

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Modelo ProLab: Recicla Tú, una Empresa Social que Reducirá la
Cantidad de Plástico**

Contaminante

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO**

POR LA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR

Ronnie Agurto Zavala, DNI: 40426207

Mario Eduardo Rosado Pinto, DNI: 43698817

Gabriela Alejandra Tapia Casas, DNI: 44694406

ASESOR

Carlos Manuel Vílchez Román, DNI: 25712923

ORCID 0000-0002-6802-053X

JURADO

Presidente: Núñez Morales, Nicolás Andrés

Jurado: Avolio Alecchi, Beatrice Elcira

Asesor: Vílchez Román, Carlos Manuel

Surco, Setiembre 2022

Agradecimientos

Siempre me cuidaste, educaste y hasta el día de hoy sigo aplicando tus enseñanzas. Te doy las gracias, mamá.

Ronnie Agurto

Agradezco a mi esposa Alejandra, por acompañarme en este camino de enseñanzas, aprendizaje y perseverancia.

Mario Rosado

Agradezco a mis padres, Jhovani y Humberto, por enseñarme el valor de la educación, lo que me permite seguir forjando un camino en mi vida.

Gabriela Tapia

Dedicatorias

Dedico este trabajo a Paola, mi esposa, por su incondicional apoyo siempre.

Ronnie Agurto

Dedico este trabajo a mis padres, Mario y Norma, por siempre motivarme a ser mejor cada día.

Mario Rosado

Dedico este proyecto al amor de mi vida, mi esposo Mario, por ser siempre mi soporte y aliento, por creer en mí.

Gabriela Tapia

Resumen Ejecutivo

Recicla Tú es un modelo de negocio enfocado en la recolección y venta de materiales reutilizables. Es caracterizado por ser deseable, factible, viable y sostenible. Estos atributos se pueden evidenciar por medio de las pruebas y/o simulaciones realizadas, así como los resultados que se muestran e indican en el presente documento.

Se indica que es deseable, pues luego de las encuestas realizadas alrededor del 97.8% de *millennials* encuestados están dispuestos a ser parte del emprendimiento segregando ese residuo aprovechable y entregándolo mediante el uso de una aplicación. Luego de la afiliación, Recicla Tú podrá agendar una fecha de recojo en la puerta de su hogar. Además, el proyecto es factible, ya que se realizaron simulaciones de Montecarlo y simulaciones en la plataforma Anylogistix para validar la eficiencia del plan de mercadeo. Con los resultados se confirma que la probabilidad de la relación entre el valor tiempo de vida del cliente y el costo de adquisición de cliente es mayor a tres al 61.4%. Por otro lado, Anylogistix muestra que los escenarios pesimista y optimista generarán utilidad positiva, y en ambos casos los resultados están alineados con las proyecciones financieras.

Se califica como un proyecto viable ya que los indicadores financieros, así como la simulación de Montecarlo para validar el riesgo de pérdida arrojaron resultados positivos. Por lo tanto, con una inversión inicial de S/ 1'800,000.00 el valor actual neto (VAN) financiero es S/ 2'824,000.00 y la tasa interna de retorno (TIR) es 49%. Del mismo modo, las ganancias, antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones, serían positivos desde el año tres llegando a valores superiores a 30% desde el año cinco con un riesgo de pérdida menor al 25%. Adicionalmente, el valor actual neto social (VANS) es alrededor de S/ 13'883,358.00 equivalente al 451% del valor actual neto financiero (VANF), el índice de objetivos de desarrollo sostenible (IRO) es 68% y el índice de relevancia social (IRS) 33%.

Abstract

Recicla Tú is a business model focused on the collection and sale of reusable materials characterized by being desirable, feasible, viable and sustainable. These attributes can be evidenced by the tests and/or simulations carried out, as well as the results shown and indicated in this document

It is indicated that it is desirable, because after the surveys carried out around 97.8% of interviewed millennials are willing to be part of the venture by segregating that waste re-used and delivering it by using an app. After joining, Recicla Tú will be able to schedule a pick-up date at your doorstep. In addition, the project is feasible, as Monte Carlo's simulations and simulations were performed on the Anylogistix platform to validate the efficiency of the marketing plan. The results confirm that the probability of the ratio between the customer's lifetime value and the cost of customer acquisition is greater than three on 60% (61.4%). On the other hand, Anylogistix shows that pessimistic and optimistic scenarios will generate positive utility, and in both cases the results are aligned with financial projections.

It qualifies as a viable project since the financial indicators as well as the Monte Carlo's simulation to validate the risk of loss yielded positive results. Therefore, with an initial investment of S/ 1'800,000.00 the financial net present value (NVP) would be S/ 2'824,000.00; the internal rate of return (IRR), 49%. Similarly, earnings, before interest, taxes, depreciation, and amortization, would be positive from year three reaching values above 30% from year five with a risk of loss of less than 25%. Additionally, