO<sub>2</sub> que contaminan el medio ambiente y afectan principalmente la atmósfera, contribuyendo al calentamiento global.

En el Perú existen 180,000 recicladores y alrededor de 500,000 personas dependen económicamente de esta actividad; así mismo, las asociaciones de recicladores ascienden a 59 en Lima y Callao. En el primer censo nacional de recicladores del Perú, se identificó que solamente han formalizado un poco más de 5,000 recicladores siendo el 40% mujeres. Diario Oficial El Peruano (2021).

Estos datos indican una oportunidad para la difusión y reforzamiento cultural respecto al reciclaje y la gestión adecuada de los residuos, así como su aprovechamiento desde una

perspectiva de la economía circular reduciendo el impacto que su mala disposición y segregación generan en nuestro entorno.

## **1.2 Sustento del problema social relevante**

Este emprendimiento busca abordar dos problemas sociales relevantes: El primero es la contaminación del medio ambiente debido a la desmesurada cantidad de residuos, resultado de la baja tasa de reciclaje en el Perú, y, el segundo, la informalidad asociada a una actividad tan importante y poco valorada que es el reciclaje (ver apéndice A).

El impacto que genera la falta de una adecuada segregación y reaprovechamiento de residuos es un problema que requiere atención urgente. La inadecuada gestión de los residuos está produciendo contaminación en los océanos, transmitiendo enfermedades, aumentando afecciones respiratorias, afectando la fauna y también el desarrollo económico. Los gases de efecto invernadero provenientes de los residuos son un factor fundamental que contribuye al cambio climático. A pesar de que el 78% de los residuos entre orgánicos e inorgánicos pueden ser reciclados, en Perú solo se recicla el 1%, lo que evidencia una falta de cultura de reciclaje y conciencia ambiental (ver figuras 1 y 2).

La emisión de gases de efecto invernadero producido al utilizar plásticos y otros productos de primer uso es una de las principales consecuencias de no tener materiales reciclados para la industria. La economía circular es un enfoque en el cual todas las personas deben participar y promover. La única manera de reducir el cambio climático es que todos sean parte, y se tome acción al respecto. La gestión responsable de residuos se sintetiza en 4 puntos:

1. Minimización de los residuos y eficiencia en uno de los materiales.
2. Segregación de residuos sólidos en la fuente.
3. Recolección selectiva de los residuos sólidos.
4. Valorización de residuos.

Se estima que cuatro millones de personas viven del reciclaje informal en América Latina y el Caribe, y trabajan en condiciones peligrosas e insalubres. La mayoría de estos recicladores están marginados social y económicamente, y su sustento se basa en lo que otros desechan. Sin embargo, también hacen una importante contribución ambiental en un sector que suele carecer de los medios para llevar a cabo la gestión integral de residuos sólidos. La población de recicladores informales es uno de los colectivos más vulnerables y excluidos dada la falta generalizada de capacidades, el estigma, el ambiente de trabajo poco saludable y la falta de reconocimiento y de apoyo.

La ley N° 29419, que regula la actividad de los recicladores, establece que el Fondo Nacional del Ambiente, FONAM, destine créditos para la formalización de dichos trabajadores, y que el Ministerio de Salud, MINSA, los vacune contra el tétano y la hepatitis, enfermedades que pueden contraer en su trabajo.

Es importante mencionar que el 97% de los mismos se encuentran en estado de pobreza y pobreza extrema, sin embargo, el 93% de recicladores peruanos se encuentran dentro de la Población Económicamente Activa (PEA), el 2% son menores de edad y el 5% son adultos mayores, según los últimos estudios realizados en veinte regiones por la ONG Ciudad Saludable.

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

Este proyecto involucra el fomento de prácticas amigables con el medio ambiente en la comunidad a través de las familias y sus integrantes, creando hábitos de reciclaje y reduciendo de esta manera el impacto generado por una inadecuada gestión y disposición de los residuos sólidos. Así mismo, de acuerdo con las entrevistas y encuestas realizadas en la etapa inicial, los participantes manifestaron que desconocían si sus municipios tenían un programa de reciclaje, y en caso lo tuvieran, indicaron que éstos tenían oportunidades de mejora (ver apéndice B).

De acuerdo con la nota de prensa publicada por el MINAM en el 2018, 92 distritos del Perú necesitaban tomar medidas para mejorar la gestión de los residuos sólidos provenientes de domicilios y comercios. Del total de distritos observados por el Ministerio del Ambiente conjuntamente con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), 23 de ellos pertenecían a Lima Metropolitana. Así mismo, se menciona que la acumulación de residuos atenta contra la salud pública y representa un delito ambiental.

Por otro lado, se estima que 180 mil personas se dedican al reciclaje en el país. El 93% lo hace en condiciones laborales precarias e insalubres y la mayoría vive en la pobreza y extrema pobreza. Los recicladores, en promedio trabajan 6 días a la semana y 9 horas diarias, benefician al ambiente y a la sociedad, pero a cambio, reciben pagos insuficientes y están en constante riesgo.

## Capítulo II. Análisis del mercado

### 2.1. Descripción del mercado o industria

De acuerdo al sistema de información para la gestión de residuos sólidos, SIGERSOL, durante el 2021 se han generado 8.2 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, que provienen de los hábitos de consumo, forma de vida y actividad económica de la población, de los cuales 5.6 millones son domiciliarios, es decir, que son generados por la actividad doméstica realizada en los hogares, siendo Lima la principal ciudad productora de residuos, representando el 46%, seguido por Piura y La Libertad con el 6%, Callao y Lambayeque con el 5%.

La composición de los residuos sólidos domiciliarios está formada en 78% por residuos aprovechables y el 22% de no reaprovechables. Actualmente solo estamos valorizando 1.47% de los residuos orgánicos valorizables, 4.67% de los residuos inorgánicos valorizables y 2.33% del total valorizable.



Figura 1: Indicadores de generación de residuos sólidos.

Elaborado por: La dirección general de gestión de residuos sólidos - MINAM, Julio 2022

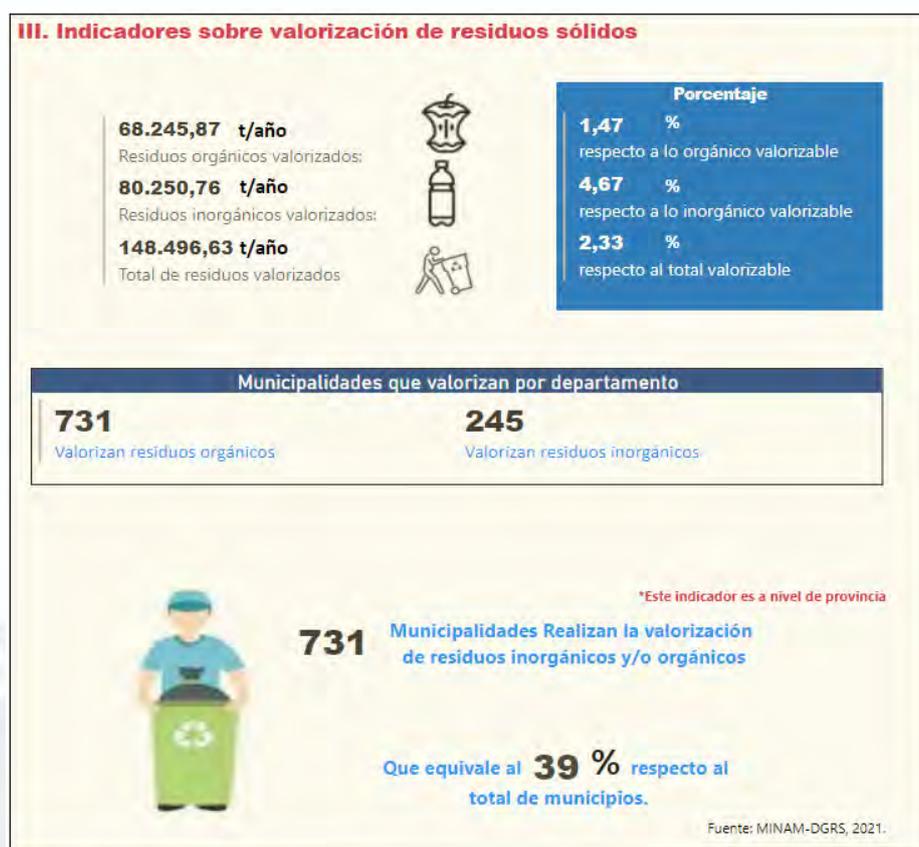


Figura 2: Indicadores sobre valorización de residuos sólidos.

Elaborado por: La dirección general de gestión de residuos sólidos - MINAM, Julio 2022.

La generación de residuos viene en aumento en los últimos años y es preocupante la alta tasa de los residuos que se vienen disponiendo en rellenos sanitarios, a falta de una cultura de reciclaje y revalorización de los residuos sólidos reaprovechables. Solo en el 2021, al menos el 61% de los residuos sólidos municipales han sido dispuestos en rellenos municipales, así mismo, la generación de dichos residuos ha tenido un aumento del 19% desde el año 2014.

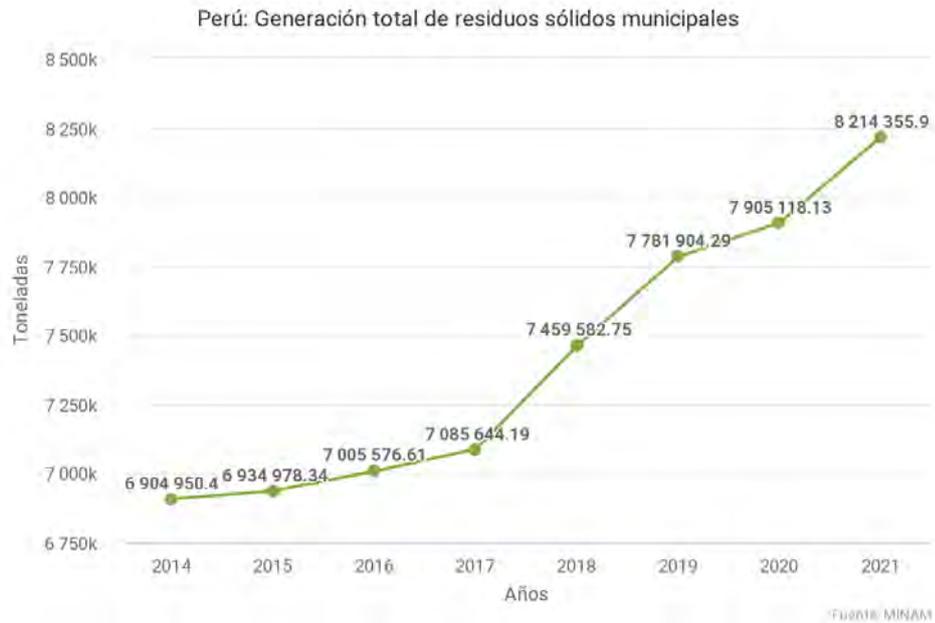


Figura 3: Generación total de residuos sólidos municipales.

Como se visualiza en el siguiente gráfico la disposición de residuos sólidos municipales ha venido en aumento en los últimos años. Durante el 2021 ascendió al 61% mientras que durante el 2020 fue 54%.

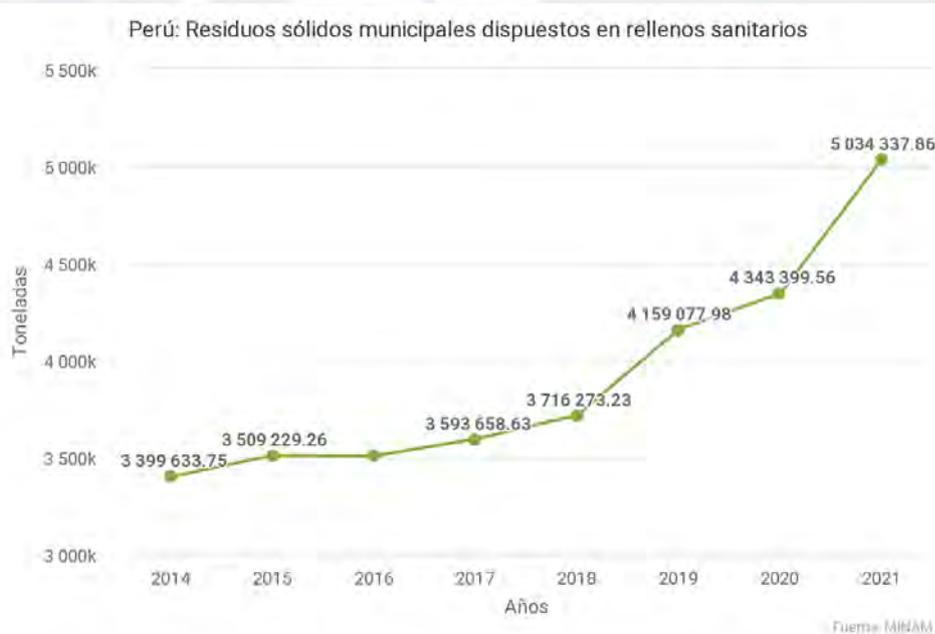


Figura 4: Residuos sólidos municipales dispuestos en rellenos sanitarios.

Los recicladores son parte clave del esquema de economía circular que se viene implementando en el país, además de haber autogenerado un empleo verde, ayudan a reducir la contaminación y la creación de botaderos. Se estima que en el Perú habría 180,000 personas dedicadas a esta actividad, lo cual representa un incremento del 66% en comparación al año 2009. Un informe de Ciudad Saludable publicado en el 2009, la única entidad en el país que tiene registro de este segmento, revela que el sueldo de estos trabajadores no dista del sueldo mínimo de ese año (S/930). En Lima, por ejemplo, el monto va de los S/800 a S/1.200. El bajo ingreso percibido por este segmento de trabajadores estaría relacionado con el alto nivel de informalidad, el cual alcanzaba al 93% en 2009, según la organización.

A estos factores se suman los estigmas sobre este oficio, que terminan ignorándolos. En el Perú existen al menos 704 asociaciones de recicladores y 2,629 recicladores formales independientes, conformado por 1,453 hombres que representa el 55% y 1,176 mujeres el 45%, siendo en su mayoría entre los 25 y 65 años de edad (SIGERSOL, 2021).

Actualmente, se viene realizando esfuerzos desde el sector privado para incluir el uso de materia prima reciclada en sus procesos productivos; sin embargo, aún no han podido llegar a hacer uso del 100% de su capacidad instalada debido a las limitaciones en la recolección de los residuos sólidos reaprovechables.

En diciembre del 2018, fue promulgada la Ley N° 30884, ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. El principal objetivo de la mencionada ley es establecer el marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases descartables de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano en el país. El Art. 10 de la referida ley, establece la obligatoriedad de incorporar un 15% de material reciclado en la fabricación de botellas de plástico PET.

Esta ley y otras normas relacionadas representan una oportunidad importante para los recicladores, pues la demanda por los residuos reaprovechables será mayor, generando más ingresos por su trabajo, fomentando su formalización y aumentando la cantidad de plásticos y otros residuos valorizados. De acuerdo con el MINAM, al 2020 se tenían registradas 60 asociaciones de recicladores en Lima, las cuales logran recolectar el 4% de las 900,000 toneladas de plásticos que se desechan al año.

## **2.2. Análisis competitivo detallado**

Como está mencionado en el punto anterior, la valorización de residuos sólidos recuperables tiene un largo camino hacia la economía circular, la baja tasa de recuperabilidad, y la falta de cultura de reciclaje representa un reto para todos.

Empleando las cinco fuerzas competitivas de Porter, se obtiene el siguiente análisis:

**a. Poder de negociación de clientes** - El poder de negociación de los recicladores frente a los acopiadores es bajo, por lo general los precios que estos pagan por los residuos reaprovechables ya están fijados, sumado a que deben cubrir cierto volumen para poder venderlos. Por otro lado, cuando la fiscalización en la aplicabilidad de las normativas sea más estricta y el mercado demande un mayor volumen, tendrán un mayor margen de negociación. Respecto a las familias recicladoras, el nivel de negociación de los recicladores es nulo, las familias prefieren disponer de sus residuos mediante el servicio de recolección que brindan sus municipios distritales.

**b. Poder de negociación de proveedores** - Para este modelo de negocio los proveedores de residuos serán las familias en general, pudiendo sumarse también instituciones educativas, conjuntos residenciales, etc. El poder de negociación de las familias es alto ya que por lo general los distritos cuentan con un sistema de recolección periódico por el cual pagan un arbitrio municipal. Por lo tanto, es decisión de estas si utilizar el servicio local o hacerlo a través de un servicio particular. Sin embargo, las encuestas realizadas muestran que muchos

ciudadanos desconocen si sus municipios cuentan con un programa de reciclaje, y si lo tiene, consideran que es deficiente. Este es un factor importante que podría incentivar a las familias a orientarse por un servicio particular.

**c. Amenazas de nuevos competidores** - Con la implementación de nuevas regulaciones que fomenten el reaprovechamiento de los residuos, aparecerán nuevos recicladores formales e informales. A pesar de las normas que fomentan su formalización, las barreras son mínimas por lo que no interferirá en la aparición de competidores. Muy por el contrario, cuando el producto final de este emprendimiento demuestre ser atractivo para los recicladores, asegurando una recolección permanente, muchos recicladores informales buscarán formar parte del emprendimiento.

**d. Amenazas de productos sustitutos** - Los residuos reaprovechables como el plástico, cartón, madera, etc. no cuentan con muchos sustitutos, para algunos residuos en particular no los hay. Actualmente existen emprendimientos que fabrican madera a partir de plástico reciclado, envases para alimentos con hojas de plátano u otra materia prima vegetal; sin embargo, siempre se generarán residuos producto de las actividades del hombre. Mientras más empresas adopten la economía circular como parte de sus operaciones la cantidad de residuos generados será menor. Por lo tanto, no se ve como una amenaza en el corto plazo.

**e. Rivalidad de competidores** - Actualmente la rivalidad entre los recicladores formales e informales es alta por conseguir u obtener los residuos de las familias. Muchos municipios no cuentan con servicios de recolección y si los tienen no son adecuados; esto genera que los residuos sean dispuestos de manera inadecuada en los botaderos y/o calles, incentivando una competencia dura entre los recicladores quienes tratan de recoger los residuos reaprovechables al punto de generarse altercados en algunas oportunidades.

Se concluye que existe una gran oportunidad de crecimiento en este rubro considerando que muchos ciudadanos y familias desean participar en esfuerzos amigables con el medio ambiente y vivir en una ciudad limpia y sostenible.



### Capítulo III. Investigación del usuario (cliente)

#### 3.1. Perfil del usuario

Los principales usuarios son los ciudadanos de la sociedad en general (“Familias”) que desean disponer sus residuos de manera adecuada, y los recicladores formales y asociaciones de recicladores (“Recicladores”) que buscan generar mayores ingresos para sus familias.

Para el usuario “Familias”, específicamente los jóvenes y adultos entre los 18 y 45 años, se entrevistaron a siete participantes, para ello se diseñó una guía de entrevista (ver apéndice C) enfocada en conocer sus necesidades y con la información obtenida se logra identificar los siguientes aspectos relevantes que se muestran a continuación en la tabla 1.

Ítem	Categoría de Información	Información relevante por categoría
1	¿Qué les hace sentir orgullosos?	De sus logros personales y profesionales, así como los de su familia.
2	Anhelos	Seguir aprendiendo cosas nuevas.
3	Actividades	Trabaja, estudia, entre otras actividades de ocio y distracción.
4	Cosas en la que creen	El cuidado del medio ambiente es importante.
5	Cosas que le preocupan	Las consecuencias del cambio climático y que no ser conscientes de los problemas que conlleva el no cuidar con el medio ambiente.
6	¿Qué les ocasiona frustraciones?	En su distrito el reciclaje no está muy bien implementado
7	Sobre la relación con su círculo cercano	La familia y su entorno es muy importante
8	Intereses	Música, viajes, conciertos.

Tabla 1: Información relevante por categoría usuario “Familias”

Mediante el lienzo Meta-Usuario presentada en la figura 5 se puede clasificar la información obtenida y poder conocer al usuario “Familias”.

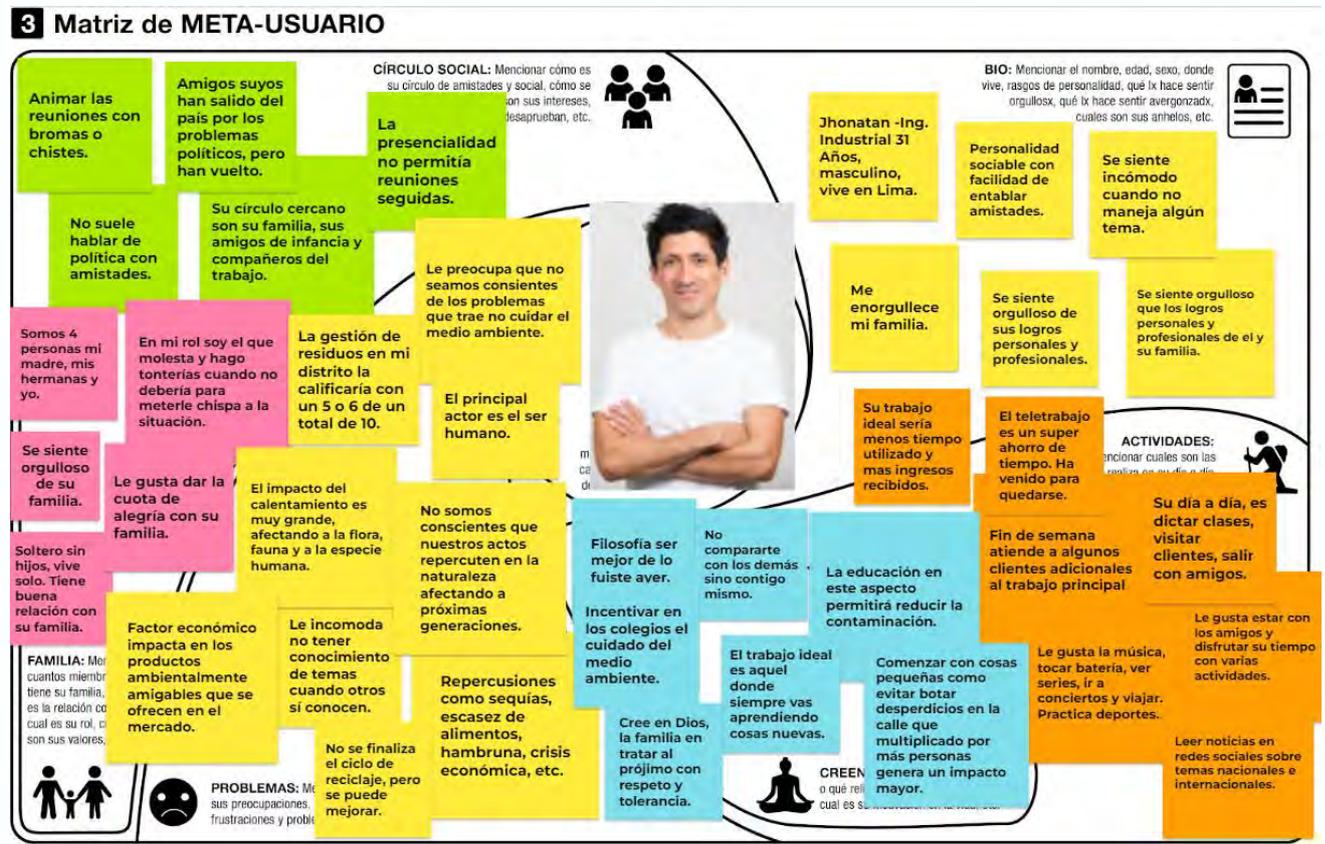


Figura 5: Matriz Meta-Usuario “Familias”.

En el perfil de usuario, Pepe Lucho representa a las “Familias” comprendidas por personas mayores de edad, conscientes y sensibles con el cuidado del medio ambiente. Este segmento de personas gestiona sus residuos de una manera más responsable. Además, están informados sobre el impacto ambiental que se produce por una mala segregación de residuos. Por ello, este segmento es considerado como un grupo de personas que contribuirá de manera positiva y participativa en las campañas de recolección de residuos sólidos reaprovechables. A su vez, actuarán de difusores del mensaje para llegar a más personas y lograr mayor recaudación de residuos aprovechables.

Para el usuario “Recicladores”, se entrevistaron dos participantes, para ello se diseñó la guía de entrevista (ver apéndice C) enfocada en conocer sus necesidades y con la información obtenida se logró identificar los siguientes aspectos relevantes que se muestran a continuación en la tabla 2.

Ítem	Categoría de información	Información relevante por categoría
1	¿Qué les hace sentir orgullosos?	Su familia.
2	Anhelos	Brindarle una mejor calidad de vida y educación a sus hijos.
3	Actividades	Recorren la ciudad buscando residuos aprovechables para reciclarlos.
4	Cosas en la que creen	Su trabajo impacta significativamente en el cuidado del medio ambiente.
5	Cosas que le preocupan	La cantidad de residuos reciclados no es suficiente y están expuestos a contraer enfermedades.
6	¿Qué les ocasiona frustraciones?	Que su trabajo no sea bien visto por la comunidad.
7	Sobre la relación con su círculo cercano	La familia es lo más importante y desea tener más tiempo para pasar con ellos.
8	Intereses	Disfrutar en familia.

Tabla 2: Información relevante por categoría usuario “Recicladores”

Mediante el lienzo meta usuario (figura 6) se puede clasificar la información obtenida y poder conocer al usuario “Recicladores”.

### 3 Matriz de META-USUARIO

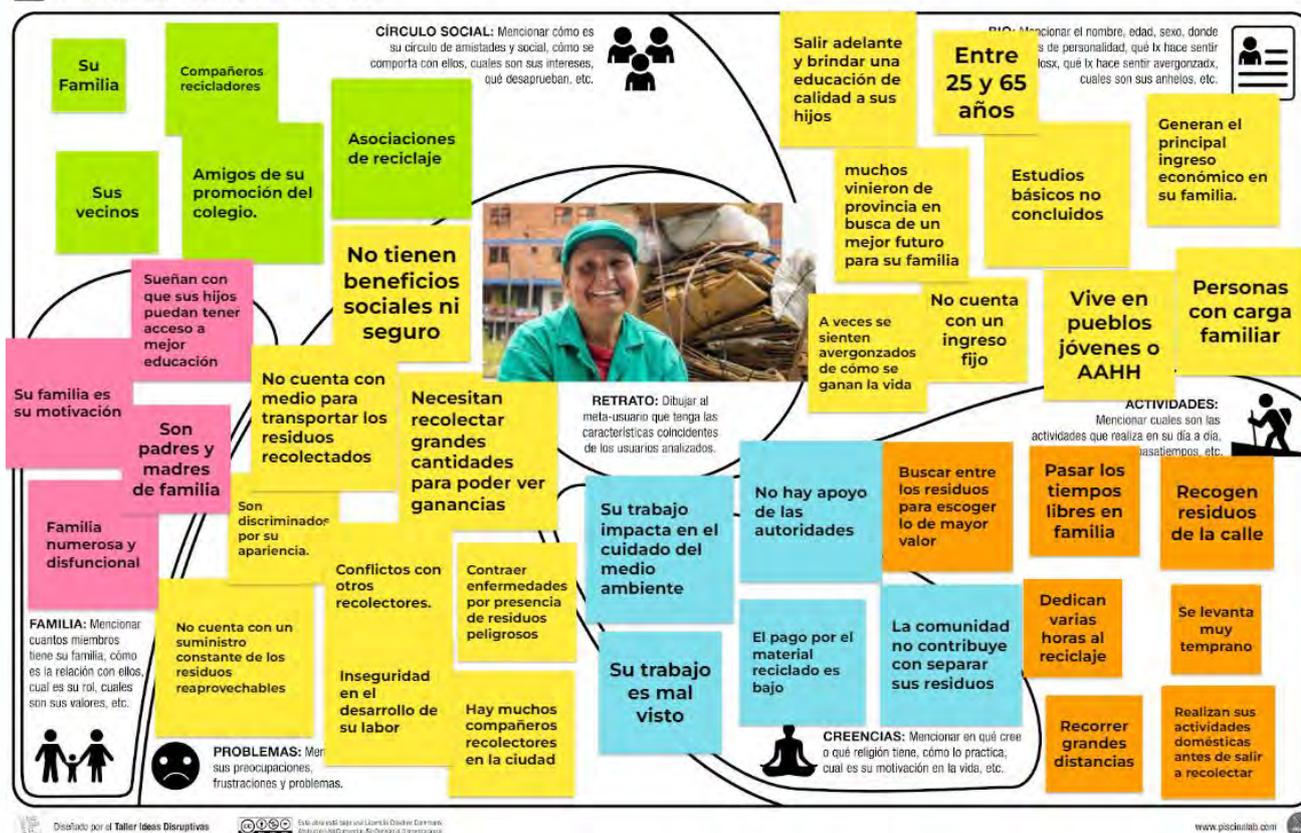


Figura 6: Matriz Meta - Usuario “Recicladores”

En el perfil de usuario, Juana representa a los “Recicladores” formales, asociación de recicladores y empresas que participan en el ciclo de valorización de residuos, recolectando, y acopiando los residuos sólidos recuperables tanto orgánicos como inorgánicos. Juana busca recopilar mayor cantidad de residuos reaprovechables; sin embargo, se encuentra con la barrera de la poca cultura de reciclaje con la que cuenta la comunidad, así como la poca participación e involucramiento de los gobiernos locales en la promoción del reciclaje.

Juana es madre de familia y también realiza labores domésticas que tienen que sortear con la actividad de reciclaje. Su familia es su mayor motivación y espera que sus hijos puedan acceder a una mejor educación que la que ella tuvo. Ha optado por esta actividad por la falta de empleo. El reciclaje es su principal sustento.

### 3.2. Mapa de experiencia de usuario

En base al conocimiento de los usuarios, se elaboró el Mapa de Experiencia para cada uno de ellos.

El momento seleccionado para los usuarios “Familias” está enfocado en su día a día.

En la figura 7 se muestran de manera detallada sus emociones en las diferentes etapas de dicho momento.

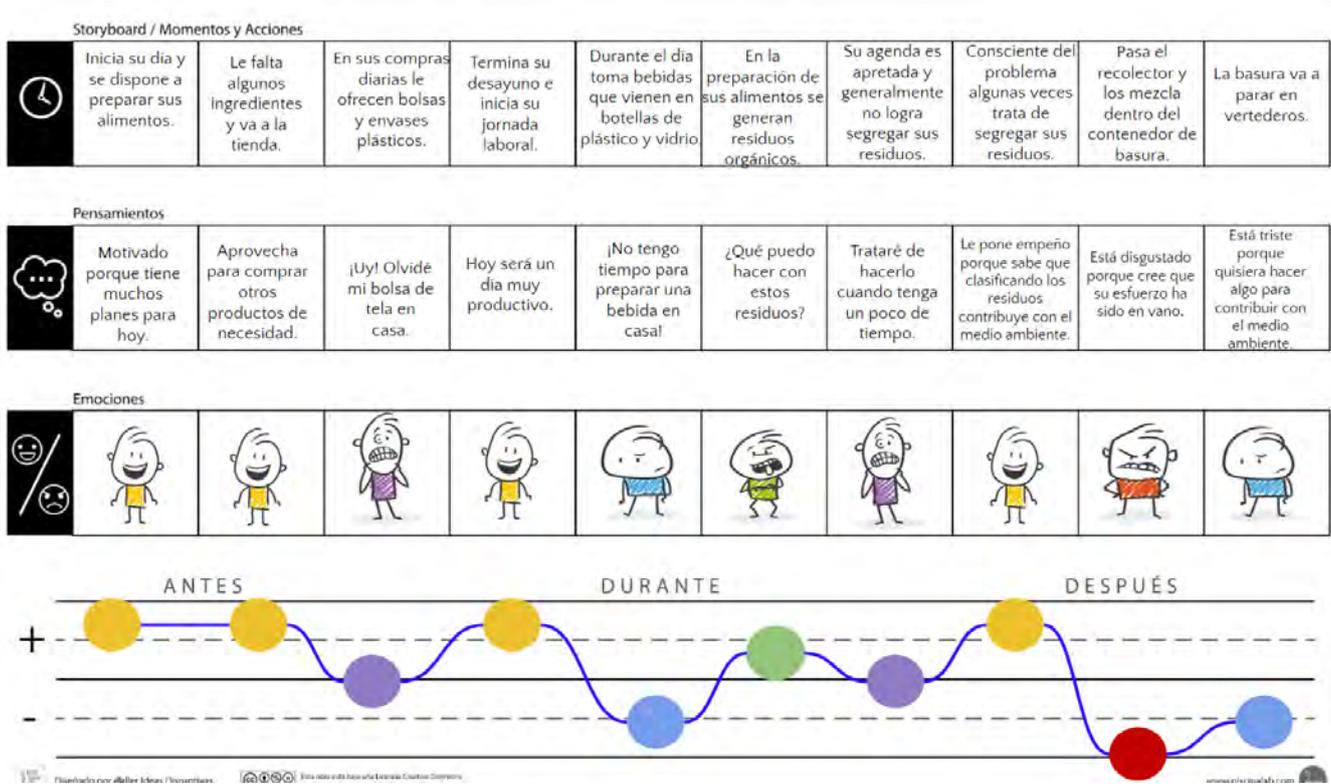


Figura 7: Mapa de experiencia usuario “Familias”.

Se identificó que una de sus preocupaciones es no darse el tiempo necesario para segregar sus residuos. Por facilidad, prefiere consumir bebidas embotelladas al no poder prepararse una bebida en casa o usar un envase reutilizable. Por otro lado, le disgusta saber que el recolector municipal mezclará todos los residuos sin aplicar ninguna diferenciación. Ello lo desmotiva pues considera que de nada servirá hacer el esfuerzo por reciclar si todos los residuos aprovechables como plástico, papel, vidrio, entre otros, se juntarán con otro tipo de desperdicios.

Finalmente, le preocupa que no se esté haciendo lo suficiente por enfrentar este problema. De su parte tiene la intención de contribuir con el medio ambiente para evitar que los residuos terminen en el vertedero generando un impacto negativo a su ecosistema.

El momento seleccionado para el usuario “Recicladores” está enfocado en su día a día. En la figura 8 se muestran de manera detallada sus emociones en las diferentes etapas de dicho momento.

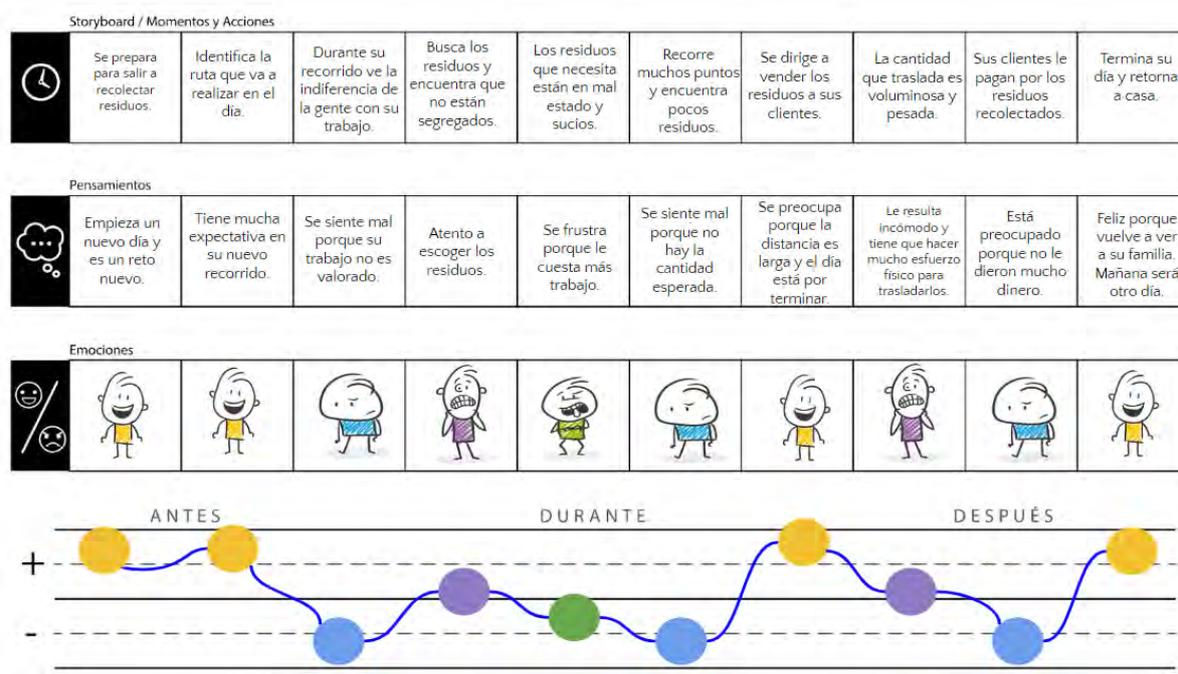


Figura 8: Mapa de experiencia usuario “Reciclador”

Se identificó que una de las preocupaciones de los recicladores es que los residuos se encuentran mezclados, lo cual deriva en un mayor tiempo de selección. En muchas oportunidades los residuos reaprovechables están sucios o impactados con otros materiales lo cual dificulta la selección y los expone a riesgos físicos, químicos y biológicos que podrían generarle una lesión o enfermedad.

También le causa preocupación, la cantidad de dinero recibido por la venta de los residuos recolectados, lo cual repercute en su economía familiar. Adicionalmente los

recorridos que tiene que realizar para recolectar una cantidad considerable de residuos son bastante extensos y agotadores.

Finalmente, percibe que su trabajo no es valorado por la comunidad, los ciudadanos son indiferentes y no colaboran con el cuidado del medio ambiente. A pesar de todo ello, siempre retorna a casa con alegría para compartir con sus familiares y seres queridos.

### **3.3. Identificación de la necesidad a resolver para el usuario**

Luego del análisis realizado se pueden enumerar las siguientes necesidades de los usuarios en orden a ser resueltas:

#### Familias

1. Contribuir al cuidado del medio ambiente a través de una adecuada gestión de residuos sólidos reaprovechables y contribuir con la limpieza de la comunidad.

#### Recicladores

2. Tener un suministro de residuos reaprovechables que le permita una recolección constante, segura y a su vez le genere mayores ingresos para sus familias.

## Capítulo IV. Diseño del producto

### 4.1. Concepción del producto

Para el diseño del producto fue empleado el lienzo 6x6. Con el objetivo claro y las necesidades identificadas previamente, fueron planteadas las preguntas generadoras para luego mediante una lluvia de ideas proponer las posibles soluciones. Posteriormente, luego de un análisis en conjunto, se definen las seis mejores respuestas para ambos segmentos las cuales pueden ser apreciadas en las figuras 9 y 10.



## Usuario “Familias”

<b>Objetivo:</b> Contribuir a una adecuada gestión de residuos sólidos reaprovechables a través de la segregación de residuos. Involucrar a la comunidad en esta y otras iniciativas amigables con el medio ambiente.		<b>Necesidades:</b> 1. Pepe Lucho necesita vivir en un distrito limpio. 2. Pepe Lucho necesita aprender a segregar sus residuos. 3. Pepe Lucho necesita un incentivo para que la segregación de residuos sea constante. 4. Pepe Lucho necesita contar con contenedores diferenciados para los diferentes tipos de residuos. 5. Pepe Lucho necesita que los residuos segregados tengan una gestión adecuada. 6. Pepe Lucho necesita saber cómo impacta sus esfuerzos en el cuidado del medio ambiente.			
<b>1</b> ¿Cómo podríamos hacer para que Pepe Lucho viva en un distrito limpio?	<b>2</b> ¿Cómo podríamos hacer para que el usuario aprenda a segregar sus residuos?	<b>3</b> ¿Cómo podríamos incentivar la segregación constante de residuos?	<b>4</b> ¿Cómo podríamos hacer para que Pepe Lucho separe sus residuos mediante contenedores diferenciados?	<b>5</b> ¿Cómo podríamos hacer para que Pepe Lucho tenga la confianza de que sus residuos son gestionados de manera adecuada?	<b>6</b> ¿Cómo podríamos hacer para que Pepe Lucho se informe sobre el impacto de su esfuerzo en el cuidado del medio ambiente?
Promoviendo una adecuada segregación de residuos. Cultivar el sentido de comunidad.	Motivar a través de alguna recompensa.	Instalación de bancas, tachos, etc. elaborados con productos reciclados para la comunidad. Y a través de sorteos para los que han llegado a cierta cantidad de reciclaje.	A través de contenedores divertidos y llamativos que despierte la curiosidad de la comunidad y que indique de manera lúdica qué residuos se deben depositar.	Campañas de recolección de residuos en la comunidad, hacerlos parte del proyecto. Difundiendo el impacto en la zona.	Haciéndole saber cuánto CO <sub>2</sub> ha dejado de emitir gracias al reciclaje y a otros esfuerzos amigables con el medio ambiente
Lograr un sentimiento de responsabilidad compartida sobre el tema entre las personas que habitan y gestionan el distrito.	Iniciando los esfuerzos a través de los centros educativos y puedan hacer de agentes de cambios en sus hogares.	Contratando influencers que hagan tik toks que motiven la segregación	Capacitación sobre la adecuada segregación de residuos de acuerdo con el color de los envases.	Promoviendo a través de actividades sobre la importancia en la selección de residuos.	Mediante campañas de concientización de los efectos de los gases de efecto invernadero, así como los que se dejaron de emitir gracias al reciclaje.
Incentivando la participación de la comunidad informando a los encargados de que la recolección de los residuos sea más frecuente y con mayor alcance.	Instalación de depósitos diferenciados en calles, parques, iglesias, etc.	Brindando algún tipo de incentivo, principalmente que su distrito se verá mejor y luego se podría añadir el incentivo monetario.	Colocando el rostro de algún famoso en cada contenedor, y de esa manera relaciono un tipo de desecho con un famoso.	Mediante acciones de comunicación en los colegios e instituciones educativas, brindando información sobre la gestión de residuos.	A través de herramientas digitales informando sobre los daños al medio ambiente que se generan a causa de la mala gestión de los residuos.
Concursos de reducción de equivalente de CO <sub>2</sub> interbarrios en base a la cantidad de residuos reciclados.	Compartiendo datos estadísticos y prácticas amigables con el medio ambiente.	Facilitando el proceso. Buscando aliados estratégicos que den soluciones alternativas a las nuestras.	Se les puede brindar alternativas a los tachos convencionales. Lo importante es que empiece a segregar sus residuos.	Comunicando el destino de los residuos y el impacto que produce en la comunidad y en el ambiente.	Desarrollar charlas sobre la materia en los colegios y/o universidades.
Tomando la iniciativa con su participación, promoviendo en sus vecinos una adecuada segregación de los residuos y reforzando la conciencia ambiental con acciones colectivas.	Realizar capacitaciones a la comunidad. Campañas como reciclación, concursos de reciclaje interbarrios, entre otros. El trabajo de la mano de colegios será muy importante.	Invitar a influencers a incentivar la segregación y recompensar las prácticas de reciclaje de la comunidad.	A través de contenedores divertidos y llamativos que despierte la curiosidad de la comunidad y que indique de manera lúdica qué residuos se deben depositar.	Comunicando a Pepe Lucho y a sus vecinos el destino de los residuos y el impacto que produce en la comunidad y en el ambiente, haciéndolos parte del proyecto.	Haciéndole saber cuánto CO <sub>2</sub> ha dejado de emitir gracias al reciclaje y a otros esfuerzos amigables con el medio ambiente. Pepe Lucho se verá motivado a continuar con esta buena práctica.
					

Figura 9: Lienzo 6x6 “Familias”.

## Usuario “Recicladores”

<b>Objetivo:</b> Contribuir a una adecuada gestión de residuos sólidos reaprovechables a través de la segregación de residuos. Involucrar a la comunidad en esta y otras iniciativas amigables con el medio ambiente a través de una plataforma que integre a los recicladores con las familias.		<b>Necesidades:</b> 1. Juana necesita generar mayores ingresos para sostener a su familia. 2. Juana necesita recolectar una mayor cantidad de residuos sólidos recuperables. 3. Juana necesita que su trabajo sea valorado. 4. Juana necesita tener mayor seguridad para realizar sus labores 5. Juana necesita contar con un horario laboral más corto para pasar más tiempo con su familia. 6. Juana necesita una fuente constante de residuos sólidos reaprovechables			
1	2	3	4	5	6
¿Cómo podríamos hacer para que Juana obtenga mayores ingresos por reciclaje?	¿Cómo podríamos hacer para que Juana consiga un mayor volumen de recolección de residuos?	¿Cómo podríamos promover que el trabajo de Juana sea valorado en la sociedad?	¿Cómo podríamos hacer para que Juana tenga mayor seguridad en sus labores?	¿Cómo podríamos hacer para que Juana cuente con un horario más corto y pase más tiempo con su familia?	¿Cómo podríamos hacer para que Juana cuente con una fuente constante de residuos reaprovechables?
Aumentando el número de familias que requieran o necesiten disponer de manera adecuada sus residuos.	Motivar prácticas de reciclaje en las familias a través de recompensas o incentivos.	Resaltando la importancia de su labor para la sociedad y el medio ambiente.	Brindarle EPP (Equipo de Protección Personal) con una frecuencia más corta y desarrollar capacitaciones en temas de seguridad.	Establecer metas diarias relacionadas al peso que debe recaudar del material reciclado.	A través de la afiliación de usuarios recurrentes que proporcionarán residuos recuperables de manera periódica.
Facilitarle información de los acopiadores que ofrezcan un precio justo por los residuos recolectados.	Iniciando los esfuerzos a través de los centros educativos y puedan hacer de agentes de cambios en sus hogares.	Cuantificando su labor Desarrollo de capacitaciones en temas de imagen, uniformados e identificados.	Acompañarlos en la afiliación a los planes de salud que brinda el estado donde pueda tener controles periódicos y acceso a medicamentos.	Plantear que el trabajo sea de lunes a viernes y tenga el fin de semana disponible para sus actividades personales.	Con un recorrido establecido para recoger residuos, tiene mayor tiempo para acceder a otras comunidades o distritos.
Mantener un sistema actualizado del precio actual que paga el mercado por los residuos reciclados.	A través de alianzas con centros educativos, multifamiliares, negocios, etc.	Gestionar alianzas con entidades como las municipalidades y otras entidades sobre el fomento de la cultura del reciclaje.	Contar con un programa de alimentación nutritiva (desayuno) antes de salir a realizar sus labores.	Contar con una ruta definida en base a los usuarios registrados en la plataforma ahorrando tiempo y esfuerzo.	Implementar puntos de acopio para los residuos y que estén mapeados en las rutas de los recolectores.
Priorizar la recolección de residuos que tenga un mayor precio.	Realizando campañas de sensibilización a la segregación adecuada de residuos	Empadronados por la municipalidad, asociaciones, etc.	Contar con acceso a un seguro de vida que beneficie a sus hijos menores de edad o en etapa escolar y universitaria.	Hacer rutas para que pueda recolectar la mayor cantidad en mejor tiempo y pueda culminar su jornada laboral temprano.	Identificar y retener a las familias con buenas prácticas de reciclaje a través de incentivos y recompensas.
Mantener en la plataforma información actualizada sobre los precios actuales en el mercado de residuos reaprovechables y afiliar a más familias usuarias.	Facilitar el acceso a información relacionada a prácticas eco amigable con el ambiente a las familias y promocionar el sistema incentivos y recompensas.	Facilitar capacitaciones de imagen personal, personal uniformado e identificado como socio estratégico Ayni, además de informar a la población de la importancia del trabajo que hacen los recicladores en beneficio del medio ambiente.	Facilitar el acceso a capacitaciones a través de la plataforma sobre el uso de los equipos de protección personal y aspectos de seguridad durante la recolección.	En base a los registros en la plataforma, elaborar un recorrido que garantice una recolección puntual, reduciendo el tiempo en la recolección.	Mediante una plataforma que permita el registro de las familias generando una cuenta de usuario en la cual reciban una recompensa y/o incentivo por cada vez que entregan sus residuos a los recicladores
					

Figura 10: Lienzo 6x6 “Recicladores”.

Se realizó un análisis de Costo - Impacto organizando las ideas en base a los siguientes criterios:

### Usuario “Familias”

#### Criterios de evaluación del costo

	Bajo Costo	Alto Costo
Costo de llevar a cabo campañas de concientización y recolección.	Involucra actividades de coordinación en un plazo máximo de un mes. Demanda la participación de un equipo de 4 personas. Promover las campañas en redes sociales a través de SEO.	Involucra actividades de coordinación, capacitación y logística. Demanda la participación de más de 4 personas y servicios subcontratados. Promover las campañas en redes sociales a través de SEM.

#### Criterios de evaluación del impacto

	Bajo Impacto	Alto Impacto
Impacto en la participación de la población.	Genera la participación de la población y comunidad recolectando hasta 10 toneladas al mes	Genera la participación de la población y comunidad recolectando hasta 100 toneladas al mes.

### Usuario “Recicladores”

#### Criterios de evaluación del costo

	Bajo Costo	Alto Costo
Costo de desarrollar las funcionalidades del aplicativo.	Involucra actividades de programación y desarrollo por un periodo menor a un mes. Las funcionalidades no requieren un monitoreo constante.	Involucra actividades de programación y desarrollo por un periodo mayor a un mes. Requiere un trabajo permanente de actualización y seguimiento del aplicativo.

#### Criterios de evaluación del impacto

	Bajo Impacto	Alto Impacto
Impacto en las familias y recicladores.	Promueven acciones generales orientadas al reciclaje y protección del medio ambiente y de los recicladores.	Promueve acciones específicas e involucramiento activo de los usuarios en el uso de las funcionalidades del aplicativo.

En las figuras 11 y 12, se presentan las ideas en la matriz *Quick Wins*, desarrollándose aquellas que tienen un alto impacto y bajo costo.

### Usuario “Familias”

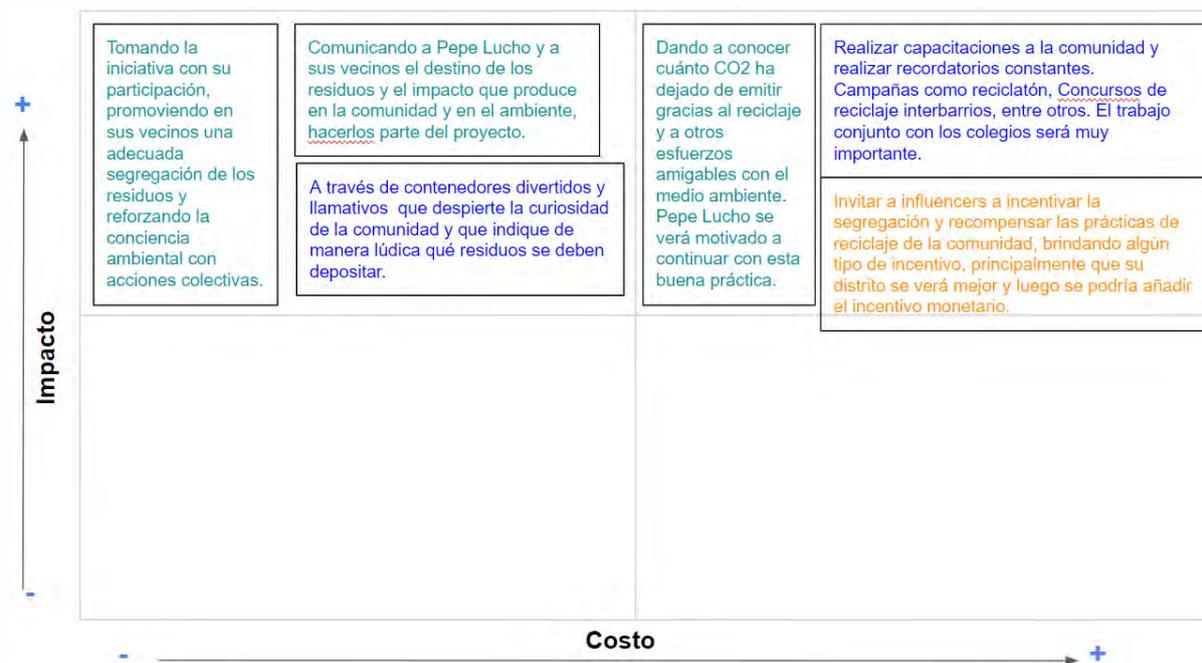


Figura 11: Matriz *Quick Wins* “Familias”.

### Usuario “Recicladores”

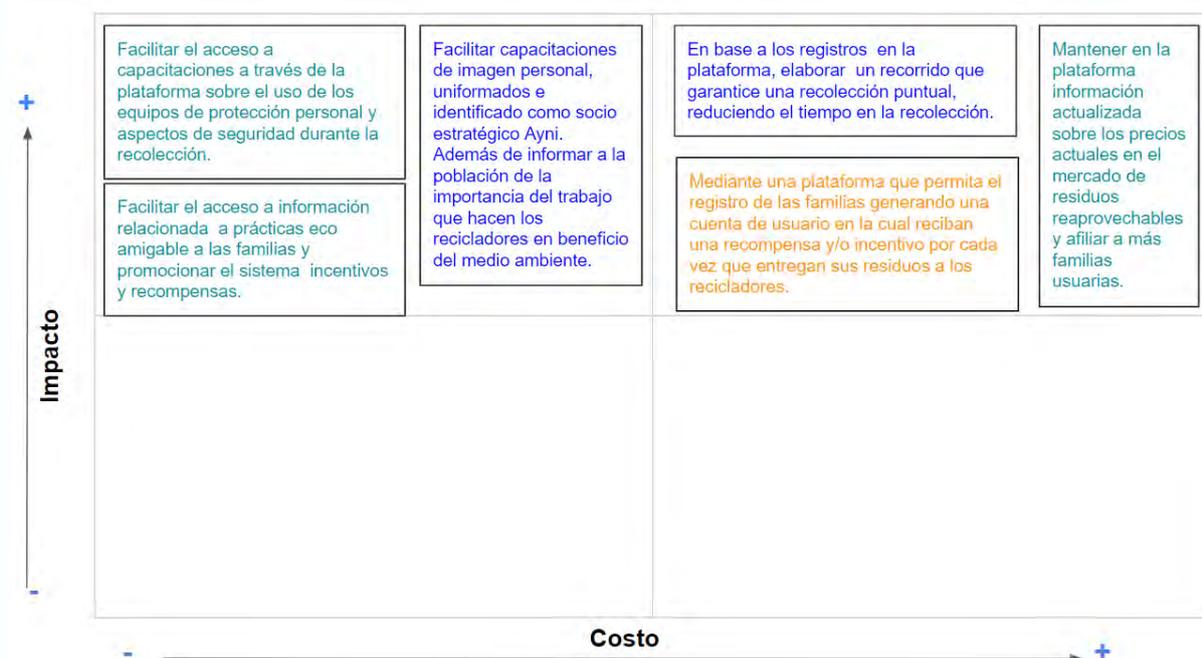


Figura 12: Matriz *Quick Wins* “Recicladores”

Luego se aplica la metodología *lean startup* para ir adaptando el producto a las necesidades de los clientes y el mercado. Esta metodología comprende tres fases: construir, medir y aprender. En la fase Construir, se evalúan diferentes alternativas para desarrollar el primer prototipo considerando los resultados obtenidos en la matriz *Quick Wins*.

Mediante imágenes se diseñó y estructuró el primer sprint, el cual fue completado hasta obtener el prototipo final. En la fase Medir, el prototipo final fue testeado con los potenciales clientes, verbalmente, y mostrándoles el esquema de este para que puedan brindar sus comentarios. Estos *inputs* fueron plasmados en el lienzo blanco de relevancia que se aprecia en la figura 13.

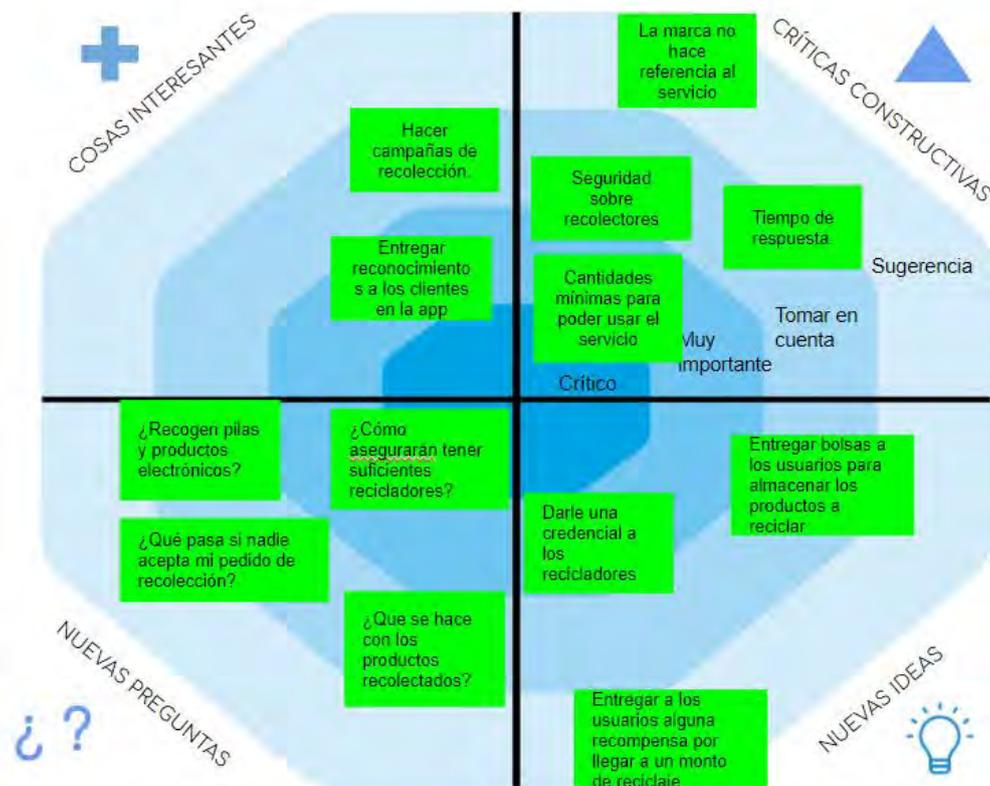


Figura 13: Lienzo blanco de relevancia.

Finalmente, en la fase Aprender, se analiza la información recibida y se decide qué ideas propuestas serían consideradas en el prototipo creando iteraciones adicionales hasta obtener el prototipo final.

#### 4.2. Desarrollo de la narrativa

Para poder entender las necesidades de los usuarios y poder diseñar un producto que las atienda y agregue valor, se utilizó la metodología *Design Thinking* (figura 14), de modo que la solución sea deseable, factible y viable. El desarrollo de cada etapa fue el siguiente:

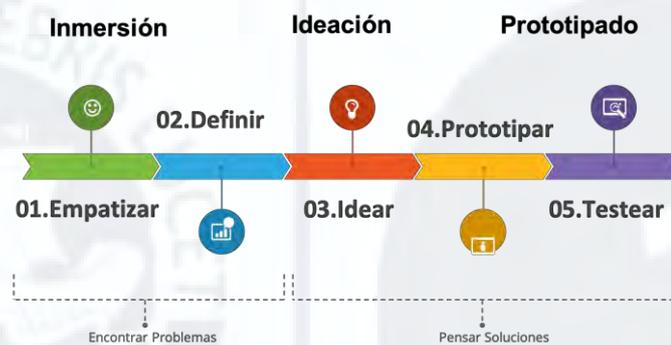


Figura 14: *Design Thinking model*

1. **Empatizar.** Para poder encontrar el problema social relevante, fue necesario ponerse en el lugar del usuario para poder definir su perfil y listar los mayores problemas que se les podrían presentar. Se realizaron encuestas a los usuarios “Familias”, así como a las personas involucradas en la recolección “Recicladores” de los residuos aprovechables buscando empatizar con cada uno de ellos y recoger toda la información relevante para definir el problema social.
2. **Definir.** Con los resultados de las entrevistas se logra definir un patrón que permita acercarse a la definición del problema. Para conseguirlo, se utiliza en primer lugar el Lienzo de Dos Dimensiones, de modo que se establezcan los límites del problema y su contexto. En segundo lugar, se elabora el Lienzo Meta Usuario para poder establecer las principales características de los usuarios. Finalmente, con el Mapa de

Experiencia del Usuario se puede definir cuáles son los momentos críticos por los que pasa el usuario cuando enfrenta el problema en análisis.

3. **Idear.** Para esta etapa se hace uso del Lienzo de 6x6 con la información recolectada, planteando como objetivo atender el mayor de los dolores identificados y enumerando las necesidades para atender dicho dolor. Finalmente, con las ideas en conjunto que atendían a cada una de las necesidades, se planteó una solución combinada. Este conjunto de ideas se coloca dentro de una Matriz de Costo-Impacto para establecer cuál sería la más eficiente en términos de costo e impacto sobre las necesidades de los usuarios.
4. **Prototipar.** Con las ideas antes categorizadas se procede a elaborar un sprint de diseño, en el cual las ideas comienzan a tomar forma. Se desarrollaron 3 revisiones desde la idea original antes de ser presentada a un usuario potencial del cual se obtuvo un feedback que permitió completar el Lienzo Blanco de Relevancia y poder generar una nueva revisión del prototipo. Luego de definido el prototipo, se desarrolló el análisis de la propuesta de valor de este para establecer la correlación entre la solución propuesta y las necesidades que buscan ser atendidas.
5. **Testear.** Con el prototipo establecido se definió cuál sería el Producto Mínimo Viable (PMV) a través del *Business Model Canvas* (BMC), para recolectar la mayor cantidad de información y grado de aceptación por parte de clientes potenciales.

#### **4.3. Carácter innovador del producto**

La propuesta de negocio parte desde la sensibilización e involucramiento de la comunidad mediante el desarrollo de hábitos amigables con el medio ambiente y el fortalecimiento y valorización del trabajo de los recicladores permitiendo que la segregación de los residuos se realice de manera adecuada desde el origen generando beneficios para ambos.

Se orientan los esfuerzos en fortalecer el ciclo de recolección de los residuos conectando a la comunidad, instituciones públicas y privadas como colegios, condominios, galerías comerciales, municipalidades, entre otros; con los recicladores y acopiadores formales con la finalidad de promover la segregación de residuos desde el origen y poder garantizar una ciudad limpia y sostenible.

Se brindará soporte a través de información para orientar a las familias en prácticas y hábitos de reciclaje y separación de residuos reaprovechables. A los recicladores se les brindará información relacionada a medidas de seguridad en los trabajos de recolección a fin de realizar una labor segura, mitigando el riesgo de accidentes y/o enfermedades. Así mismo, se acompañarán a los recicladores informales en su transición a la formalización de manera que puedan acceder a beneficios como acceso a vacunación y salud ocupacional a través del MINSA y acceso a créditos a través del Fondo Nacional de Ambiente.

De acuerdo con la clasificación de Henderson y Clark (1990), se plantean los niveles de innovación en función a dos dimensiones: la tecnología y el mercado. Dependiendo de la dirección que se adopte, este modelo establece cuatro tipos de innovación los cuales se aprecian en la siguiente figura:



Figura 15: Matriz de innovación.

Tomando en consideración las características del proyecto y el mercado al cual está dirigido, La propuesta de negocio plantea una innovación incremental, la cual introduce mejoras y cambios en productos y servicios que ya existen en el mercado. Busca aumentar la eficiencia de la empresa y la satisfacción de sus clientes. Este tipo de innovación mejora el rendimiento y los procesos de comercialización, pero con un riesgo mínimo o controlado por parte de la empresa y tampoco representa una amenaza para los competidores.

La tecnología utilizada para conectar a las familias con los recicladores será a través de plataformas digitales existentes como la página *web*, la aplicación, redes sociales, etc.

Por otro lado, actualmente en Perú existen iniciativas que fomentan el reciclaje de los residuos reaprovechables; sin embargo, esta propuesta de negocio busca estar un paso más adelante resaltando su enfoque social, haciendo partícipe a los recicladores y de esta manera mejorar sus ingresos y calidad de vida trabajando de manera conjunta y colectiva en sociedad; por esa razón, esta propuesta de negocio se denomina “Ayni”, palabra quechua que hace referencia a la reciprocidad, la cooperación y la ayuda mutua. Este proyecto busca retornar a estos principios esenciales de la cultura andina, los cuales se han utilizado para construir fuertes lazos comunitarios y confianza.

Finalmente, se trabajará de manera permanente, identificando nuevas formas para incentivar el reciclaje y segregación de residuos, fomentando un entorno limpio, sostenible y contribuyendo a la economía circular.

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

##### **4.4.1. Propuesta de valor “Recicladores”**

En el desarrollo del lienzo se identifica que los usuarios “Recicladores” buscan un mayor volumen de reciclaje de residuos aprovechables que les permita mayores ingresos, además de un mecanismo de recolección seguro que garantice su bienestar y que visibilice su

trabajo como parte fundamental de la sociedad y su contribución en la protección y cuidado del ecosistema.

El tiempo empleado en la recolección también fue un factor importante, por lo general realizan recorridos bastante extensos para poder acopiar volúmenes significativos de residuos. La incertidumbre con la que tiene que lidiar el reciclador en su jornada diaria, ocasiona que en los días en los que la recolección no es buena, debe permanecer más horas en las calles para conseguir una cantidad importante de residuos.

Con lo recolectado y acopiado deben dirigirse hacia los establecimientos de los acopiadores para venderlos y obtener un ingreso económico que le permita sostenerse. Muchas veces los precios que pagan los acopiadores por el tipo y cantidad de residuo no es atractivo; sin embargo, ante la necesidad continúan con la transacción a fin de cerrar su jornada.

A pesar de la Ley N° 29419, ley que regula la actividad de los recicladores y fomenta una serie de beneficios para la formalización, esta no ha tenido el impacto esperado. Solo un reducido porcentaje se ha formalizado manteniéndose un alto nivel de informalidad.

La propuesta de valor de este modelo de negocio facilitará que los recicladores puedan acceder a una cantidad constante de residuos, garantizando un trabajo seguro y fortaleciendo su rol en la sociedad. Teniendo en cuenta factores de conectividad se implementará un sistema alterno de notificación y comunicación con los recicladores que no cuenten con teléfonos móviles compatibles con el uso de la aplicación. (Figura 16).

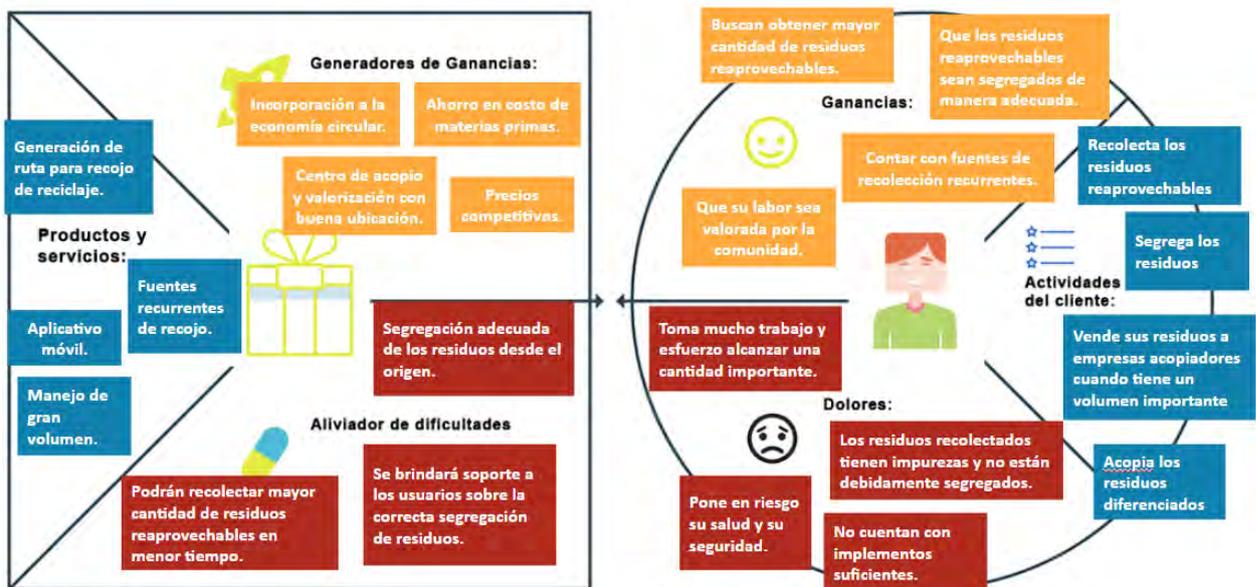


Figura 16: Lienzo Propuesta de valor usuario “Recicladores”.

#### 4.4.2. Propuesta de valor “Familias”

La propuesta de valor para los usuarios “Familias” es brindar alternativas que les permita adoptar y mantener acciones amigables con el medio ambiente relacionado al reciclaje y una adecuada disposición de los residuos aprovechables.

En el desarrollo del lienzo fue identificado que los usuarios “Familias” buscan contribuir al reciclaje de sus residuos, mantener una ciudad limpia y ser parte del cuidado del medio ambiente a través de prácticas y hábitos amigables con el entorno. Consideran que para incentivar el cambio de comportamiento a buenas prácticas ambientales es importante contar con un sistema de recolección adecuado y responsable, además de mecanismos que incentiven la participación de la comunidad a través de campañas y sistemas de recompensas.

Dentro de la propuesta de valor se busca que el usuario sienta que su esfuerzo cuenta para lograr un fin mayor, a través de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> logradas por la disminución de residuos en vertederos y el uso de materiales de primer uso.

La propuesta de valor del modelo del negocio ofrece al usuario un medio de recolección de sus residuos, el cual ofrece la primera solicitud de forma gratuita, buscando

incentivar la segregación y entrega de sus residuos. Para una mayor necesidad, se ofrece una suscripción mensual en la cual podrán solicitar de manera ilimitada el recojo de sus residuos, y participar de un plan de incentivos. Otra alternativa que estará a su disposición será el pago por cada vez que realice una programación de recojo.

En la propuesta de valor también se busca brindarles información sobre una correcta segregación de residuos y difusión del impacto en el medio ambiente, empleando diferentes canales de comunicación como redes sociales, *WhatsApp* y *blogs* en la página *web*.

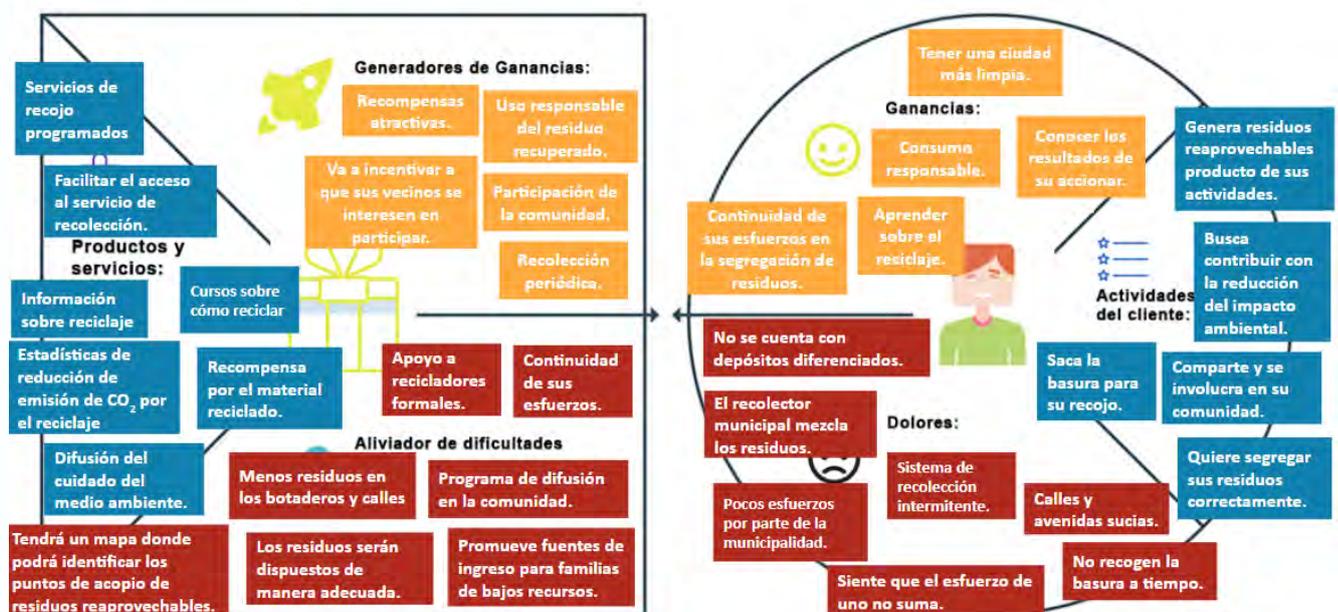


Figura 17: Lienzo Propuesta de valor usuario "Familias".

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

Tomando en cuenta las necesidades de los usuarios "Familias" y "Recicladores", se ha identificado como producto mínimo viable una aplicación móvil que conecta a las familias con los recicladores. Un primer prototipo del PMV fue elaborado en la *web* de diseño gráfico y composición de imágenes, *Canva* (figura 18). En este prototipo se mostraba el funcionamiento de la aplicación donde el usuario "Familia" ingresa para registrarse o para solicitar el servicio de reciclaje. En una de las opciones se muestra el tipo de residuo a

reciclar, como el papel, vidrio, plástico y otros; así como la cantidad de paquetes que los contienen. Luego de la solicitud, la aplicación empieza a buscar al reciclador más cercano para que éste acuda a la ubicación señalada. Finalmente, una vez que el reciclador hizo su función, la aplicación le envía una notificación al usuario para calificar el servicio.



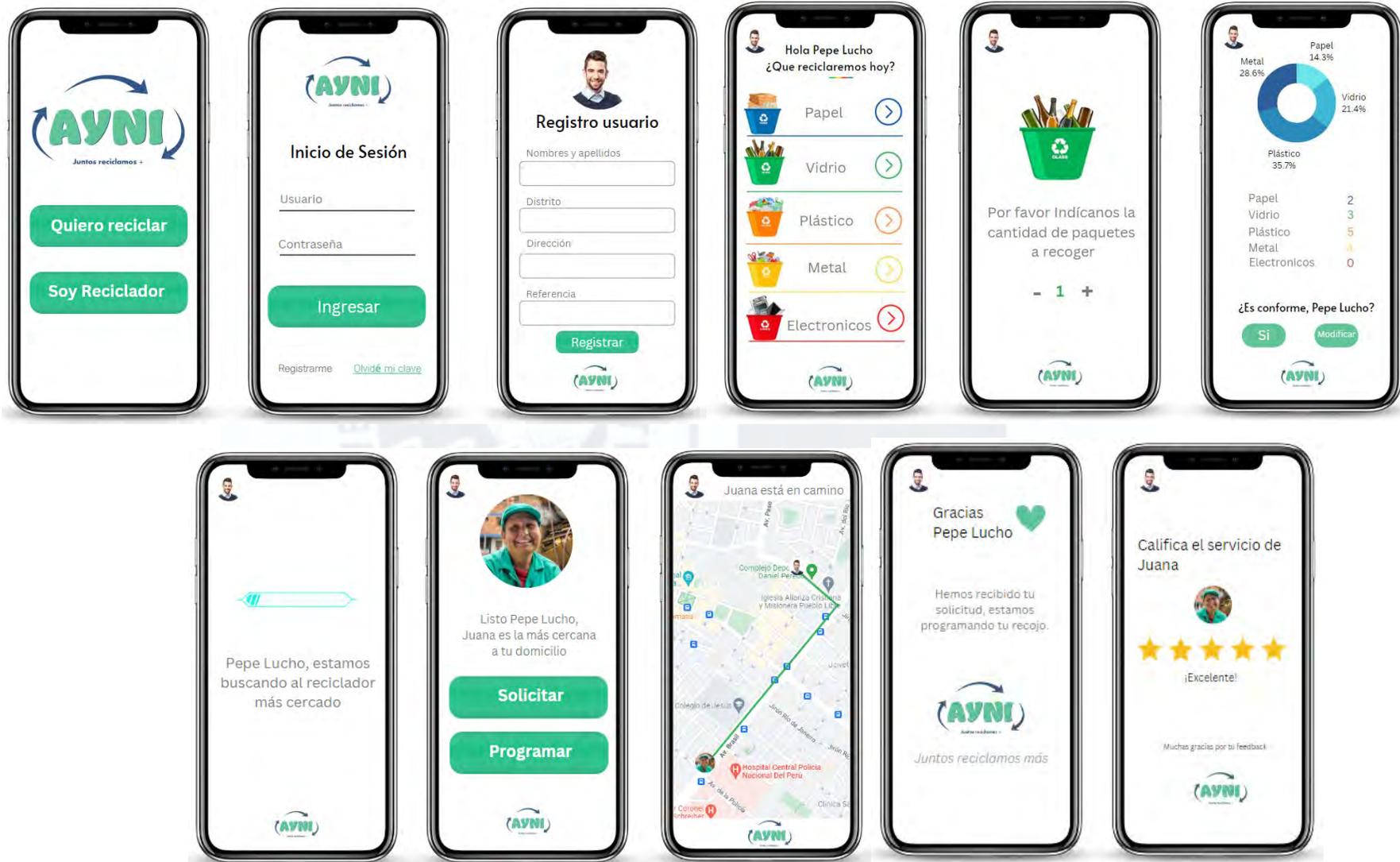


Figura 18: Producto mínimo viable.

Para la elaboración del prototipo final, en la que se consideraron mejoras de acuerdo con las opiniones y sugerencias de los usuarios, se trabajó con la herramienta *Figma*, herramienta de prototipado *web* y editor de gráficos que permite mejorar el diseño de la aplicación de manera más específica y permite visualizar con más detalles el *journey* y la experiencia del usuario (ver apéndice E).

El producto mínimo viable se fundamenta principalmente que, a través de la aplicación móvil, los usuarios podrán identificar rápidamente a los recicladores para solicitar sus servicios de recojo de residuos y gestionarlos de manera más eficiente y segura. Tendrán una relación directa y servicio más personalizado, en la que podrán acceder a información del reciclador (datos, foto, nombre completo, entre otros) lo cual les genera mayor confianza y tendrán la certeza y seguridad que sus residuos serán gestionados de forma correcta para minimizar el impacto ambiental. Por otro lado, el usuario “recicladores” mediante esta aplicación, podrá acudir con mayor frecuencia a los domicilios u oficinas para recoger los residuos, podrá generar una relación más estrecha con las familias y personas que solicitan el servicio de recojo. Además, la aplicación les permite trabajar en condiciones seguras que les permita realizar su trabajo de forma más eficiente, lo cual les generará mayores ingresos para mejorar su calidad de vida y la de sus familias. Finalmente, este producto mínimo viable, les permite a ambos usuarios beneficiarse con un programa de recompensas que los aliados estratégicos de Ayni pondrán a su disposición según la frecuencia de uso de la aplicación; además, los usuarios tendrán una grata experiencia dado a que serán conscientes que sus actos contribuyen a una gestión eficiente de residuos, sino que tiene un aporte social y económico para los recicladores.

## Capítulo V. Modelo de negocio

### 5.1. Lienzo del modelo de negocio

El modelo de negocio es una respuesta a las necesidades de los usuarios “Familias” que buscan contribuir con la gestión de residuos de manera responsable; y a los usuarios “Recicladores”, que se dedican a la recolección de residuos sólidos reaprovechables.

Para los usuarios “Familias”, la propuesta de valor se orienta a fomentar la economía circular a través del reciclaje como una práctica común en los hogares, instituciones educativas, oficinas, centros de trabajo, conjuntos habitacionales y la sociedad en general, garantizando que dicho esfuerzo de segregación ayudará a contribuir el medio ambiente y mejoramiento de la disposición de residuos en su comunidad. Esto será incentivado a través de un programa de recompensas y reconocimiento al usuario. Estos usuarios deberán solicitar a través del aplicativo el recojo de sus residuos segregados. Previo a ello, especificará el tipo de residuo y otros datos complementarios como la fecha, hora, ubicación y cantidad y tipo de residuos a entregar. Adicionalmente, en el aplicativo se mostrará información relacionada con las prácticas de reciclaje, centros de acopio próximos a su ubicación, fechas de próximas campañas de recolección, así como indicadores del impacto generado en términos de reducción de CO<sub>2</sub> equivalente.

Para los usuarios “Recicladores”, todos aquellos que quieran utilizar la aplicación deberán registrarse y crear un usuario, ingresando sus nombres y apellidos, número de documento de identidad, un recibo de servicios de agua o luz, una declaración jurada simple de domicilio y una fotografía reciente a colores.

Cuando las familias registren una solicitud de recojo de residuos, les llegará una notificación a los recicladores que se encuentren más próximos a la ubicación registrada. El reciclador que acepte el servicio deberá indicar el día y hora estimada en la que pasarán por la

vivienda o establecimiento designado para recoger los residuos. Finalizada la recepción deberá cerrar el servicio en la aplicación.

En el aplicativo se presentará información relacionada a prácticas seguras en el reciclaje, además de recursos que mejoren sus competencias en los trabajos de recolección.

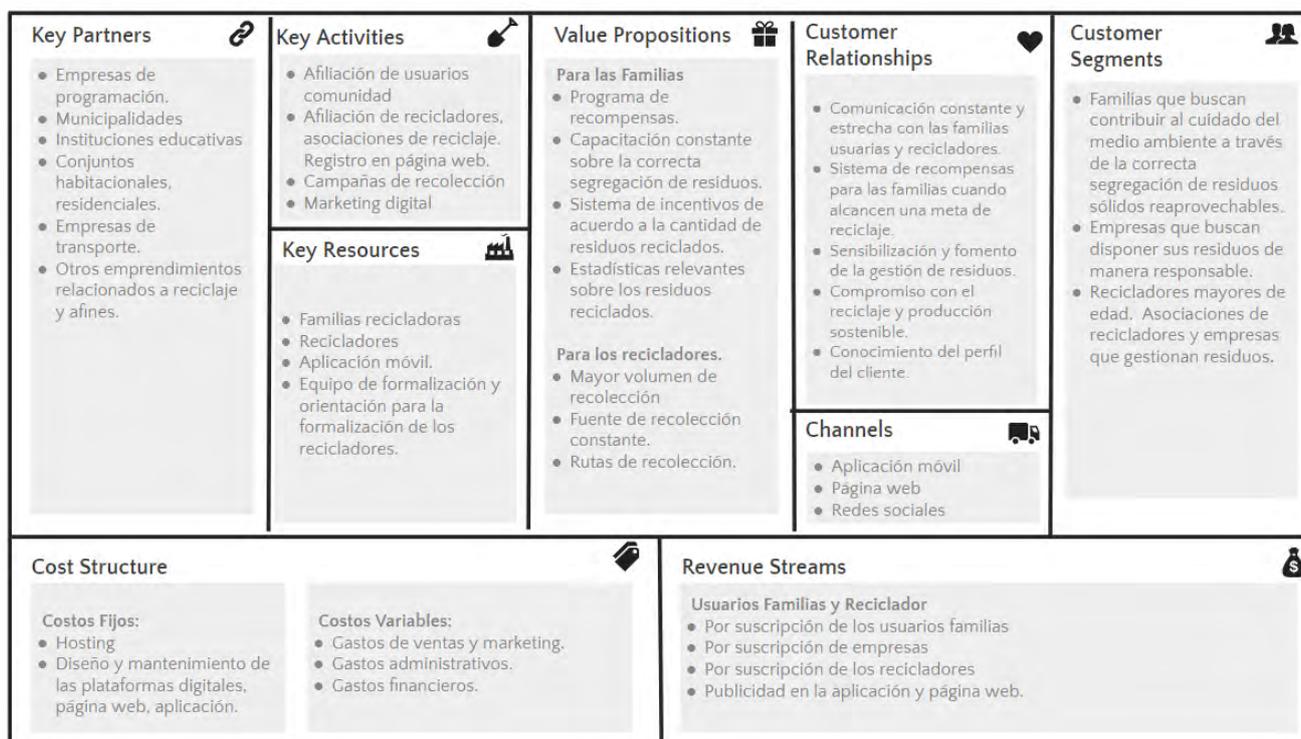


Figura 19: *Business Model Canvas*

## 5.2. Viabilidad financiera del modelo de negocio

El modelo de negocio presentado busca solucionar el problema de la inadecuada gestión de residuos para los usuarios “Familias” y la necesidad de mayor recolección de residuos aprovechables para los usuarios “Recicladores”.

El producto es una aplicación móvil que conecta a las familias que buscan segregarse y disponer sus residuos de manera adecuada y a los recicladores que desean generar mayores ingresos para sus familias. La aplicación permitirá a las familias solicitar el recojo de residuos sólidos reaprovechables segregados previamente en casa, oficina o en el lugar donde

se encuentre el usuario, luego cuantificar el reciclaje realizado y acceder a información ambiental de interés, finalmente, les permitirá calificar el servicio del reciclador.

Los ingresos generados estarán conformados por la comisión que será cargada a las “Familias” por el servicio de recojo. Se tienen dos modalidades de pago: Por uso y por suscripción. De acuerdo con las encuestas realizadas, se estima que el 55% de los usuarios utilizarían la modalidad por uso del servicio y el 45% usaría la modalidad por suscripción mensual. En la primera se realizará un cobro de S/. 1 sol incluido IGV cada vez que soliciten o programen el servicio de recojo, lo cual se estima que se realice semanalmente por usuario. Por otro lado, se tiene el ingreso por suscripción por la suma de S/. 10 mensuales, incluido IGV por el recojo ilimitado. Los usuarios “Recicladores” podrán afiliarse a la aplicación sin costo, sin embargo, pasará por un proceso de inscripción en el que se aplicará ciertos filtros como: estar formalizado, contar con un teléfono móvil, antecedentes penales y policiales, entre otros. El uso de la aplicación les permitirá generar rutas de recojo que minimicen sus costos de transporte, aumentar la cantidad de residuos recolectados y de igual manera calificar a las familias generando un ambiente más seguro para su labor cotidiana.

El proyecto contempla actividades de educación ambiental, fomento de buenas prácticas de segregación de residuos, y acompañamiento a los recicladores a la formalización, de corresponder.

Con estas actividades, se estima alcanzar en cinco años un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 2,110,591 con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 58.30%.

El problema social relevante que se busca solucionar se ve reflejado en la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, que se requieren para la fabricación de los residuos reaprovechables. Por otro lado, genera una nueva fuente de residuos recolectados para los recicladores. Sus ingresos tendrán un aumento debido a la mayor cantidad de familias que se

alcanzaría con el uso de la aplicación. En consecuencia, de las ventas proyectadas para los próximos cinco años, se estima un VAN social de S/. 2,076,492.

Este modelo es financieramente viable, pues los beneficios superan considerablemente la inversión; así mismo, viendo la tendencia de que más personas se unen al cuidado del planeta y al consumo responsable se confirma que será sostenible en el tiempo.

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

Al ser un modelo de negocio digital, permite tener una automatización y rapidez que facilita la escalabilidad exponencial. Del mismo modo, al no tener una infraestructura propia y personal limitado, facilita la adaptación a las necesidades del mercado a través de metodologías ágiles.

Si bien se proyecta iniciar con un grupo pequeño de usuarios, se espera que cuando el ciudadano vea la facilidad de entregar sus productos reciclados, incremente sus hábitos para la segregación de residuos, lo cual atraerá cada vez más la atención de los recicladores para afiliarse a la aplicación y de ese modo incrementar el número de afiliaciones.

Con el soporte de algoritmos que recojan información de los clientes, será posible identificar las mayores necesidades y centrarse en los intereses y deseos de los usuarios.

Al igual que otras organizaciones exponenciales, se busca tener un impacto a gran escala utilizando tecnologías de aceleración. En este caso, se plantea el factor de que cualquiera puede ser un recolector, siempre que cumpla con el empadronamiento respectivo, de modo que cada distrito, urbanización y barrio puedan tener su propio grupo organizado de recolectores, minimizando los costos de recojo y agilizando las visitas a los usuarios.

Una vez que el proyecto funcione correctamente en Lima, se expandirá al resto de regiones del Perú, creando nuevas oportunidades de negocios asociados al uso de materiales reciclados. Este modelo tiene potencial de ser aplicado en otros países de América Latina, debido a las semejanzas culturales, sociales, índices de residuos generados, y otros factores

similares; siempre que su aplicación busque aumentar la tasa de reciclaje y el fomento de un consumo responsable de los residuos en sus ciudadanos y la sociedad en general.

Se realizó la proyección de ingresos y EBITDA a cinco años, en el cual se puede evidenciar el crecimiento exponencial que está relacionado de manera directa con el incremento de suscripciones y usuarios a la aplicación. En Lima Metropolitana habitan 4 millones de personas desde los 20 a los 49 años (INEI, 2021). Se sabe que la familia peruana está compuesta por 2.46 personas en promedio, lo que representa casi 2 millones de familias. El proyecto espera alcanzar a 86,000 familias que representan el 4.8% de esta población al término del año cinco. El ingreso será producto tanto de la programación de recojo en los cuales se realizará el cobro de comisión cada vez que lo realicen, además de la suscripción mensual.

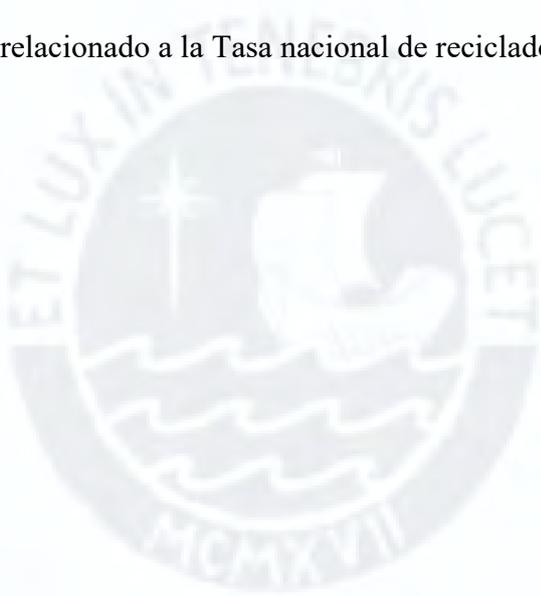
En el primer año se realizará la implementación del aplicativo y además se contará con gastos relacionados a capital humano, servicios e infraestructura. El año 1 y 2 serán cruciales debido a los retos de liquidez por las inversiones realizadas; sin embargo, el incremento se genera a partir del año 3, permitiendo que el negocio sea rentable con un crecimiento constante tanto en ingresos como en EBITDA.



Figura 20: Proyección de ventas y EBITDA

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

El modelo de negocio es socialmente sostenible ya que se encuentra alineado al ODS #12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, debido a que promovemos la mayor segregación adecuada de residuos sólidos reaprovechables como papel, cartón, plástico, vidrio y metal lo cual aportaría principalmente en la meta 5 de la ODS 12 (ONU, 2020), de aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización y el indicador 12.5.1 relacionado a la Tasa nacional de reciclado, en toneladas de material reciclado.



## Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

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

La propuesta de valor del modelo de negocio busca fomentar e incentivar la segregación y reciclaje en los hogares, haciendo visible su esfuerzo a través de reconocimientos. Así mismo busca hacer atractivo el negocio de la recolección de residuos reaprovechables de modo que los recolectores encuentren en esta labor un trabajo mejor remunerado que les permita incrementar su calidad de vida.

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

A fin de reducir la incertidumbre de la respuesta del mercado ante el producto, se hizo una prueba de deseabilidad con los potenciales clientes y usuarios. Se les expuso la propuesta de valor y se les realizaron encuestas para validar la aceptación o no del prototipo. En este proceso se definieron las siguientes hipótesis:

1. Se creó que el usuario “Familias” está dispuesto a utilizar el aplicativo para solicitar el servicio de recojo de sus residuos sólidos reaprovechables segregados previamente en sus hogares.
2. Se creó que el usuario: “Reciclador” está dispuesto a utilizar el aplicativo para tomar las solicitudes de servicio de recojo de residuos sólidos reaprovechables desde los hogares de las familias.

Estas hipótesis tienen características comprobables que serán apoyadas con la evidencia mostrada en el punto 6.1.2. Así mismo, es razonable ya que se ha realizado la muestra representativa del público objetivo meta (ver apéndices F y G).

### 6.1.2. Experimentos empleados para validar las hipótesis

Para la primera hipótesis, usuarios “Familias” se realizó una encuesta a personas mayores de edad residentes de la ciudad de Lima Metropolitana. En ella se realizaron consultas frente a su actitud sobre el uso de la aplicación para solicitar el servicio de recojo a sus domicilios u oficinas, y la disposición en realizar el pago de una comisión por dicho servicio o una suscripción mensual.

Se consultó además sobre el medio de pago de su preferencia como por ejemplo, pago a través de billeteras digitales (Plin, Yape u otro), cargo a su tarjeta de débito o crédito, o mediante transferencia bancaria, además, se consultó sobre la frecuencia y los horarios en la que solicitaría el recojo de residuos y sobre su posición respecto a incentivar el reciclaje mediante un programa de recompensas; y finalmente, conocer los tipos de residuos sólidos reaprovechables que desean se incluya en el servicio de recolección en la aplicación.

Para la segunda hipótesis, usuarios “Recicladores”, se realizaron encuestas a los recicladores de Lima Metropolitana en la que se plantearon preguntas relacionadas a su interés en formar parte de un emprendimiento que lo conecte con la comunidad y le permita incrementar sus ingresos por recolección y los atributos que valoraría en el aplicativo.

Adicionalmente se les consulta sobre la apertura en compartir su información personal con los usuarios del aplicativo para generar confianza. Su percepción respecto a qué tan útiles son las notificaciones cuando un usuario tenga residuos reaprovechables listos para su recojo, así como el tipo de residuos que entregaría, entre otras.

Las preguntas planteadas en ambos formularios presentan opciones de respuesta en escala lineal de cinco niveles: (1) totalmente en desacuerdo, (2) parcialmente en desacuerdo, (3) ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) parcialmente de acuerdo, (5) totalmente de acuerdo (ver apéndices H e I).

De las encuestas realizadas a los usuarios “Familias” de los distritos de Lima Metropolitana, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El rango etario de los encuestados participantes fue de 18 a más de 45 años, siendo los rangos de 35-40 y de 40-45 años los de mayor participación, representando un 25.5%, seguido por el rango etario de 30-35 años con un porcentaje de 20.6% y el rango de más de 45 años con un 15.6%.
- Respecto a la deseabilidad de las familias en utilizar una aplicación móvil para solicitar el recojo de sus residuos sólidos reaprovechables a su domicilio u oficina, se obtuvo un grado de aceptación (Totalmente de acuerdo y De acuerdo) del 85% del total de encuestados.
- Respecto a la pregunta relacionada al modelo de pago de S/. 1 por recojo o S/. 10 mensuales por solicitudes ilimitadas, un 54.6% estuvo a favor de pagar por cada servicio, mientras que el 45.4% prefiere realizar un pago mensual.
- Respecto a la frecuencia de uso del aplicativo para la solicitud de recolección de residuos, el 40% seleccionó que programaría sus recojos semanalmente, mientras que un 33% lo haría dos o tres veces por semana.
- Respecto al medio de pago de su preferencia, el 70% respondió que prefiere las billeteras digitales para pagar el servicio, mientras que el 18% prefiere el cargo automático en su tarjeta de crédito o débito.
- Respecto a que se incentive el reciclaje en las familias a través de un sistema de recompensas el 90% de los encuestados estuvieron a favor (De acuerdo y Totalmente de acuerdo).
- Finalmente, respecto al tipo de residuo que desearían disponer a través del aplicativo, los más solicitados fueron los residuos de plástico, papel y cartón, envases metálicos (latas) y vidrio.

Los resultados de las encuestas realizadas a los usuarios Familias se detallan en las gráficas del apéndice J.

De las encuestas realizadas a los usuarios “Recicladores” de Lima Metropolitana, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Respecto al tipo de dispositivo móvil empleado por los usuarios recicladores, un 30% utiliza un teléfono móvil básico con funciones de llamadas y mensajes, mientras que el 70% de los participantes en la encuesta utiliza un smartphone (*WhatsApp*, aplicaciones móviles, etc.).
- Respecto al grado de aceptación en el uso de un aplicativo en su celular para programar el recojo de los residuos reciclables desde los hogares y oficinas, el 90% de los encuestados se mostró a favor (De acuerdo y Totalmente de acuerdo) con la pregunta.
- Respecto al grado de aceptación en registrarse en el aplicativo móvil y compartir sus nombres y apellidos, y una fotografía con los usuarios, un 70% se mostró a favor (De acuerdo y Totalmente de acuerdo).
- Respecto a la pregunta relacionada a qué tan de acuerdo estaría en recibir notificaciones de las solicitudes ingresadas por los usuarios familias en su teléfono móvil, el 80% de los participantes se mostró a favor (De acuerdo y Totalmente de acuerdo).
- Respecto a la pregunta relacionada a que el operador reciclador pueda conocer el tipo de residuo y cantidad aproximada del residuo a recolectar, los encuestados presentaron un grado de aceptación del 90% (De acuerdo y Totalmente de acuerdo).
- Un 90% estaría totalmente de acuerdo en poder programar la recolección de los residuos reaprovechables indicando un día y hora determinada.

- Finalmente, a la pregunta relacionada a que tan a favor estaría en formalizarse en caso de ser un reciclador informal, un 85.3% de los encuestados se mostró a favor (De acuerdo y Totalmente de acuerdo).

Los resultados de las encuestas realizadas a los usuarios "Recicladores" se detallan en los gráficos del apéndice K.

## **6.2. Validación de la factibilidad de la solución**

### **6.2.1. Plan de mercadeo**

#### **6.2.1.1 Objetivos comerciales y de marketing**

El plan de marketing tiene como objetivo general difundir y posicionar la marca en el público objetivo para ser identificado como la aplicación móvil que contribuye con la gestión de residuos aprovechables a través de hábitos y prácticas ambientalmente responsables, así mismo, fomentar y valorizar el trabajo que realizan los recicladores mediante una fuente constante de residuos que les permita mayores ingresos; además, de ser una emprendimiento que brinda soluciones sostenibles y contribuye con el cuidado del medio ambiente.

Además, estas estrategias de marketing tienen la finalidad de sensibilizar a las personas y promover su participación con el cuidado del medio ambiente y la buena segregación de residuos a través de la aplicación. A su vez, las estrategias servirán para fomentar la participación de las pequeñas empresas (emprendedores) y lograr acuerdos comerciales de cooperación en beneficio de los usuarios mediante un programa de recompensas. Para ello, se elaborarán estrategias de comunicación y branding las cuales serán desarrolladas a través de medios digitales, tradicionales y de relaciones públicas con instituciones estatales y privadas.

Estas estrategias contribuirán al cumplimiento de los objetivos comerciales los cuales se detallan en la proyección de ventas anuales.

### 6.2.1.2. Segmento de mercado objetivo

Como se detalla en el *Business Model Canvas*, el segmento de cliente del proyecto está conformado por dos usuarios: (1) “Familias”, ciudadanos que buscan contribuir con el medio ambiente a través de la correcta segregación de residuos reaprovechables mediante el uso de una aplicación móvil y (2) los “Recicladores”, ciudadanos entre 20 y 65 años que se dedican a la labor de recolección de residuos en los diferentes distritos de la ciudad de Lima.

### 6.2.1.3. Análisis de mercado

El análisis de mercado de los competidores de Ayni se muestra a continuación:

**En Casa Yo Reciclo:** es un aplicativo creado por el Ministerio del Ambiente para que la ciudadanía pueda conocer los lugares donde llevar los residuos sólidos reciclables que separan en sus casas o centros de trabajo.

A través del aplicativo se accede a las ubicaciones de los puntos de reciclaje de vidrio, plástico, papel, cartón, tetrabrick, latas, pilas, celulares, equipos de cómputo y electrodomésticos a nivel nacional, o los programas de las Municipalidades que realizan la recolección selectiva de estos residuos.

**Ecotrash:** una plataforma tecnológica que busca optimizar la gestión de los residuos, además de concientizar y educar a la ciudadanía sobre la importancia del reciclaje. Ecotrash aplica la economía circular, un sistema en donde los productos recolectados se transforman y pueden tener una segunda vida. Así, el trabajo de los líderes ambientales o recolectores se convierte en esencial para esta cadena de negocio sostenible.

De esta manera, la plataforma de Ecotrash se encarga de conectar a los recolectores con usuarios (personas naturales o empresas) que tienen productos reciclables como papel, cartón y botellas listos para recoger. Con esto, los recolectores han logrado mejorar sus condiciones de trabajo con prácticas salubres e incrementar sus ingresos hasta en un 40%.

**RESY:** Se inició en 2019 como una aplicación creada para conectar a consumidores, repartidores de delivery, comercios y recicladores formales. Con la llegada de la pandemia, sus creadores reinventaron el proyecto y se creó una plataforma digital en la que las personas pueden donar materiales para reciclar y, además, sumarse como voluntarios en la elaboración o acopio.

**Trashure** es una aplicación para celulares que tiene como objetivo revolucionar la gestión de residuos sólidos mediante un sistema de compensación para los usuarios. Según sus desarrolladores, esto permite incentivar la cultura de reciclaje y fomentar la conciencia social. Por ahora en la aplicación solo se puede reciclar botellas de plástico PET. Por cada botella el usuario recibe diez puntos. Próximamente se implementará el reciclaje de papel, cartón y dispositivos electrónicos.

#### 6.2.1.4. Mezcla de marketing

##### 6.2.1.4.1 Producto

El producto de este emprendimiento es una solución digital que conecta a las familias con los recicladores. El objetivo es fomentar hábitos y prácticas de reciclaje en la población y a su vez aumentar la tasa de recolección de los recicladores mejorando así sus ingresos y su calidad de vida.

Así mismo, el aplicativo ofrecerá una serie de funcionalidades para reforzar y concientizar a la población sobre los impactos de una mala segregación de residuos, así como un programa de recompensas a través de puntos los cuales podrá utilizar para obtener descuentos en diferentes establecimientos o en productos de emprendedores. Para los recicladores se incluyen funcionalidades como el acceso a información sobre medidas de seguridad en el reciclaje, precios actuales de los residuos y una variedad de información sobre el sector.

#### 6.2.1.4.2 Precio

La descarga de la aplicación es gratuita y estará disponible en los diversos sistemas operativos. Los “Recicladores” que deseen formar parte de la comunidad de Ayni, deberán registrarse con sus datos personales sin costo alguno, con la principal condición de que sean recicladores formales y no cuenten con antecedentes policiales o penales.

El precio para las “Familias” que deseen solicitar los servicios de Ayni, deberán abonar la suma de S/1 incluido IGV por cada solicitud de reciclador o programación del servicio de recojo. También podrán acceder a la suscripción mensual por S/. 10 incluido IGV para recojos ilimitados en hogares u oficinas.

#### 6.2.1.4.3 Plaza

Las descargas de la aplicación podrán realizarse dentro del territorio peruano, inicialmente en la ciudad de Lima Metropolitana.

Las “Familias” podrán acceder al servicio desde su distrito de residencia, y podrán visualizar la ubicación de los recicladores y solicitar el servicio del que se encuentre más cercano.

Los “Recicladores” a través de la aplicación podrán optimizar sus rutas para el recojo de residuos, así optimizar sus tiempos para lograr recaudar una mayor cantidad de residuos y generar mayores ingresos económicos.

De acuerdo con la respuesta del mercado (familias y recicladores) y la deseabilidad de la aplicación, existe la posibilidad de expandirse a las principales ciudades del país en un mediano plazo.

#### 6.2.1.4.4 Promoción

La propuesta de negocio busca ser reconocida como la mejor plataforma de gestión, promoción y recolección de residuos; un aliado y un facilitador, tanto para las “Familias” como los “Recicladores” participando en la economía circular. Para dicho fin se apoyará con el uso de medios digitales como página *web*, redes sociales, SEO/SEM.

Los principales medios para la promoción de la aplicación serán:

- Página *web*, donde los usuarios podrán conocer sobre los beneficios del servicio y absolver las dudas que puedan surgir; podrán acceder a su usuario para observar el historial de sus solicitudes, los puntos acumulados y las empresas que forman parte del programa de beneficios a los que pueden acceder. También estará disponible una línea de WhatsApp, teléfono y correo electrónico.
- Redes sociales, como WhatsApp, Facebook, Instagram, Tik Tok, entre otras, donde los usuarios “Familias” y “Recicladores” podrán tener información sobre las actividades de Ayni y todo el contenido necesario para mantener informado a los usuarios sobre la repercusión de su participación a favor del cuidado del medio ambiente y la sociedad en general. A través de las redes se difundirán videos sobre el uso de la aplicación, sus beneficios, promocionar las marcas de los aliados estratégicos que forman parte del programa de recompensas, sensibilización de la comunidad para que usen la aplicación y fomentar su participación; así como los beneficios y el mejoramiento de la calidad de vida de los recicladores y la sociedad en general.

- Se participará en eventos que se encuentren alineados con los objetivos e intereses del proyecto, como campañas de reciclaje, convenciones de productores de plástico, etc. Trabajaremos con instituciones que tienen la misma política de reciclaje, conjuntamente se realizarán campañas de concientización y promover la participación de las personas. Se emplearán estrategias a través de medios digitales para difundir nuestra plataforma, servicio de recolección, productos, presentaciones y proceso de compra.

Una de las claves para promocionar la aplicación será la implementación de estrategias de comunicación directa al público objetivo. Llegar a ellos con un tono de comunicación que sea persuasivo e incentive a participar de la segregación responsable de los residuos, dar a conocer sobre el daño ambiental que generan los desechos dando un enfoque de sensibilización a la comunidad en general.

El trabajo promocional con instituciones públicas y privadas será fundamental para sumar a los sectores productivos a incentivar la descarga y el uso de la aplicación debido a que los beneficios, tanto para las personas como para el medio ambiente, son favorables. Uno de los propósitos de esta estrategia es promover la participación como patrocinadores, otorgando beneficios y recompensas a los usuarios que tienen mayor participación en la recolección de los residuos sólidos.

#### 6.2.1.5 Presupuesto de marketing

El presupuesto para la mezcla de mercadotecnia está asignado principalmente para estrategias de promoción y difusión de los servicios a través de redes sociales y medios digitales. A continuación, se presenta el detalle:

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Promoción</b>					
Página <i>web</i> (diseño, hosting y administración)	5,000	6,000	6,000	6,000	6,000
LinkedIn	0	0	5,000	5,500	6,000
Tik Tok	2,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Instagram & Facebook	2,000	3,500	3,500	3,500	3,500
Eco influencers	0	3,000	5,000	7,000	10,000
Diseñador y creador de contenidos	7,500	10,000	12,000	15,000	18,000
Google Ads	3,500	8,000	9,000	10,000	11,000
	<b>20,000</b>	<b>35,500</b>	<b>45,500</b>	<b>52,000</b>	<b>59,500</b>

Tabla 3: Presupuesto de Marketing expresado en soles

Entre los principales recursos para una buena estrategia de marketing y comunicación se encuentra el diseño y creación de contenidos, ya que éstos deben generar impacto e interacción por parte de los usuarios a través de reproducciones y “likes”. Estos contenidos serán difundidos mediante las principales redes sociales y medios digitales.

En Google Ads, se invertirá en anuncios con palabras clave para que los clientes nos encuentren rápidamente en la búsqueda.

Contar con una página *web* y una buena administración de este medio es importante, ya que debe ofrecer una interfaz de fácil manejo, con un buen contenido de información y que sea de mucho interés para nuestros usuarios. Los medios digitales son relevantes para la interacción de los usuarios, tienen mayor alcance y es accesible para todos. Se está asignando presupuesto para la difusión y promoción de la aplicación a través de redes sociales tales como Instagram, Facebook y Tik Tok ya que son las plataformas digitales más utilizadas en las familias y en la sociedad en general.

## 6.2.2. Plan de Operaciones y procesos

### 6.2.2.1. Plan de operaciones

Al ser este emprendimiento un producto tecnológico, las actividades operativas de desarrollo y mantenimiento de la aplicación estarán a cargo de un equipo de programadores que realizarán el desarrollo, diseño y testeo de la aplicación necesarios para que sea una plataforma amigable y fácil de usar para nuestros usuarios. Se están considerando funcionalidades como registro y validación de datos, geolocalización, integración con pasarelas y procesadoras de pago, así como billeteras digitales. El tiempo estimado de desarrollo es de 4 a 6 meses, el cual incluye las pruebas y creación de reportes. El equipo será locador de servicios, sin embargo, se considera un soporte permanente en la partida de actualización y mantenimiento de la aplicación.

#### *Equipo de trabajo necesario para el proyecto*

##### *A través de la locación de servicios*

<i>Líder de desarrollo</i>	<i>60,000</i>	<i>10,000 mensual x 6 meses</i>
<i>Desarrolladores</i>	<i>36,000</i>	<i>6,000 mensual x 6 meses</i>
<i>Diseñador gráfico</i>	<i>42,000</i>	<i>7,000 mensual x 6 meses</i>
	<i>138,000</i>	

Tabla 4: Detalle costo de desarrollo de la aplicación expresado en soles

Se revisarán diferentes aspectos que serán necesarios para el desarrollo del plan de operaciones tales como los recursos, actividades claves, costos, entre otros. Los recursos claves necesarios serán los siguientes:

**Instalaciones y localización:** Al ser un emprendimiento tecnológico no se requiere de un espacio físico como oficinas, las campañas que realizaremos serán en la comunidad o instalaciones que arrendamos para un fin específico, de ser necesario.

**Equipos y tecnología:** La principal inversión será el desarrollo de la plataforma digital y de la infraestructura necesaria para su óptimo funcionamiento, en el cual está considerado *hosting*, servidores *cloud*, licencias necesarias, base de datos y correos. Adicionalmente se realizarán adquisiciones de equipos de cómputo que serán brindados a los colaboradores para el desarrollo de sus actividades.

**Recursos humanos:** Un administrador encargado de llevar a cabo todas las actividades de gestión y toma de decisiones relacionadas al *core* del negocio, Formalizador y orientador, encargado de acompañar a los recicladores en su camino a la formalización y así puedan participar en el proyecto, también se les acompañará en la afiliación a los programas de salud y vacunación ofrecidos por el MINSA, adicionalmente se contará con una posición de atención al cliente, que se encargará de resolver las dudas, consultas y reclamos que puedan surgir a los usuarios relacionados al uso de la aplicación o programación del servicio. El servicio contable será tercerizado hasta que la operación requiera una atención más cercana como resultado del crecimiento, este prestador de servicios brindará el soporte a los diversos procesos de apoyo necesarios para la organización, como la gestión de los pagos, seguros de vida, depósito de ahorros y demás procesos requeridos para mantener la continuidad del proceso.

**Mantenimiento:** De la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de la aplicación, así como la actualización necesaria de los servicios relacionados.

**Costo de operaciones:** Se detallan en la tabla siguiente:

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><i>Gastos Pre Operativos</i></b>					
Constitución de empresa	900				
	<b>900</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b><i>Capital Humano</i></b>					
Administrador	84,000	88,200	92,610	97,241	102,103
Formalización y Orientación	0	25,200	50,400	52,920	100,800
Atención al cliente	16,800	17,640	33,600	67,200	70,560
	<b>100,800</b>	<b>131,040</b>	<b>176,610</b>	<b>217,361</b>	<b>273,463</b>
<b><i>Servicios</i></b>					
Reclutamiento personal	5,000	0	0	0	0
Contabilidad	12,000	18,000	18,900	19,845	20,837
Actualización y mantenimiento de la aplicación	1,000	5,000	10,000	10,000	10,000
	<b>18,000</b>	<b>23,000</b>	<b>28,900</b>	<b>29,845</b>	<b>30,837</b>
<b><i>Infraestructura</i></b>					
Incluye: Hosting, servidores, licencias, base de datos y correos.	12,210	31,080	39,960	53,280	71,040
	<b>12,210</b>	<b>31,080</b>	<b>39,960</b>	<b>53,280</b>	<b>71,040</b>
<b>Total Costos en soles</b>	<b>131,910</b>	<b>185,120</b>	<b>245,470</b>	<b>300,486</b>	<b>375,340</b>

Tabla 5: Presupuesto de Operaciones expresado en soles



El costo de operaciones se ha categorizado en tres grandes rubros: capital humano, servicios e infraestructura, de manera inicial y única se ha considerado los costos de la creación y constitución de la sociedad y su inscripción ante la administración tributaria.

En capital humano se ha considerado un administrador el cual tendrá funciones de establecer los controles financieros y operativos del negocio, así como de establecer y monitorear el proceso de afiliación de los recicladores. De igual manera se contará un equipo de orientación quienes brindarán soporte a los recicladores en su transición a la formalización o afiliación a servicios que brinda el estado como salud, entre otros de manera que puedan estar aptos para participar en el proyecto. Finalmente, se contará con un equipo de atención al cliente, quien brindará soporte a los usuarios de la aplicación ante cualquier duda o incidencia con el uso de la aplicación.

En servicios se ha considerado el de reclutamiento, para poder realizar la contratación el equipo tecnológico, el contable, para el cumplimiento tributario y elaboración de estados financieros. Se evaluará la opción de tener un equipo *in house* dependiendo del crecimiento del negocio y aparición de inversionistas en el proyecto. La actualización y mantenimiento de la aplicación contempla el honorario de programadores ante la necesidad realizar algún cambio o adicionar alguna funcionalidad menor.

Finalmente, como infraestructura se ha considerado el costo del hosting, servidores *cloud*, licencias, base de datos y correo electrónico.

Ítem	Costo	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Intangibles</b>							
Aplicación móvil	138,000	5%	6,900	6,900	6,900	6,900	6,900
	<b>138,000</b>		<b>6,900</b>	<b>6,900</b>	<b>6,900</b>	<b>6,900</b>	<b>6,900</b>
<i>Equipo administrativo</i>							
Laptop para uso del administrador	3,000	25%	750	750	750	750	0
Laptop para formalizador	2,500	25%	0	625	625	625	625
Laptop para atención al cliente	2,500	25%	625	625	625	625	
	<b>8,000</b>		<b>1,375</b>	<b>2,000</b>	<b>2,000</b>	<b>2,000</b>	<b>625</b>
<b>Total depreciación</b>	<b>146,000</b>		<b>8,275</b>	<b>8,900</b>	<b>8,900</b>	<b>8,900</b>	<b>7,525</b>

Tabla 6: Detalle de Depreciación de Maquinaria y Equipos expresado en soles

La administración tributaria establece un plazo de amortización de 10 años de intangibles que hayan sido adquiridos o desarrollados, sin embargo, consideramos que la aplicación lejos de perder su valor se irá capitalizando, ya que además de las funcionalidades que se irán añadiendo se irá generando una base de datos importante. Se ha estimado una amortización del 5% por aparición de nuevas soluciones, el cual será reinvertido en actualizaciones.

Se está considerando la depreciación del 25% anual para los equipos de cómputo. No se ha considerado depreciación para equipos como servidores, ya que se considera la opción *cloud* que ya está considerado como servicio de infraestructura.

<b>Estado de Resultados</b>						
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingreso por cada solicitud familias		28,475	225,356	737,085	1,464,407	2,351,186
Ingresos por suscripción familias		17,797	140,847	460,678	915,254	1,469,492
(-) Otros costos operativos		-30,910	-78,920	-133,960	-183,400	-252,400
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>15,361</b>	<b>287,283</b>	<b>1,063,803</b>	<b>2,196,261</b>	<b>3,568,278</b>
(-) Gastos de administración		-101,000	-106,200	-111,510	-117,086	-122,940
(-) Gastos de ventas		-20,000	-35,500	-45,500	-52,000	-59,500
<b>EBITDA</b>		<b>-105,639</b>	<b>145,583</b>	<b>906,793</b>	<b>2,027,176</b>	<b>3,385,838</b>
(-) Depreciación y amortización		-8,275	-8,900	-8,900	-8,900	-7,525
<b>EBIT</b>		<b>-113,914</b>	<b>136,683</b>	<b>897,893</b>	<b>2,018,276</b>	<b>3,378,313</b>
(-) Gastos financieros		-55,442	-47,021	-36,797	-24,386	-9,319
<b>Utilidad (pérdida) antes de impuestos</b>		<b>-169,356</b>	<b>89,663</b>	<b>861,095</b>	<b>1,993,889</b>	<b>3,368,994</b>
(-) Participación de trabajadores 5%		0	0	-43,055	-99,694	-168,450
(-) Impuesto a la renta 29.5%		0	0	-241,322	-558,787	-944,161
<b>Utilidad Neta</b>		<b>-169,356</b>	<b>89,663</b>	<b>576,719</b>	<b>1,335,407</b>	<b>2,256,384</b>

Tabla 7: Estado de resultados expresado en soles

**Proyección de Flujo de caja libre y evaluación financiera**

EBIT	-113,914	136,683	897,893	2,018,276	3,378,313
Gasto por impuestos a las ganancias sin escudo tributario	-16,355	-13,871	-252,177	-565,981	-946,910
<b>NOPAT</b>	<b>-130,269</b>	<b>122,812</b>	<b>645,716</b>	<b>1,452,294</b>	<b>2,431,403</b>
(+) Depreciación y amortización	8,275	8,900	8,900	8,900	7,525
(-) Cambio o variación en el capital de trabajo	-447,000				
Aumento neto en otros activos de otros pasivos neto					
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>-447,000</b>	<b>-121,994</b>	<b>131,712</b>	<b>1,461,194</b>	<b>2,438,928</b>

Tabla 8: Proyección de flujo de caja libre y evaluación financiera expresado en soles

VAN S/.	2,110,591
WACC	14.11 %
TIR	70.59 %
TIR modificada	58.30 %

Se ha detallado el ingreso mensualizado para el año 1 en el Apéndice D.

### 6.2.2.2. Procesos



Figura 21: Procesos

#### Etapa de lanzamiento

- **Registro de usuario:** una vez que el usuario descarga la aplicación deberá registrar sus datos personales, activar su ubicación GPS, y su método de pago de preferencia que utilizará al solicitar el servicio.
- **Registro de recicladores:** luego de descargar la aplicación, ingresará sus datos personales, activará su ubicación GPS, y obtendrá un código una vez que realiza el pago por la membresía mensual. Esta se renovará mensual o anualmente de acuerdo con la preferencia del usuario.
- **Base de datos:** tanto los usuarios como los recicladores serán registrados en la base de datos de la aplicación. Los usuarios que utilicen la aplicación, podrán tener un historial de las solicitudes de recojo de residuos, su ubicación de recojo, la frecuencia de uso, el peso de los residuos lo cual le generará puntos según toda esa información y

podrá acceder al programa de beneficios y recompensas tanto por el uso de la aplicación así como también por compartir con sus contactos.

### **Etapa de operación**

- **Usuario solicita recojo de residuos:** una vez que el usuario se haya registrado, podrá ingresar la solicitud de recojo. La aplicación le brindará información de los recicladores más cercanos a su ubicación, luego se pondrá en contacto y el reciclador recibirá la solicitud con la información del usuario.
- **Reciclador recibe la notificación del usuario:** la notificación contiene información sobre el perfil del usuario, su ubicación en tiempo real, el tipo de residuo por recoger y una escala aproximada del peso y volumen de los residuos. Al reciclador se le muestra la ruta más cercana al punto de recojo según el medio de transporte con el que se haya registrado. Esa ruta se guardará en un historial con la información del servicio de recojo.
- **Reciclador vende los residuos a empresas sostenibles:** una vez recolectado los residuos, los recicladores podrán poner a la venta a las empresas sostenibles generando ingresos económicos.

### **Escalamiento**

- **Aumento del reciclaje:** dada a la facilidad que brinda la aplicación para que los usuarios puedan solicitar el recojo de sus residuos, se logra que la tasa de reciclaje incremente, así como el hábito de las personas a tener una segregación responsable de residuos. Se asegura que sus residuos sean gestionados por los recicladores de forma segura y no correr el riesgo que terminen en vertederos o en lugares que fomenten la contaminación.
- **Aumento de recicladores:** esta aplicación promueve la participación de los recicladores, dado a que su uso les permite obtener rutas con la localización de los

hogares que deseen entregar sus residuos. Ello les asegura incrementar la cantidad de material recolectado lo que se traduce en mayores ingresos económicos, así como también les permite minimizar el riesgo a su salud buscando residuos sólidos reaprovechables entre la basura, sino de una manera segura en los domicilios de los usuarios.

- **Aumentan el uso de materiales en las empresas:** esta aplicación permite que los recolectores puedan obtener mayor cantidad de residuos sólidos aprovechables los cuales serán destinados y ofertados a las empresas que utilizan dicho material como insumo para la producción de sus productos. Esto genera que las empresas puedan acceder a mayores volúmenes de este material a su disposición permitiéndoles así una reducción en costos de importación logrando obtener una economía circular en sus procesos de producción.

### 6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Se empleó la métrica LTV/CAC. Este método permite verificar la eficiencia del plan de marketing en un contexto de incertidumbre. Al calcular el LTV (*Lifetime Value*) y el CAC (Costo de Adquisición del Cliente), el ratio debe ser mayor a 3; es decir, que la eficiencia del desempeño del plan de marketing sea por lo menos tres veces superior a lo invertido.

Aplicando la métrica LTV/CAC, se obtienen los siguientes resultados:

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
N° tx promedio/persona	24	48	48	48	48
Ingresos	46,271	366,203	1,197,763	2,379,661	3,820,678
Costo mant apl	1,000	5,000	10,000	10,000	10,000
Infraestructura	12,210	31,080	39,960	53,280	71,040
Amortización	6,900	6,900	6,900	6,900	6,900
Costo	20,110	42,980	56,860	70,180	87,940
<b>Margen de contribución</b>	<b>0.92</b>	<b>1.43</b>	<b>1.55</b>	<b>1.58</b>	<b>1.59</b>
<b>LTV</b>	<b>22</b>	<b>69</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Presup. Marketing	20,000	35,500	45,500	52,000	59,500
N° de nuevos clientes	2,800	9,000	20,200	24,000	30,000
<b>CAC</b>	<b>7.14</b>	<b>3.94</b>	<b>2.25</b>	<b>2.17</b>	<b>1.98</b>
<b>LTV/CAC</b>	<b>3.1</b>	<b>17.5</b>	<b>33.0</b>	<b>34.9</b>	<b>38.4</b>

Tabla 9: Métrica LTV / CAC

Para validar la hipótesis, se empleó la simulación de Montecarlo, para lo cual se muestran los siguientes resultados:

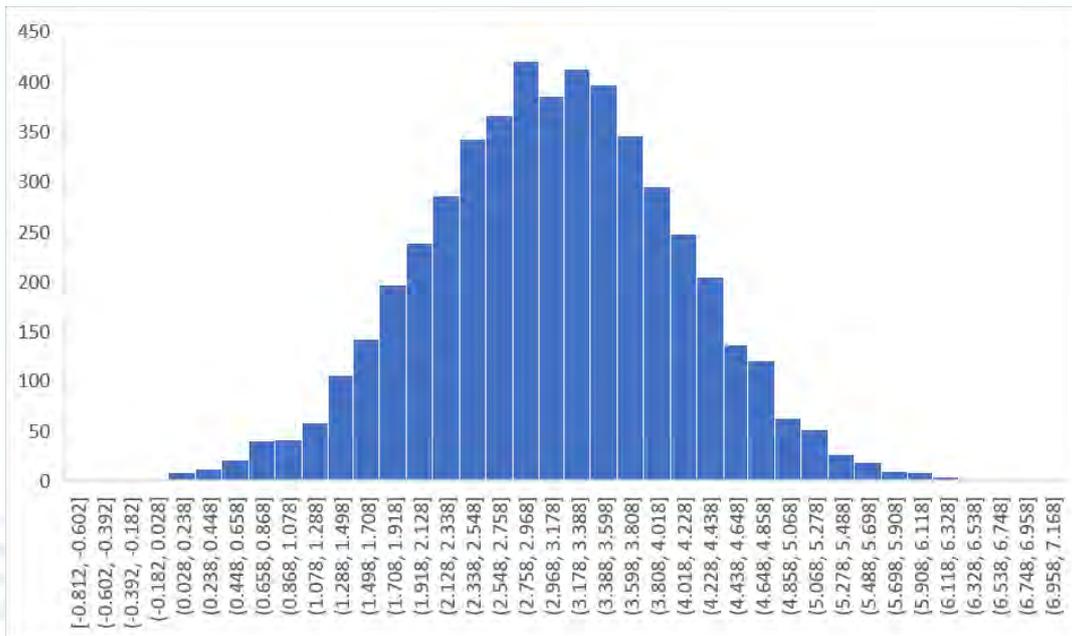


Figura 22: Simulación de Montecarlo índice LTV/CAC

Promedio	3.115
Desviación estándar	1.028
Mínimo	0.539
Máximo	6.265
Alta eficiencia: > 3	53.12%

De acuerdo a la simulación de Montecarlo, se puede apreciar que la eficiencia del plan de marketing es de 53.12%, lo cual demuestra que es altamente rentable, en la medida que el LTV supera largamente la inversión desplegada para atraer nuevos clientes.

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

#### 6.3.1. Presupuesto de inversión

El proyecto requiere el desarrollo de un aplicativo móvil para conectar al usuario Familia con el usuario Recolector. Para esto se ha considerado dentro del presupuesto un monto inicial de S/.138,000 para el desarrollo de la aplicación, seguido de un monto de S/.1,000 para el primer año por concepto de actualización y mantenimiento considerando los 6 meses que estará en funcionamiento, con una implementación reciente el cual se irá incrementando en los próximos años, y finalmente gastos de infraestructura tecnológica por un monto inicial de S/.12,210. Estos últimos dos gastos tendrán un aumento asociado al crecimiento de usuarios.

Con respecto a la inversión de la administración de la empresa, se contará con un administrador y un responsable de atención al cliente. A partir del año 3, se adicionará a un segundo responsable de atención al cliente para atender el crecimiento de los usuarios. Por otro lado, en el segundo año se incluirá al equipo un asistente que de soporte y orientación a los recicladores para que puedan formalizarse y de ese modo puedan afiliarse a la aplicación. En el tercer y quinto año se incluirá un soporte adicional en función al crecimiento esperado de recicladores.

Los gastos de marketing incluyen difusión a través de diversas redes sociales, páginas *webs* y *Google Ads*, con un monto inicial de S/.20,000 el primer año. Luego se proyecta un aumento del presupuesto del 15% anual, con lo cual se espera un crecimiento de ingresos del 300% anual en promedio para los próximos 5 años.

#### 6.3.2. Análisis financiero

Se proyectaron los flujos de caja para los siguientes cinco años que tendría el proyecto, iniciando con el Estado de Resultados, del cual se obtuvieron los indicadores claves

como EBITDA, EBIT y finalmente el resultado neto luego de participaciones e impuestos.

Para el flujo de caja se realizó el cálculo del NOPAT, *Net Operating Profit After Taxes*, luego de adicionar el impuesto con escudo fiscal al EBIT, se adicionan partidas no monetarias como depreciación y finalmente el capital de trabajo. Con esto se puede conocer la necesidad de liquidez del proyecto, así como la disponibilidad de recursos para cubrirlo.

Para la elaboración de esta proyección se asume el principio de empresa en marca, lo cual significa que la empresa seguirá operando de manera perpetua.

### Proyección de P&L a cinco años, expresado en soles:

	Estado de Resultados					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por cada solicitud familias		28,475	225,356	737,085	1,464,407	2,351,186
Ingresos por suscripción familias		17,797	140,847	460,678	915,254	1,469,492
(-) Otros costos operativos		-30,910	-78,920	-133,960	-183,400	-252,400
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>15,361</b>	<b>287,283</b>	<b>1,063,803</b>	<b>2,196,261</b>	<b>3,568,278</b>
(-) Gastos de administración		-101,000	-106,200	-111,510	-117,086	-122,940
(-) Gastos de ventas		-20,000	-35,500	-45,500	-52,000	-59,500
<b>EBITDA</b>		<b>-105,639</b>	<b>145,583</b>	<b>906,793</b>	<b>2,027,176</b>	<b>3,385,838</b>
(-) Depreciación y amortización		-8,275	-8,900	-8,900	-8,900	-7,525
<b>EBIT</b>		<b>-113,914</b>	<b>136,683</b>	<b>897,893</b>	<b>2,018,276</b>	<b>3,378,313</b>
(-) Gastos financieros		-55,442	-47,021	-36,797	-24,386	-9,319
<b>Utilidad (pérdida) antes de impuestos</b>		<b>-169,356</b>	<b>89,663</b>	<b>861,095</b>	<b>1,993,889</b>	<b>3,368,994</b>
(-) Participación de trabajadores 5%		0	0	-43,055	-99,694	-168,450
(-) Impuesto a la renta 29.5%		0	0	-241,322	-558,787	-944,161
<b>Utilidad Neta</b>		<b>-169,356</b>	<b>89,663</b>	<b>576,719</b>	<b>1,335,407</b>	<b>2,256,384</b>

### Proyección de Flujo de caja libre y evaluación financiera

EBIT	-113,914	136,683	897,893	2,018,276	3,378,313
Gasto por impuestos a las ganancias sin escudo tributario	-16,355	-13,871	-252,177	-565,981	-946,910
<b>NOPAT</b>	<b>-130,269</b>	<b>122,812</b>	<b>645,716</b>	<b>1,452,294</b>	<b>2,431,403</b>

(+) Depreciación y amortización	8,275	8,900	8,900	8,900	7,525	
(-) Cambio o variación en el capital de trabajo	-447,000					
Aumento neto en otros activos de otros pasivos neto						
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>-447,000</b>	<b>-121,994</b>	<b>131,712</b>	<b>654,616</b>	<b>1,461,194</b>	<b>2,438,928</b>

### Resumen de las variables financieras en los diferentes escenarios:

Escenarios	VAN S/.	TIR
Optimista	2,443,988	62.35%
Esperado	2,110,591	58.30%
Pesimista	1,110,401	43.23%

### Proyección de Flujo de efectivo en soles - escenario esperado

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA		-105,639	145,583	906,793	2,027,176	3,385,838
(-) Participación de los trabajadores		0	0	-43,055	-99,694	-168,450
(-) Impuesto a la renta		0	0	-241,322	-558,787	-944,161
<b>Actividades de operación</b>	<b>0</b>	<b>-105,639</b>	<b>145,583</b>	<b>622,416</b>	<b>1,368,694</b>	<b>2,273,228</b>
(-) CAPEX aplicación		-138,000				
(-) CAPEX equipos de cómputo		-8,000				
<b>Actividades de inversión</b>	<b>0</b>	<b>-146,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(+) Aportes de capital		129,000				
(+) Préstamo bancario		301,000				
(-) Amortización		-39,351	-47,772	-57,996	-70,407	-85,474
(-) Intereses		-55,442	-47,021	-36,797	-24,386	-9,319
<b>Actividades de financiamiento</b>	<b>0</b>	<b>335,207</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>
Flujo del periodo	0	83,568	50,790	527,623	1,273,901	2,178,435
<b>Caja Inicial</b>		<b>0</b>	<b>83,568</b>	<b>134,359</b>	<b>661,982</b>	<b>1,935,882</b>
<b>Caja Final</b>		<b>83,568</b>	<b>134,359</b>	<b>661,982</b>	<b>1,935,882</b>	<b>4,114,317</b>

El escenario esperado fue calculado en base al pago de la comisión por el servicio de programación del servicio de recojo, considerando el 80% de usuarios preferirá realizar el pago cada vez que solicite el servicio y 20% de usuarios a una suscripción mensual con recojo ilimitado. Se estima que 2,800 usuarios estarán afiliados al servicio al término del primer año y 86,000 al finalizar el año cinco.



### Proyección de flujo de efectivo en soles - escenario optimista

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA		-101,012	182,204	1,026,569	2,265,142	3,767,906
(-) Participación de los trabajadores		0	0	-49,044	-111,593	-187,553
(-) Impuesto a la renta		0	0	-274,889	-625,477	1,051,235
<b>Actividades de operación</b>	<b>0</b>	<b>-101,012</b>	<b>182,204</b>	<b>702,636</b>	<b>1,528,071</b>	<b>2,529,118</b>
(-) CAPEX aplicación		-138,000				
(-) CAPEX equipos de cómputo		-8,000				
<b>Actividades de inversión</b>	<b>0</b>	<b>-146,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(+) Aportes de capital		129,000				
(+) Préstamo bancario		301,000				
(-) Amortización		-39,351	-47,772	-57,996	-70,407	-85,474
(-) Intereses		-55,442	-47,021	-36,797	-24,386	-9,319
<b>Actividades de financiamiento</b>	<b>0</b>	<b>335,207</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>
Flujo del periodo	0	88,195	87,411	607,843	1,433,278	2,434,325
<b>Caja Inicial</b>		<b>0</b>	<b>88,195</b>	<b>175,606</b>	<b>783,449</b>	<b>2,216,728</b>
<b>Caja Final</b>		<b>88,195</b>	<b>175,606</b>	<b>783,449</b>	<b>2,216,728</b>	<b>4,651,052</b>

El escenario optimista contempla un 10% más de ingresos en relación con el escenario esperado, finalizando el primer año con 3,080 usuarios activos y el quinto año con 94,600 usuarios

### Proyección de flujo de efectivo en soles - escenario pesimista

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA		-119,520	35,722	547,464	1,313,277	2,239,635
(-) Participación de los trabajadores		0	0	-25,088	-64,000	-111,140
(-) Impuesto a la renta		0	0	-140,620	-358,717	-622,937
<b>Actividades de operación</b>	<b>0</b>	<b>-119,520</b>	<b>35,722</b>	<b>381,755</b>	<b>890,560</b>	<b>1,505,558</b>
(-) CAPEX aplicación		-138,000				
(-) CAPEX equipos de cómputo		-8,000				
<b>Actividades de inversión</b>	<b>0</b>	<b>-146,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(+) Aportes de capital		129,000				
(+) Préstamo bancario		301,000				
(-) Amortización		-39,351	-47,772	-57,996	-70,407	-85,474

(-) Intereses	-55,442	-47,021	-36,797	-24,386	-9,319
<b>Actividades de financiamiento</b>	<b>0</b>	<b>335,207</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>	<b>-94,793</b>
Flujo del periodo	0	69,687	-59,071	286,962	795,767
<b>Caja Inicial</b>	<b>0</b>	<b>69,687</b>	<b>10,616</b>	<b>297,579</b>	<b>1,093,346</b>
<b>Caja Final</b>	<b>69,687</b>	<b>10,616</b>	<b>297,579</b>	<b>1,093,346</b>	<b>2,504,111</b>

El escenario pesimista contempla un 30% menos de ingresos en relación con el escenario esperado, finalizando el primer año con 1,960 usuarios activos y el quinto año con 60,200 usuarios.

### 6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

#### Hipótesis sobre simulación del VAN

Para corroborar la hipótesis de viabilidad, se empleó la simulación de Montecarlo de flujos de caja neto (FLC) y mediante la herramienta Excel se determinó el riesgo que presenta el proyecto.

Asumiendo una distribución Normal, la simulación presenta un riesgo de pérdida de 3.60 % para la viabilidad del proyecto en un escenario esperado con un VAN menor de S/.1,000,000; lo cual demuestra que el negocio es altamente recomendable para ejecutar la inversión.

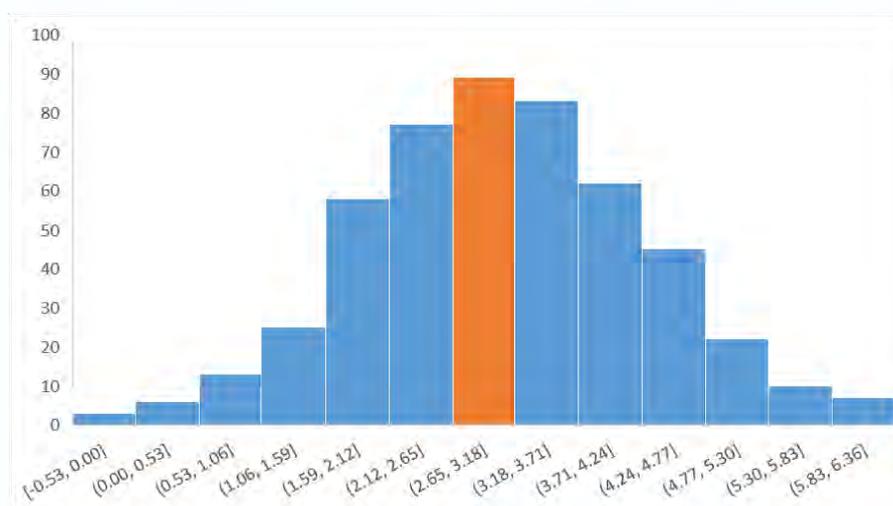


Figura 23: Simulación de Montecarlo VAN

---

VAN promedio simulado	S/. 3,076,199.70
VAN desviación estándar simulada	S/. 1,205,363.225
VAN mínimo	S/. -531,504.25
VAN máximo	S/. 6,163,716.36
Riesgo de pérdida: VAN < 1,000	3.60%

---



## Capítulo VII. Solución sostenible

### 7.1. Relevancia social de la solución

El emprendimiento está orientado a incentivar el reciclaje en las familias, fomentando la adecuada disposición de residuos y garantizando un volumen constante de residuos reaprovechables para los recicladores, de esta manera mejoran sus ingresos e impactan positivamente en el cuidado del medio ambiente. Para lograr esto, se conectarán a las familias con los recicladores formales a través de nuestro aplicativo.

En ese sentido, Ayni está alineado al Objetivo de Desarrollo Sostenible, ODS 12, planteado por las Naciones Unidas sobre la producción y consumo responsable, busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Descripción
	<p>Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles.</p>

En la siguiente tabla se detalla el impacto de Ayni para cada meta de la ODS 12.

Metas	Descripción	Influencia de Ayni
12.2	De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.	Ayni busca darles un segundo uso a los residuos sólidos aprovechables a través de su valorización, contribuyendo de esta manera a un consumo responsable y sostenible. Al promover el reciclaje se reduce el uso de recursos no renovables como materia prima de un solo uso.
12.5	De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.	A través del aplicativo, las familias podrán mejorar la disposición de residuos en botaderos y rellenos sanitarios ya serán reciclados y posteriormente retornando a la producción, promoviendo la economía circular, así como actividades y prácticas de reciclaje impactando

		directamente en una menor generación de residuos.
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.	Ayni promueve el consumo y producción sostenibles, promoviendo una adecuada segregación de residuos sólidos para su posterior reinserción en los procesos productivos. Las empresas contarán con mayor materia prima recuperada y reducirá el uso de las de primer uso. De igual forma planea expandir el servicio de solicitud de recolección a empresas, expandiendo de igual manera los tipos de residuos gestionados de la mano con empresas especializadas
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.	A través de Ayni se busca fomentar el reciclaje como una práctica común en los hogares, instituciones educativas, conjuntos habitacionales y sociedad en general brindando información y conocimientos mediante nuestro aplicativo creando hábitos amigables con el medio ambiente.
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.	A través del uso de tecnologías Ayni desarrolla un producto innovador que contribuye a un consumo responsable y promueve el aumento de la tasa de reciclaje de residuos, en consecuencia, fortalece la transición hacia una economía circular en el Perú.

Tabla 10: Matriz de impacto social.

A continuación, se determina el Índice de Relevancia Social (IRS) del emprendimiento mediante la siguiente fórmula:

$$IRS = \frac{N^{\circ} \text{ Metas Impactadas del ODS 12}}{N^{\circ} \text{ Metas Totales del ODS 12}} * 100\%$$

ODS	N° de metas impactadas	N° de metas totales	ORS
12	5	11	45.45%

El IRS obtenido fue de 45.45%, lo cual permite concluir que Ayni es un modelo de negocio con relevancia social.

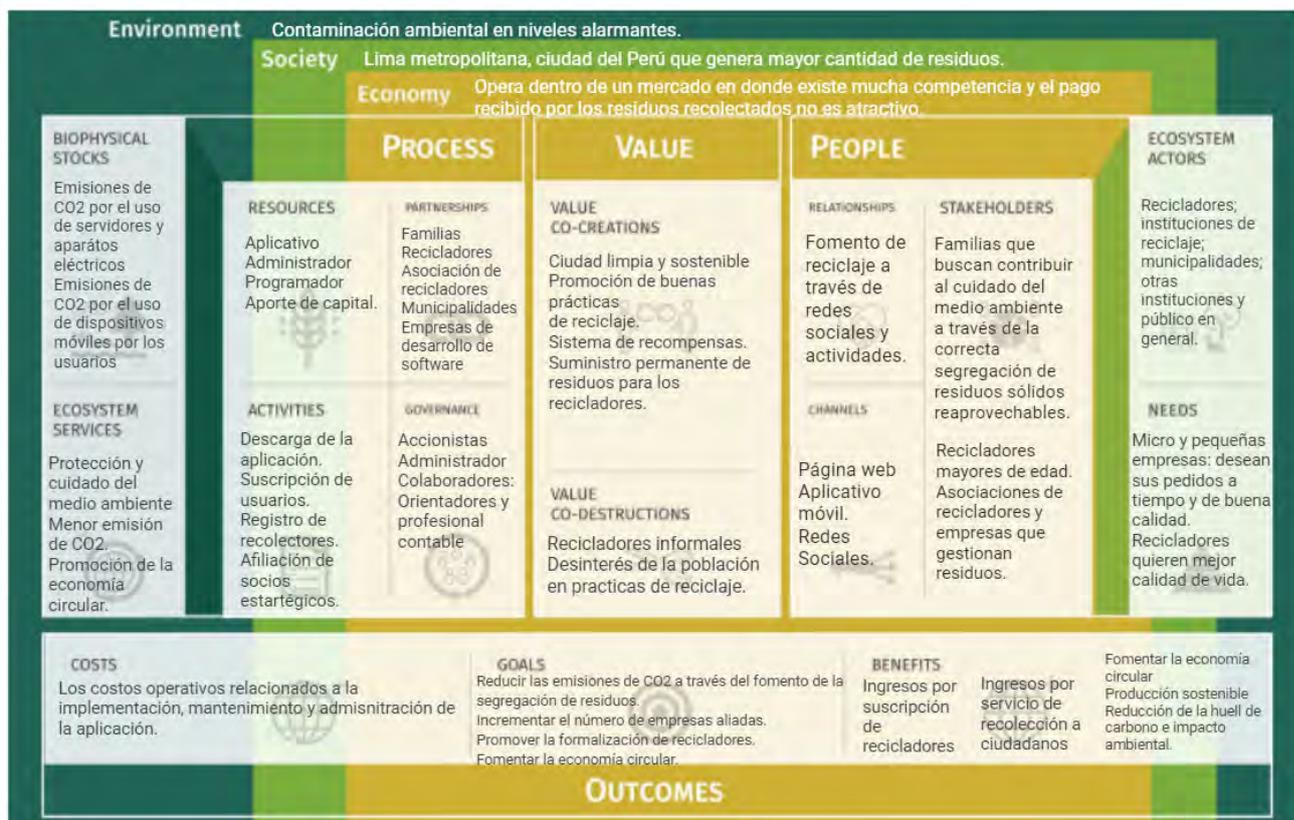


Figura 24: Flourishing business canvas

El desarrollo de este lienzo de negocio es relevante para poder identificar los actores del negocio, el impacto que se genera en la sociedad y el medioambiente. Estos indicadores se agrupan en cuatro segmentos: las personas, el valor generado, los procesos y los resultados.

## 7.2. Rentabilidad social de la solución

La propuesta de valor social y ambiental se enfoca en la reducción del impacto negativo que genera la incorrecta disposición de los residuos sólidos reaprovechables en nuestro entorno, al darle un segundo uso como materia prima para nuevos procesos productivos incentivando la economía circular en diferentes sectores; y, por otro lado, el

apoyo a los recicladores de Lima Metropolitana mejorando sus ingresos y contribuyendo a una mejor calidad de vida para ellos y sus familias.

Para este proyecto se ha determinado el VAN Social que asciende a la suma de S/ 2,076,492 considerando una proyección de estos beneficios a cinco años y una Tasa de Descuento Social (TDS) equivalente al 8% de acuerdo con el MEF, la cual aplica para financiar estos proyectos.

Con respecto a los beneficios sociales, se ha considerado el costo que representa el reciclaje de los residuos sólidos reaprovechables. De acuerdo con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero publicado por el MINAM en el 2021, por cada kilogramo de residuo sólido dispuesto en un vertedero, se generan 1,02 kg de CO<sub>2</sub> equivalente. Asimismo, de acuerdo con la nota técnica para el uso del precio social del carbono en la evaluación de proyectos elaborado por el MEF, se ha considerado un precio de \$7.17 por tonelada de carbono (CO<sub>2</sub>). Por otro lado, aunque no se considere en el cálculo, es conveniente mencionar otros beneficios sociales derivados de este proyecto como le mejora de la calidad de vida de los recicladores producto de mayores ingresos, las capacitaciones y campañas de sensibilización brindadas a las familias incentivando la correcta segregación de residuos y su reciclaje, así como también, la capacitación a los recicladores en prácticas seguras durante la recolección de residuos.

<b>Detalle</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Nro. de familias inscritas	2,800	11,800	32,000	56,000	86,000
Nro. de personas (2.46 promedio por familia)	25,830	204,426	668,628	1,328,400	2,132,820
Generación de residuos domiciliarios por mes (toneladas)	628	4,968	16,248	32,280	51,828
CO <sub>2</sub> equivalente toneladas(1.02 x kilo de residuos generados)	640	5,067	16,573	32,926	52,864
Costo de huella de carbono por tonelada 7.17 USD (Según MEF)	16,984	134,420	439,655	873,486	1,402,431
Tasa de descuento social (según MEF)	8%	2,076,492			



## Capítulo VIII. Decisión e implementación

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

El plan de implementación se ejecutará en un periodo de 6 meses, para lograr el lanzamiento de operación en los siguientes seis meses; asimismo el detalle de fases y actividades puede apreciarse en el apéndice L. El equipo responsable de llevar a cabo el plan lo constituyen los cuatro miembros fundadores: Dámaris Lozano (DL), Renzo Velluttini (RV), Jorge Durand (JD) y Adolfo Bravo (AB) con el soporte de servicios externos que serán contratados. Para la ejecución, monitoreo y control del plan se han considerado las siguientes fases:

**Fase 1: Inicio** - Se realizará la constitución de la empresa “Ayni”. Financiamiento del proyecto. Compra de equipos como laptops, celulares, etc. Contratación de equipo de trabajo y contratación del servicio contable.

**Fase 2: Diseño** - Se contratará el servicio de diseño de la APP, el cual estará conformado por el líder de desarrollo, programador, diseñador gráfico. Posteriormente se iniciará con el desarrollo de la aplicación. También en esta fase se ha contemplado la contratación del servicio de marketing, aseguradores y pasarela de pago.

**Fase 3: Validación y Marcha Blanca** - Para esta etapa se ha considerado la afiliación de usuarios familias (50) y recicladores (10) en el aplicativo, ello con la finalidad de constatar la confiabilidad al sistema y evaluar la interacción de los usuarios en la plataforma. De manera paralela se coordinarán reuniones con asociaciones de recicladores.

**Fase 4: Lanzamiento** - Se crearán perfiles en redes sociales y la página *web* para el usuario. Mediante el servicio de marketing, se desarrollará la estrategia de contenido para finalmente realizar el lanzamiento del aplicativo al mercado a partir del cuarto mes de acuerdo a la programación.

## 8.2. Conclusiones

Se concluye, desde la deseabilidad, que las familias de la ciudad de Lima Metropolitana tienen la necesidad y el interés de adoptar una economía circular en hábitos de consumo. Están dispuestas a realizar la segregación correcta de los residuos en sus hogares y gestionarlos de manera responsable, están interesados en participar en actividades de reciclaje, contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los recicladores y la valorización de residuos sólidos.

Desde la factibilidad, se concluye que el producto ofrecido puede ser utilizado por las familias y recicladores dado a la accesibilidad a través de sus dispositivos móviles, es fácil de usar mediante su interface amigable; les permite optimizar la gestión de residuos sólidos generados en sus hogares; además, permite a los recicladores mejorar sus ingresos y valorizar su trabajo en la protección del medio ambiente. Otro factor importante por considerar es que el tiempo empleado en la recolección se reduciría considerando que se podrá definir una ruta establecida basado en el historial de las solicitudes registradas por los usuarios de la aplicación.

En cuanto a la viabilidad, se concluye que las familias están dispuestas a pagar el precio por el uso de la aplicación, no solo porque es accesible, sino que le permite ser parte de un programa de recompensas y beneficios; lo cual, a su vez, les genera satisfacción por contribuir con la labor de los recicladores respecto al cuidado del medio ambiente y promover a una sociedad más limpia y sostenible.

Desde el aspecto normativo, la propuesta contribuye indirectamente con los fabricantes de productos plásticos cumplir con la ley N°30884, la cual les exige contar con un 15% de material reciclado en la producción de envases de plástico PET para bebidas de consumo humano, aseo personal y otras similares. Así mismo fomenta La ley N°29419, Ley que regula la actividad de los recicladores.

Finalmente, los esfuerzos derivados de la propuesta se verán reflejados en una mayor tasa de recuperación de residuos plásticos alineado a la ODS #12, sumándose a los esfuerzos mundiales para mitigar el cambio climático y promover una sociedad comprometida con el medio ambiente, alineados con el compromiso de reducir los gases de efectos invernadero en un 30% al 2030 según con el compromiso que se firmó en el Acuerdo de París en el año 2015.

### **8.3. Recomendaciones**

A los emprendedores que apuesten por negocios sostenibles que utilicen la tecnología para maximizar resultados, se les recomienda lo siguiente:

- Es recomendable realizar actualizaciones periódicas a la aplicación con la finalidad de mejorar la experiencia del usuario.
- La actualización de los perfiles de los recolectores es un factor importante para garantizar la seguridad y el buen servicio a los usuarios “familias”, principalmente información del vehículo de transporte, su fotografía, entre otros.
- Se recomienda establecer alianzas estratégicas con empresas de diversos sectores que se quieran afiliar al programa de recompensas para los usuarios, ello los motivará a seguir usando la aplicación con lo que accederán a mayores beneficios y aportarán a que los recolectores tengan mayor cantidad de residuos sólidos por recoger.
- La comunicación para incentivar el uso de la aplicación es importante, ya que el usuario podrá informarse sobre el destino de sus residuos, por ejemplo, qué productos se elaboran con los materiales, así como la cantidad de emisión de CO<sub>2</sub> que contribuye al cuidado del medio ambiente, entre otros.
- Cada vez son más las personas de diferentes edades las que buscan cuidar el planeta, por lo que se recomienda una estrategia de atracción y fidelización para cada segmento, de modo que sea escalable el negocio.

- Considerando que el negocio es digital, se recomienda revisar cada cierto tiempo la eficiencia y usabilidad del aplicativo e implementar nuevas funcionalidades que permita mantener a los usuarios.



## Referencias

- Banco Mundial (2018). Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050 [Infografía].  
<https://www.bancomundial.org/es/news/infographic/2018/09/20/what-a-waste-20-a-global-snapshot-of-solid-waste-management-to-2050>
- Cifuentes, G. (2019, 16 de abril). *Introducción al Design Thinking*. Giovannycifuentes.  
<https://giovannycifuentes.com/introduccion-al-design-thinking/>
- Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. (2022). Indicadores residuos sólidos 2021.  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODI2NjU0MzgtNTQyOS00ZjM0LWI3YjAtN2YwNzcxMWY1M2IzIiwidCI6IjBlMmFiZjRlWExzZjUtNDFlZi1iOWE0LWM5YWE2ZGQ1NTE4MCI9&pageName=ReportSection>
- Eguren, L. (2020, 07 de octubre). El precio al carbono como instrumento de descarbonización en el contexto nacional. [Presentación de diapositivas]. Congreso.  
[https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE\\_Cambio\\_Climatico\\_-2020-2021/files/foros\\_documentos/20\\_10\\_06\\_precio\\_al\\_carbono\\_minam.pdf](https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE_Cambio_Climatico_-2020-2021/files/foros_documentos/20_10_06_precio_al_carbono_minam.pdf)
- Gestión (2016, 22 de mayo). MTPE Aprueba plan de capacitación de recicladores, ¿Cuántos hay en el Perú? <https://gestion.pe/economia/mtpe-aprueba-plan-capacitacion-recicladores-hay-peru-121382-noticia/#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Trabajo%20y%20Promoci%C3%B3n%20del%20Empleo,m%C3%A1s%20de%2043%2C000%20ejercen%20su%20actividad%20en%20Lima.>
- Henderson, R & Clark, B (1990). Architectural Innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms.  
[https://www.researchgate.net/publication/200465578\\_Architectural\\_Innovation\\_The\\_](https://www.researchgate.net/publication/200465578_Architectural_Innovation_The_)

Reconfiguration\_of\_Existing\_Product\_Technologies\_and\_the\_Failure\_of\_Established  
\_Firms

- Málaga, M. (2021, 12 de junio). El reciclaje, factor clave para la transformación social. El Peruano. <https://elperuano.pe/noticia/122521-el-reciclaje-factor-clave-para-la-transformacion-social#:~:text=En%20el%20Per%C3%BA%20existen%20unos%20180%2C000%20recicladores%20y,cuales%20ascienden%20a%2059%20en%20Lima%20y%20Callao.>
- Merchán, P. (2021, 4 de noviembre). *Reciclaje inclusivo: bueno para el ambiente y para las personas*. Sinba. <https://sinba.pe/reciclaje-inclusivo-bueno-para-el-ambiente-y-para-las-personas/>
- Ministerio del Ambiente. (2018, 02 de febrero). Ministerio del Ambiente identifica 92 distritos que requieren tomar acciones para mejorar el manejo de residuos sólidos. Minam. <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/ministerio-del-ambiente-identifica-92-distritos-en-situacion-de-riesgo-por-manejo-de-residuos-solidos/>
- Ministerio del Ambiente (2021). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del Año 2016 y Actualización de las Estimaciones de los Años 2000, 2005, 2010, 2012 y 2014. [https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/INGEI\\_2016\\_Junio-2021\\_Final.pdf](https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/INGEI_2016_Junio-2021_Final.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). Anexo N°11 - Parámetros de evaluación social. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo11\\_directiva001\\_2019EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021, 30 de julio). Nota técnica para el uso del precio social del carbono en la evaluación social de proyectos de inversión. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo3\\_RD006\\_2021EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo3_RD006_2021EF6301.pdf)

Newsletter Sector Plásticos. (2021, julio). Normando el plástico de un solo uso.

<http://newsletterplasticosni.biz/edicion07/informe03.php>

Organización de las Naciones Unidas. (2017, 07 de abril). Recicladoras de Perú mejoran su calidad de vida y el medio ambiente. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/recicladoras-de-peru-mejoran-su-calidad-de-vida-y-el-medio#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20de%20recicladores%20informales%20e%20uno%20de,de%20los%20recicladores%20formales%20e%20informales%20son%20mujeres.>

Plataforma Digital Única del Estado Peruano. (2019, 19 de noviembre). Medir emisiones de gases de efecto invernadero de mi organización. Gob. <https://www.gob.pe/7863-medir-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-de-mi-organizacion-calculat-emisiones-de-gei>

Plataforma Digital Única del Estado Peruano. (2020, 11 de diciembre). Perú ratifica sus compromisos asumidos en el acuerdo de París e incrementará su ambición climática. [Nota de prensa]. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/320246-peru-ratifica-sus-compromisos-asumidos-en-el-acuerdo-de-paris-e-incrementara-su-ambicion-climatica>

Plataforma Digital Única del Estado Peruano (2023, 30 de marzo). Listado de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el MINAM. Gob. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/274465-listado-de-empresas-operadoras-de-residuos-solidos-autorizadas-por-el-minam>

Plataforma Nacional de datos abierto (2021, 08 de septiembre), Población INEI 2021. <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/poblaci%C3%B3n-peru>

Reciclame (2021). Reciclaje y economía circular. <https://reciclame.org/reciclaje-y-economia-circular/>

Sistema Nacional de Industrias. (2021, noviembre). Situación actual del sector plástico y perspectivas de la industria plástica. <https://sni.org.pe/45-situacion-actual-del-sector-plastico/>

Sociedad Nacional de Industrias. (2019, abril). Reporte sectorial N° 04-2019: Fabricación de productos de plástico. [https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/07/Reporte-Sectorial-Pl%C3%A1sticos\\_2019.pdf](https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/07/Reporte-Sectorial-Pl%C3%A1sticos_2019.pdf)

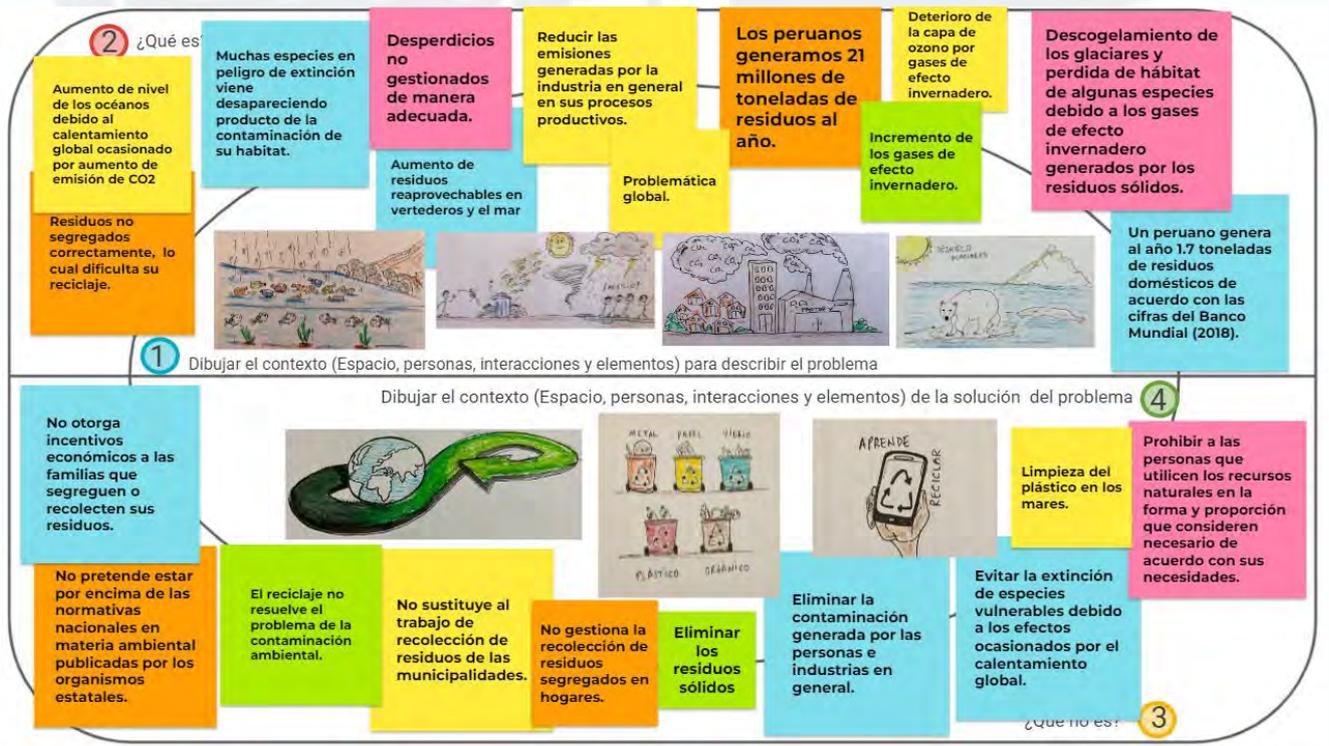


## Apéndices

### Apéndice A: Maqueta del problema



### Apéndice B: Lienzo dos dimensiones



## Apéndice C: Guía de entrevista al usuario

### 1. Explicación de los motivos de la entrevista

Muchas gracias por regalarnos unos minutos de su valioso tiempo.

Estamos recopilando opiniones, experiencias y retos de los ciudadanos y recicladores de residuos reaprovechables como el plástico, cartón, madera, entre otros con el objetivo de identificar el grado de compromiso de las personas con el cuidado del medio ambiente, sobre los efectos y consecuencias y su interés en una mejor gestión de residuos a fin promover la economía circular.

Las preguntas a continuación serán abiertas y están relacionadas a sus actividades del día y prácticas de reciclaje.

### 2. Preguntas de la entrevista

#### a. Para conocer al entrevistado:

Preguntas	Sustentos
¿Cuál es su nombre?	Conocer al entrevistado, su entorno, y construir relación, NSE, las actividades en sus tiempos libres
¿Cuántos años tiene?	
¿Cuál es su estado civil?	
¿En qué distrito vive?	
¿Cuál es su ocupación?	
¿Cuáles son sus pasatiempos?	
¿Cómo se siente hoy?	Para conocer su estado de ánimo
¿Cuál es su mayor motivación?	Para conocer sus fuentes de inspiración

### b. Perfil del entrevistado

Preguntas	Sustentos
Cuénteme sobre su familia. ¿Cuántos la integran? ¿Cómo es la relación?	Ampliar y obtener mayor información familiar
¿Qué le hace sentir orgulloso o avergonzado?	Para conocer su personalidad
¿Cómo es su día? ¿De qué actividades disfruta?	Para conocer su rutina
¿Quiénes son sus amigos?, ¿Los frecuenta?	Para conocer su círculo social
¿A qué rubro pertenece la empresa en la que laboras?	Para identificar el sector económico
¿Qué funciones desempeña en su trabajo actual?	Para conocer un poco más de sus capacidades y habilidades
¿Cuál sería su trabajo ideal?	Para conocer sus expectativas e intereses laborales

### c. Conocimiento del dolor o problema

Preguntas	Sustentos
¿Qué sabe sobre el calentamiento global?	Para identificar su conocimiento sobre la problemática ambiental
¿Cómo cree que las personas contaminamos el medio ambiente?	Para identificar que es consciente del impacto que generan las personas
¿Considera que la gestión de residuos en su distrito es adecuada?	Para generar opinión e identificar su aprobación o desaprobación de la gestión

¿Por qué cree que las personas contaminamos el medio ambiente?	realizada por su municipio Para conocer su opinión sobre la problemática
¿Qué consecuencias considera que genera el no cuidar el medio ambiente?	Para conocer el grado de sensibilidad con las consecuencias e impactos
¿Cómo cree que le afecta el calentamiento global?	Para identificar su percepción y conocimiento del problema

#### d. Posibles alternativas de solución al dolor

Preguntas	Sustentos
¿Qué piensa de las empresas que buscan reducir su impacto al medio ambiente?	Para conocer su afinidad con el cuidado del medio ambiente
¿Qué opina sobre la educación respecto al cuidado del medio ambiente?	Para conocer su disposición a aprender
¿De qué manera cree que puede aportar al cuidado de su entorno?	Para buscar nuevas ideas sobre el cuidado del ambiente, identificar el apoyo al problema social relevante e incentivar a la acción
¿Qué formas de reciclar conoce? ¿Separa sus residuos?	Para identificar qué tan familiarizado está con la propuesta de negocio
¿Qué necesita para empezar a segregar sus residuos?	Para conocer los obstáculos para tener en cuenta en nuestra propuesta



### Apéndice D: Detalle de ingresos año 1

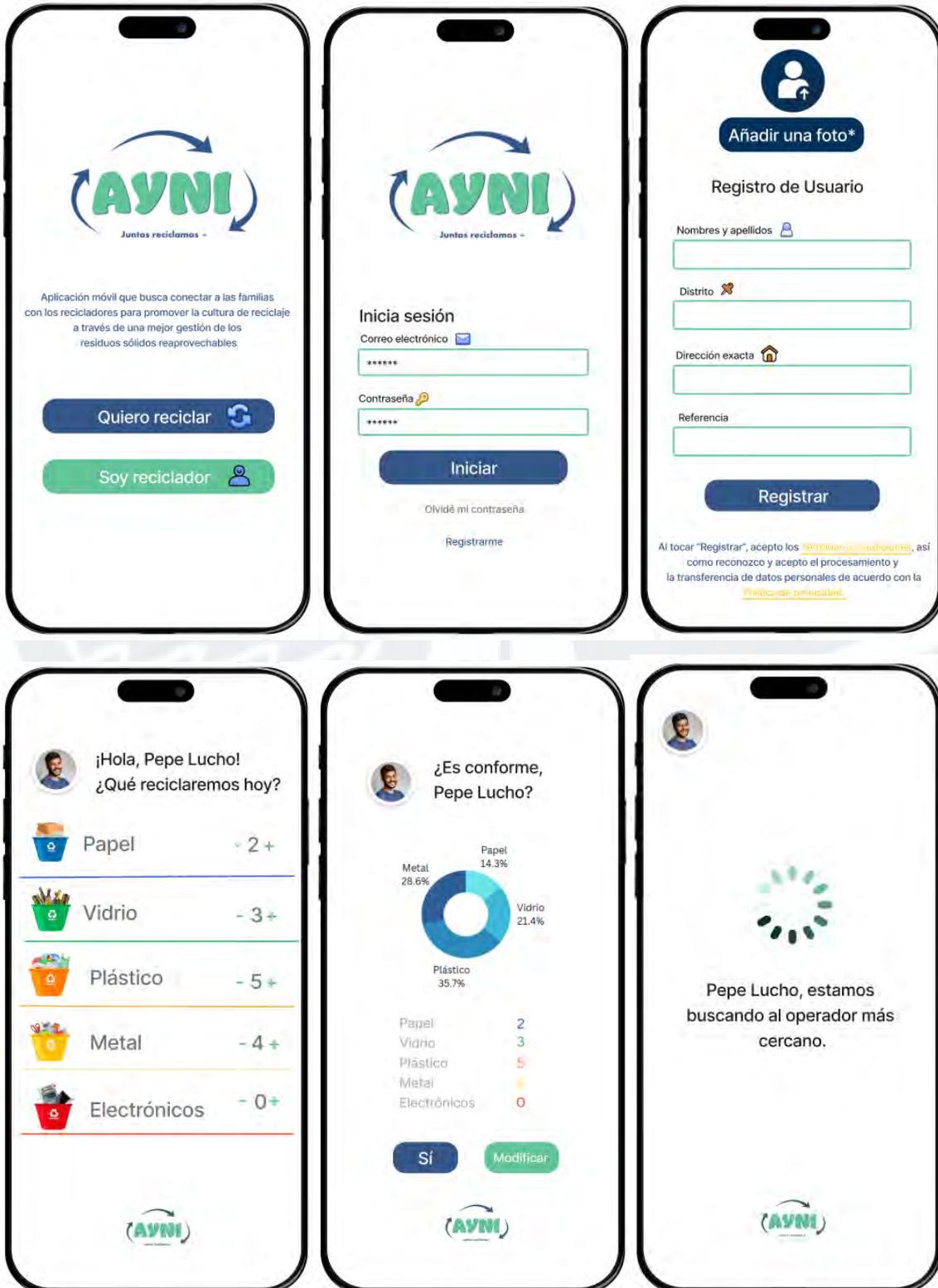
	Año 1											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Nro. de familias inscritas				0	0	252	504	756	1,008	1,260	1,610	1,960

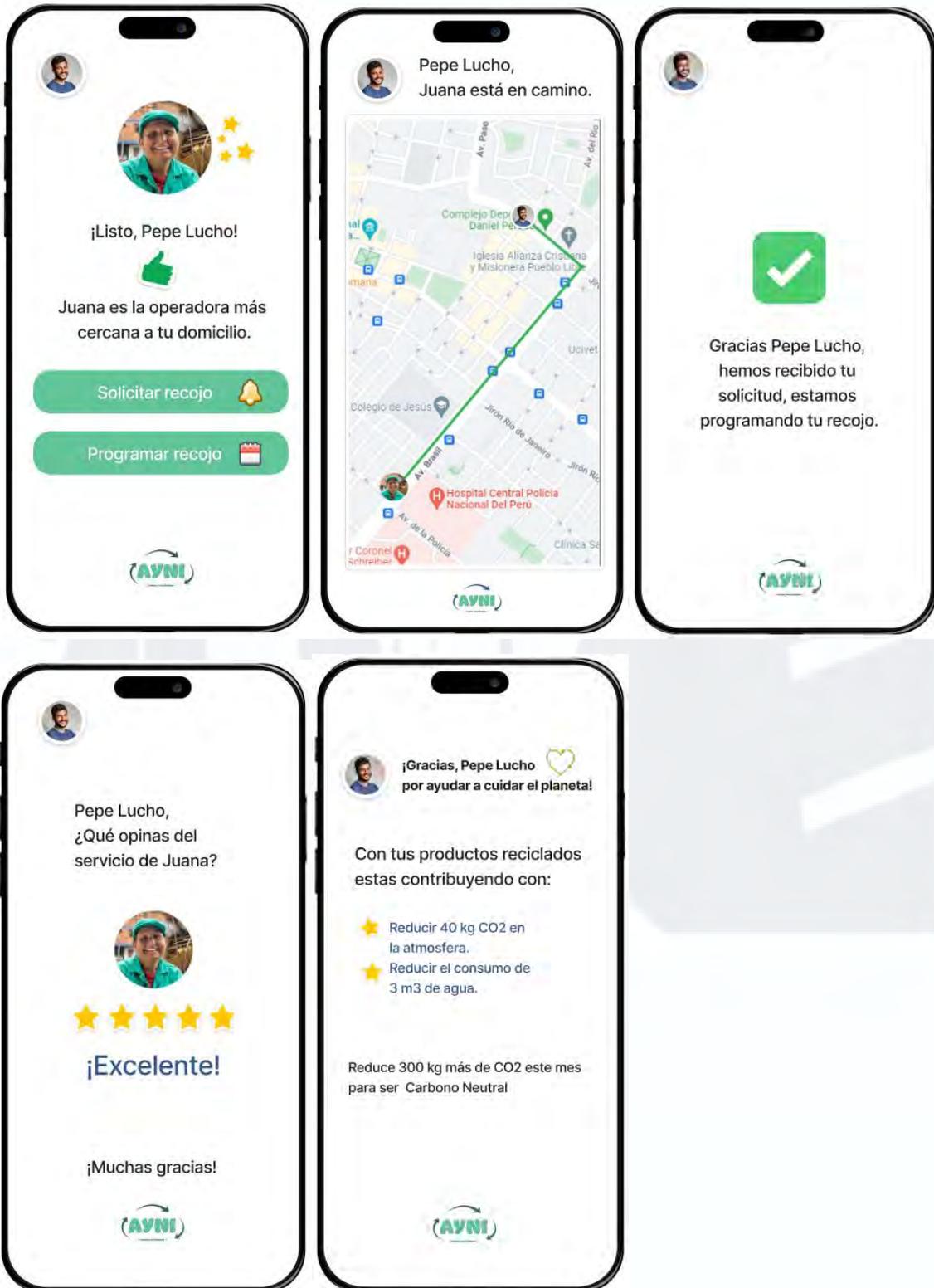
Cantidad promedio de solicitudes: 4 al mes.

Ingresos	Año 1												
	Frecuencia mensual	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Ingreso por cada solicitud familias (80%)	3				0	0	683	1,367	2,050	2,734	3,417	4,366	5,315
Ingreso por suscripción familias (20%)	25				0	0	427	854	1,281	1,708	2,136	2,729	3,322
		0	0	0	0	0	1,111	2,221	3,332	4,442	5,553	7,095	8,637

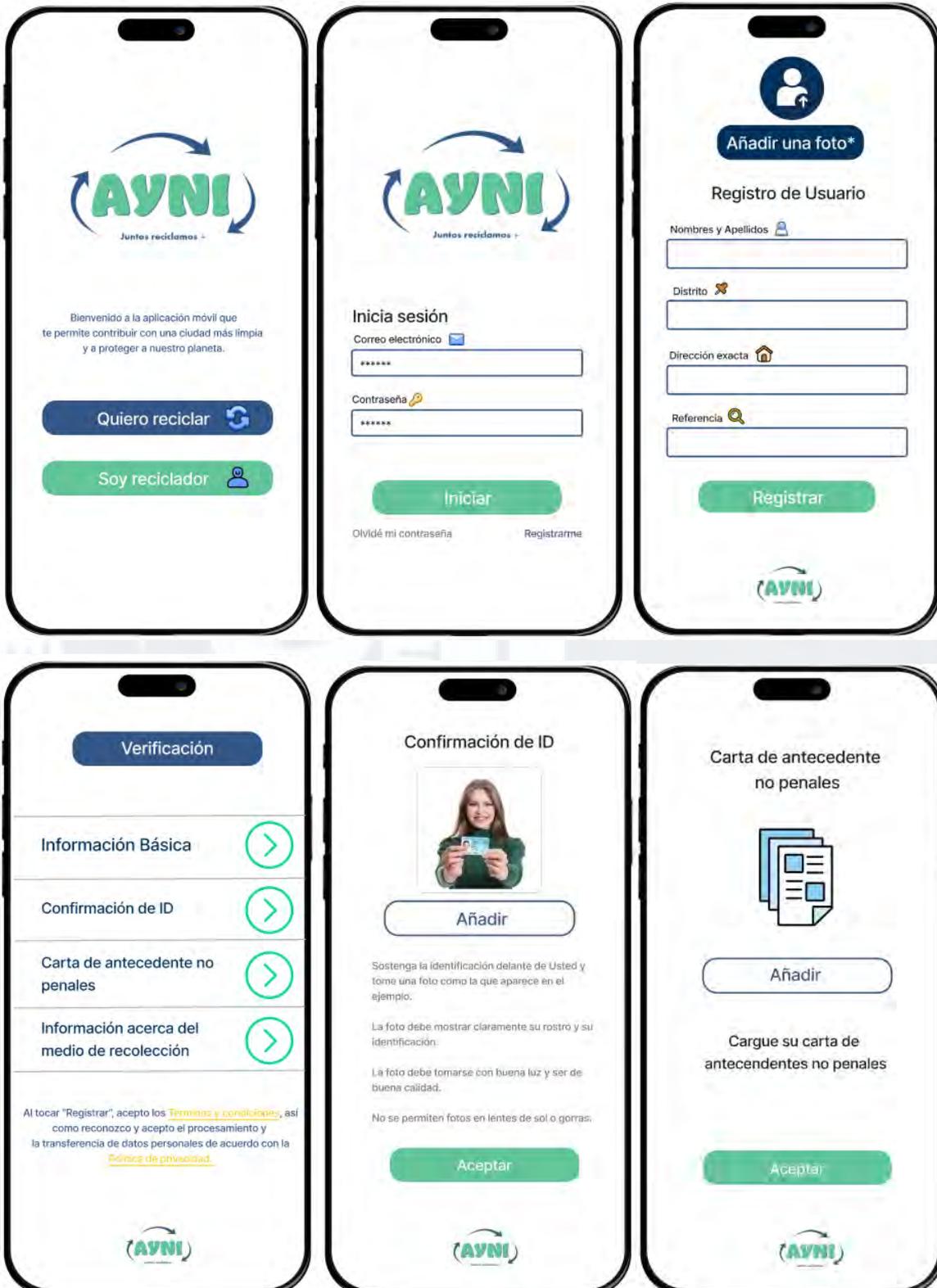
### Apéndice E: Prototipo final aplicación Ayni

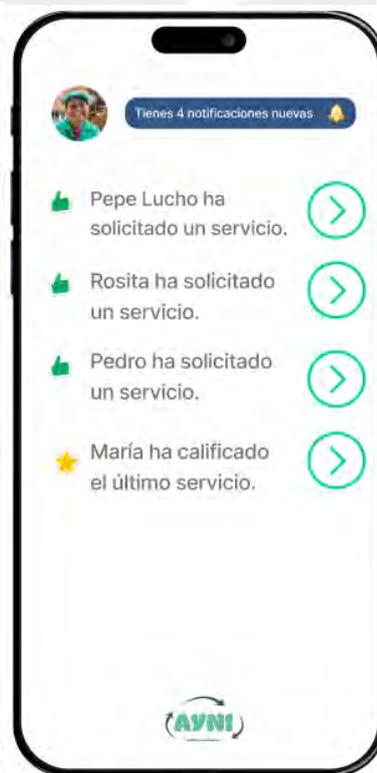
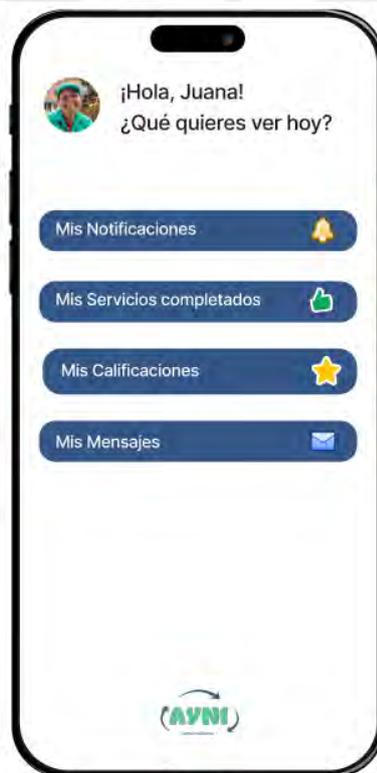
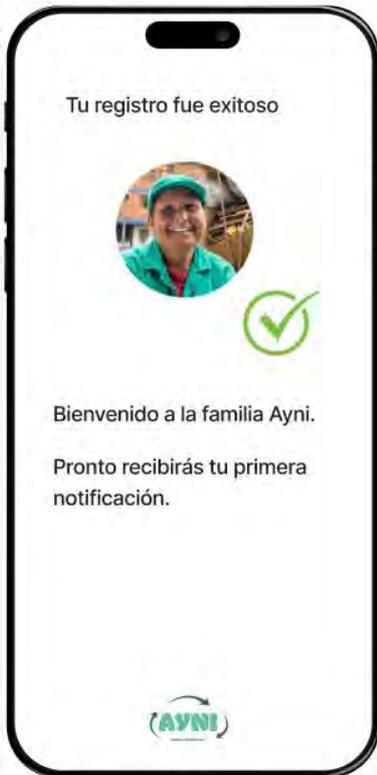
Aplicación móvil para el usuario “Familia”:

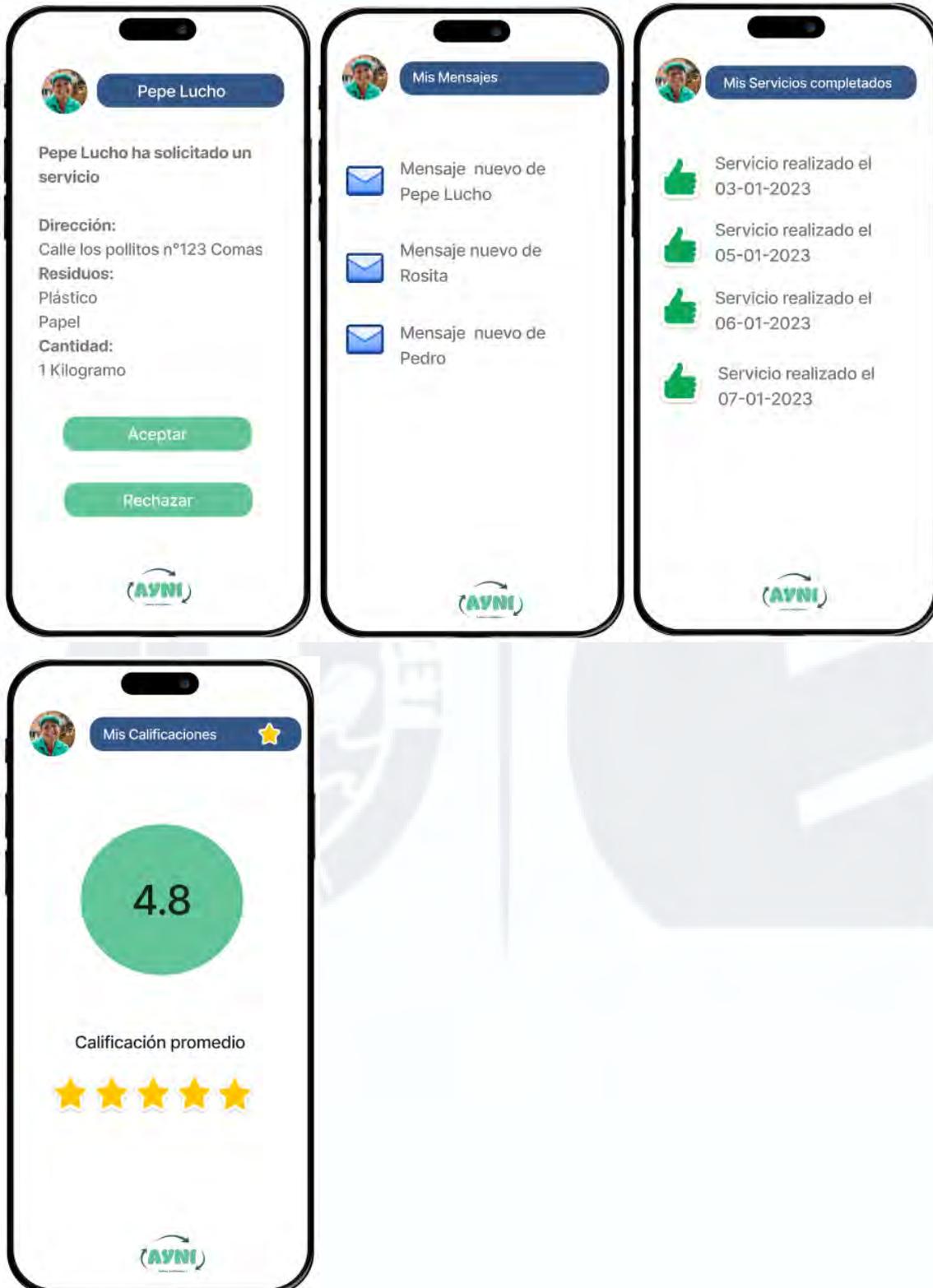




Aplicación móvil para el usuario "Recicladores":







## Apéndice F: Validación de hipótesis de discapacidad para “familias”

### Tarjeta de prueba 1 (Strategyzer)

**Actividad** Hipótesis de Deseabilidad

**Responsable** Equipo 04

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚫 🚫 🚫)**

**Creemos que** [Redacted]

“Los *Usuario Familias* están dispuestos a utilizar el aplicativo para solicitar el servicio de recojo de sus residuos sólidos reaprovechables segregados previamente en sus hogares”.

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

**Para verificarlo, nosotros** [Redacted]

Vamos a realizar encuestas a nuestros *Usuarios: Familias*.

Esta encuesta está compuesta por preguntas referidas a uso del servicio, precio a pagar, frecuencia de uso y otras preguntas que nos ayudarán a verificar nuestra hipótesis.

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

**Además, mediremos** [Redacted]

Si está dispuesto a pagar una comisión para solicitar el servicio de recojo.

Si está dispuesto a segregar sus residuos.

Con qué frecuencia utilizará el servicio del aplicativo.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** [Redacted]

Si el 70% de los encuestados está dispuesto a usar una aplicación para solicitar el servicio de recojo de residuos sólidos aprovechables. Si el 70% de los encuestados está dispuesto a pagar la comisión por el servicio de recojo.

Si el 50 % de los encuestados selecciona una frecuencia mensual.

## Apéndice G: Validación de hipótesis de deseabilidad para “recicladores”

### Tarjeta de prueba 2 (Strategyzer)

**Actividad** Hipótesis de Deseabilidad

**Responsable** Equipo 04

#### Paso 1: Hipótesis (Riesgo ⚠️ ⚠️ ⚠️)

##### Creemos que

“el *Usuario, Reciclador* están dispuestas a utilizar el aplicativo para programar el servicio de recojo de residuos sólidos reaprovechables desde los hogares de las familias pagando una tarifa mensual”.

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

##### Para verificarlo, nosotros

Vamos a realizar encuestas a nuestros *usuarios: Recicladores*.

Esta encuesta está compuesta por preguntas referidas a uso del aplicativo, frecuencia de uso y otras preguntas que nos ayudarán a verificar nuestra hipótesis.

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

##### Además, mediremos

Si está dispuesto a suscribirse para formar parte del servicio de recojo a través de la aplicación.

#### Paso 4: Criterio

##### Estamos bien si

Si el 50% de los encuestados está dispuesto a usar una aplicación para garantizar el servicio de recojo de residuos sólidos aprovechables.

## Apéndice H: Modelo de encuesta realizada a usuarios "familias"




### Encuesta de Deseabilidad del Aplicativo Móvil

Esta encuesta busca conocer la deseabilidad en el uso de un aplicativo para gestionar sus residuos sólidos reprovechables. Se ha considerado algunas características principales del producto a fin de validar la importancia de cada uno de los siguientes aspectos.

Agradecemos su disponibilidad de tiempo para completar las siguientes preguntas:

[a20210113@pucep.edu.pe](mailto:a20210113@pucep.edu.pe) (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

¿En qué distrito de Lima Metropolitana reside?

Elige

¿Cuál es tu edad?

18 - 25 años  
 25 - 30 años  
 30 - 35 años  
 35 - 40 años  
 40 - 45 años  
 Más de 45 años

1. ¿Qué tan de acuerdo está en utilizar una aplicación móvil para solicitar el recojo de sus residuos sólidos reprovechables a su domicilio u oficina? \*

1   2   3   4   5

Totalmente en desacuerdo                  Totalmente de acuerdo

2. ¿Estaría de acuerdo que la aplicación brinde acceso al perfil del reciclador que recogerá sus residuos reaprovechables? (Ej. fotografía y nombre completo) \*

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

3. ¿Qué tan de acuerdo está en pagar una comisión mínima por programar el servicio de recojo a través de la aplicación? \*

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

4. ¿Con qué frecuencia utilizaría la aplicación? \*

- Diario
- 2 o 3 veces por semana
- Semanal
- Quincenal
- Mensual

5. ¿Preferiría pagar 1 sol por cada solicitud de recojo o una tarifa mensual de 10 soles para solicitudes ilimitadas? \*

- Tarifa de 1 sol por cada solicitud.
- Tarifa mensual de 10 soles (solicitudes ilimitadas).

6. ¿Qué medio de pago prefiere para usar el servicio de recolección a través del aplicativo? \*

- Billeteras digitales (Yape, Plin, otro).
- Cargo automático en tarjeta de crédito o débito.
- Transferencia bancaria

7. ¿Qué tan importante es para Usted conocer un rango de horario definido para la recolección de residuos? \*

1      2      3      4      5

Nada importante                        Muy importante

8. ¿Qué tan de acuerdo está en se incentive el reciclaje en la comunidad mediante un sistema de recompensas? \*

1      2      3      4      5

Totalmente en desacuerdo                        Totalmente de acuerdo

9. ¿Qué tipo de residuos sólidos reaprovechables espera que esté incluido en el servicio de recojo? \*

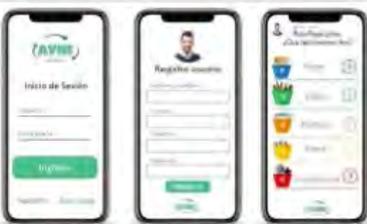
- Papel y cartón
- Plástico (botellas, contenedores, etc.).
- Metales (latas de leche, atún, etc.).
- Vidrio
- Madera
- Electrónico

10. Comentarios adicionales

Tu respuesta

---

## Apéndice I: Modelo de encuesta realizada a usuarios "recicladores"

### Encuesta de Deseabilidad del Aplicativo Móvil - Recicladores

Esta encuesta busca conocer la deseabilidad en el uso de un aplicativo para garantizar la recolección residuos sólidos re-aprovechables. Se ha considerado algunas características principales del producto a fin de validar la importancia de cada uno de los siguientes aspectos.

Agradecemos su disponibilidad de tiempo para completar las siguientes preguntas:

 a20210113@pucp.edu.pe (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

**\*Obligatorio**

1. ¿Con qué tipo de teléfono cuenta?

Smartphone (WhatsApp, aplicaciones móviles, etc.)

Móvil básico (solo llamadas y mensajes de texto)

Ninguno

2. ¿Estaría de acuerdo en utilizar una aplicación en su celular para programar el recojo los residuos reciclables desde los hogares y oficinas? \*

1    2    3    4    5

Totalmente en desacuerdo                  Totalmente de acuerdo

3. ¿Estaría de acuerdo en registrarse en el aplicativo móvil y compartir su nombre, \* apellido y fotografía con los usuarios?

1    2    3    4    5

Nada importante                  Muy importante

4. ¿Estaría de acuerdo que el aplicativo móvil le notifique cuando un usuario tenga residuos reciclables para recogerlos de su casa u oficina? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

5. ¿Estaría de acuerdo que el aplicativo móvil le indique los tipos y cantidades de residuos reaprovechables se recogerán de los hogares? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

6. ¿Estaría de acuerdo en poder indicar el día y hora de recojo de acuerdo con su ruta de recorrido? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

7. ¿Es usted un reciclador(a) formal o parte de una asociación de recicladores? \*

Si

No

8. En caso de no ser formal ¿Estaría de acuerdo en formalizarse?

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

9. Comentarios adicionales

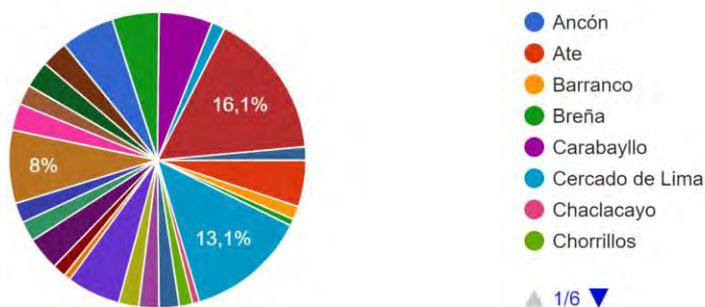
Tu respuesta

---

## Apéndice J: Resultado de encuesta realizada a usuarios "familias"

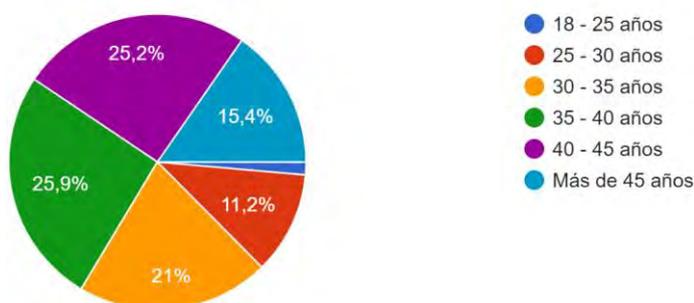
¿En qué distrito de Lima Metropolitana reside?

137 respuestas



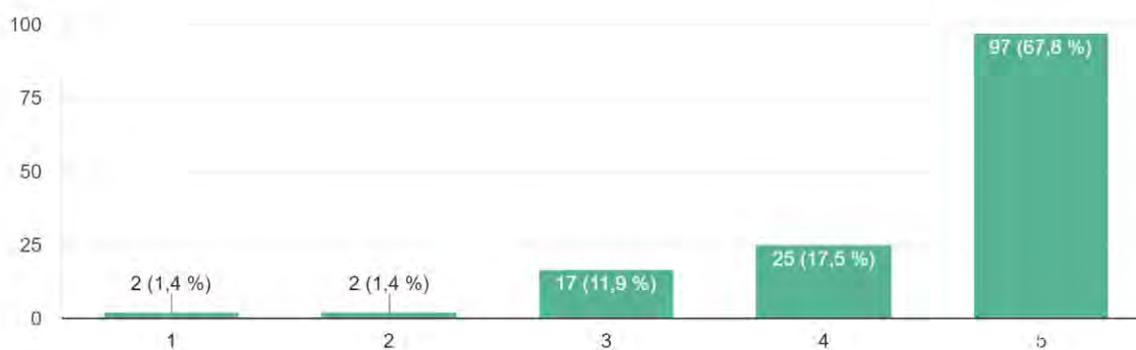
¿Cuál es tu edad?

143 respuestas



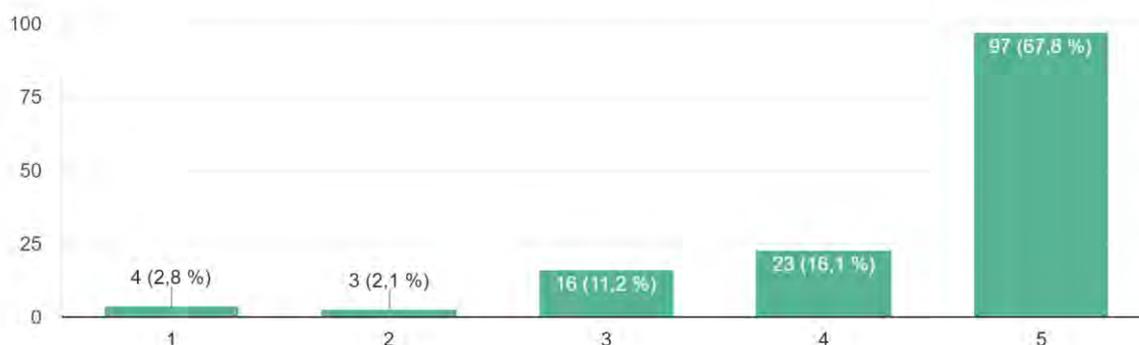
1. ¿Qué tan de acuerdo está en utilizar una aplicación móvil para solicitar el recojo de sus residuos sólidos reaprovechables a su domicilio u oficina?

143 respuestas



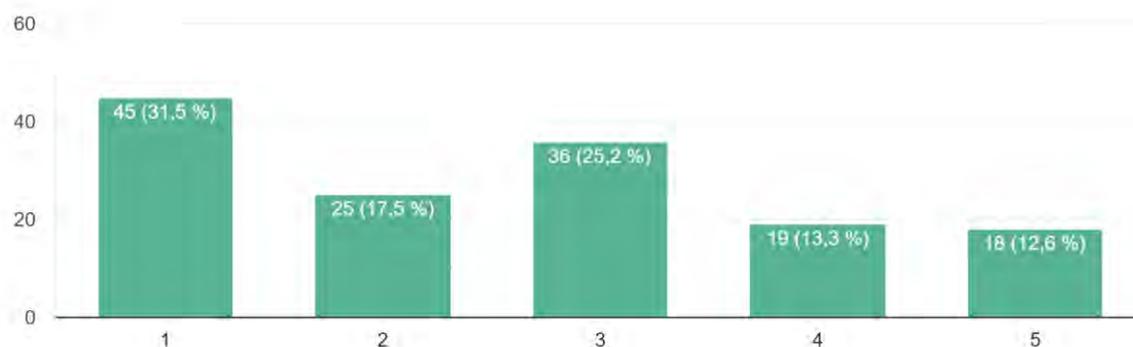
2. ¿Estaría de acuerdo que la aplicación brinde acceso al perfil del reciclador que recogerá sus residuos reprovechables? (Ej. fotografía y nombre completo)

143 respuestas



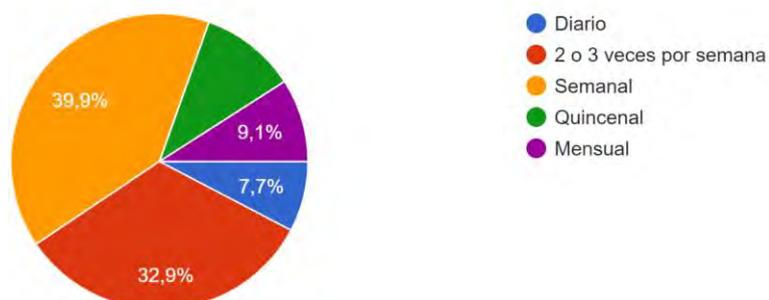
3. ¿Qué tan de acuerdo está en pagar una comisión mínima por programar el servicio de recojo a través de la aplicación?

143 respuestas



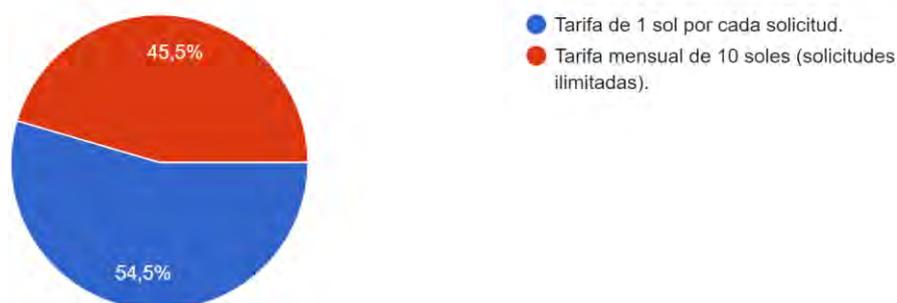
4. ¿Con qué frecuencia utilizaría la aplicación?

143 respuestas



5. ¿Preferiría pagar 1 sol por cada solicitud de recojo o una tarifa mensual de 10 soles para solicitudes ilimitadas?

143 respuestas



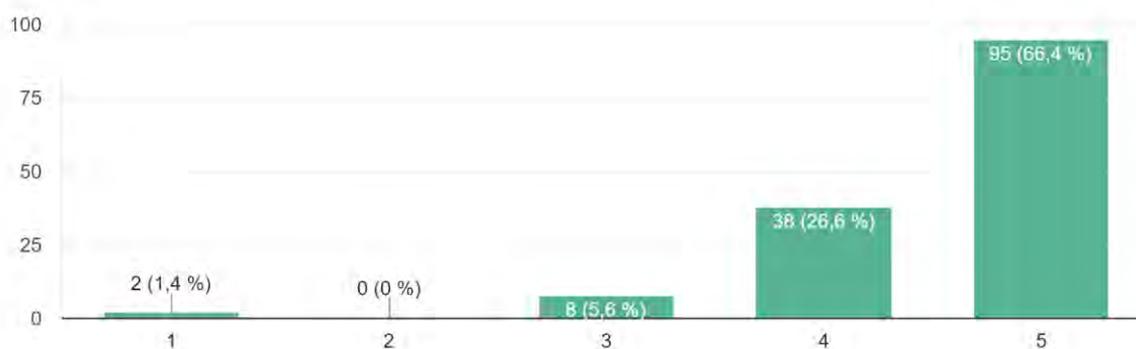
6. ¿Qué medio de pago prefiere para usar el servicio de recolección a través del aplicativo?

143 respuestas



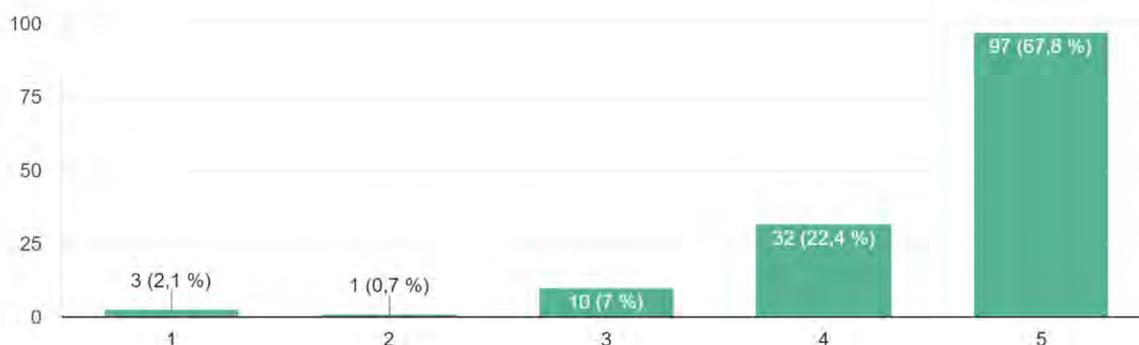
7. ¿Qué tan importante es para Usted conocer un rango de horario definido para la recolección de residuos?

143 respuestas



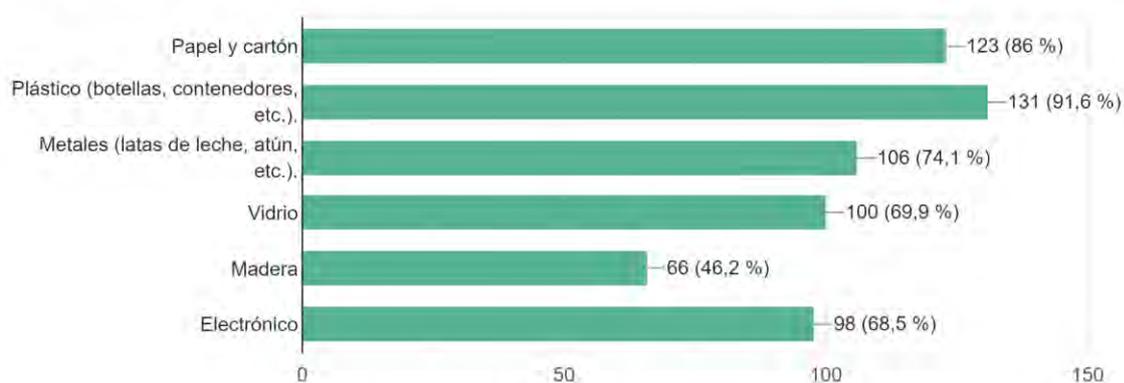
8. ¿Qué tan de acuerdo está en se incentive el reciclaje en la comunidad mediante un sistema de recompensas?

143 respuestas



9. ¿Qué tipo de residuos sólidos reaprovechables espera que esté incluido en el servicio de recojo?

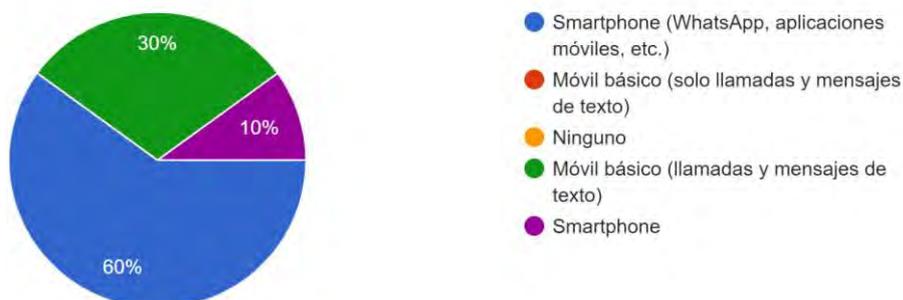
143 respuestas



## Apéndice K: Resultado de encuesta realizada a usuarios "recicladores"

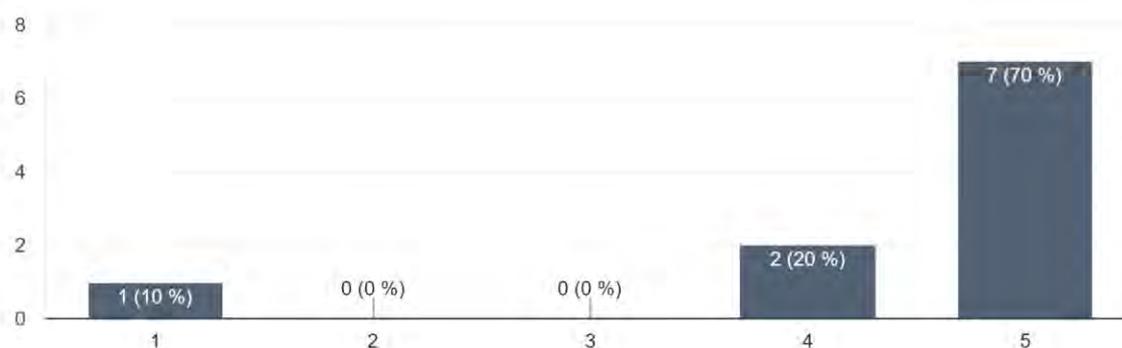
1. ¿Con qué tipo de teléfono cuenta?

10 respuestas



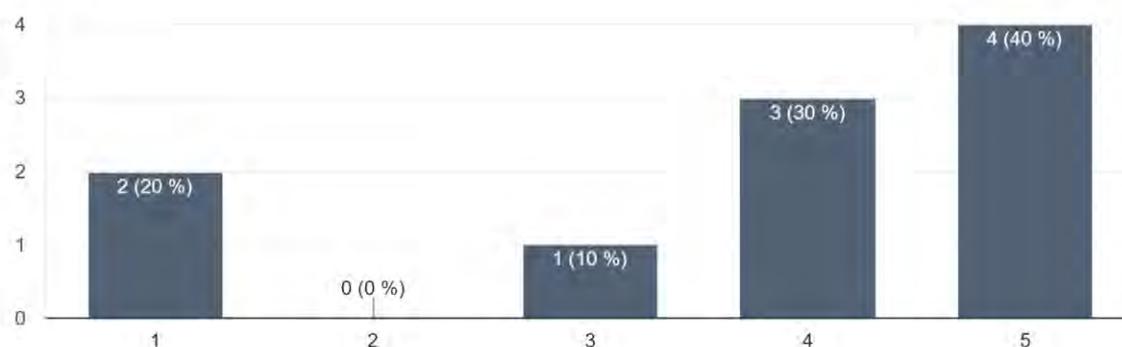
2. ¿Estaría de acuerdo en utilizar una aplicación en su celular para programar el recojo los residuos reciclables desde los hogares y oficinas?

10 respuestas



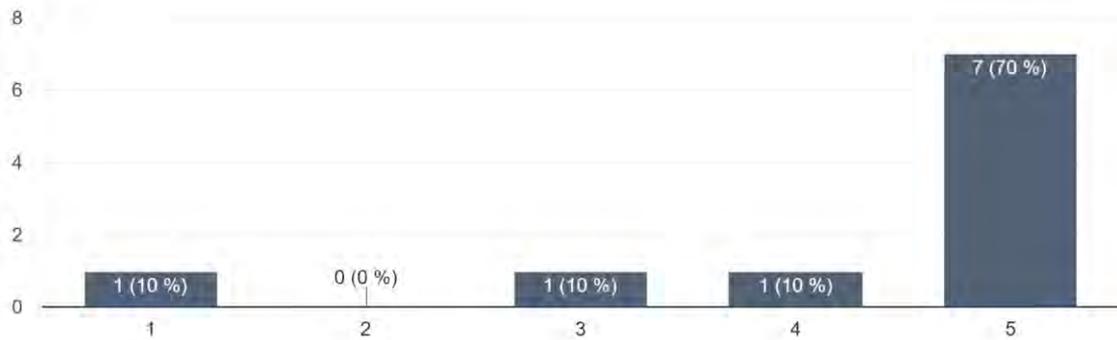
3. ¿Estaría de acuerdo en registrarse en el aplicativo móvil y compartir su nombre, apellido y fotografía con los usuarios?

10 respuestas



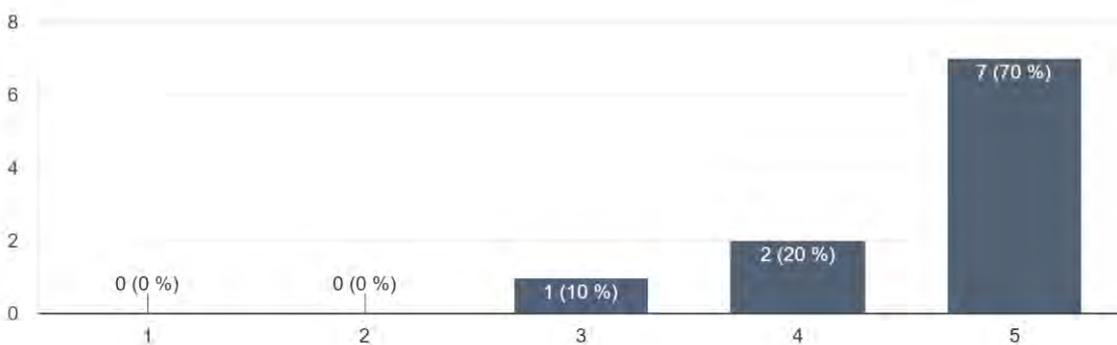
4. ¿Estaría de acuerdo que el aplicativo móvil le notifique cuando un usuario tenga residuos reciclables para recogerlos de su casa u oficina?

10 respuestas



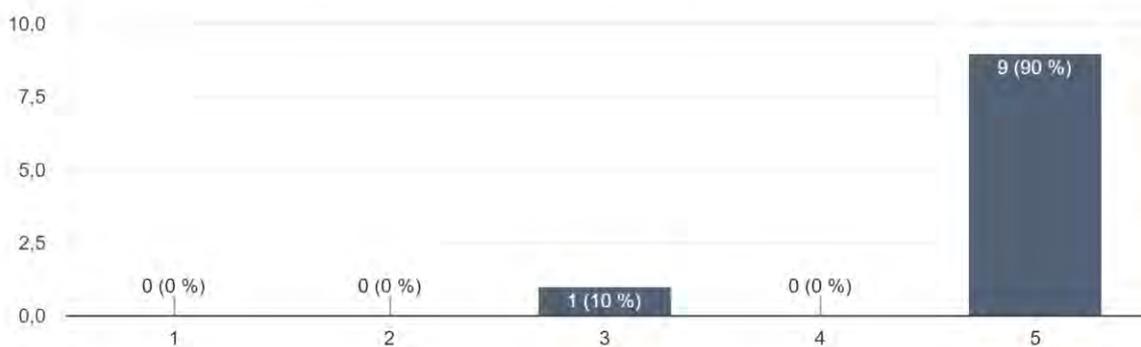
5. ¿Estaría de acuerdo que el aplicativo móvil le indique los tipos y cantidades de residuos reaprovechables se recogerán de los hogares?

10 respuestas



6. ¿Estaría de acuerdo en poder indicar el día y hora de recojo de acuerdo con su ruta de recorrido?

10 respuestas



7. ¿Es usted un reciclador(a) formal o parte de una asociación de recicladores?

10 respuestas



8. En caso de no ser formal ¿Estaría de acuerdo en formalizarse?

7 respuestas

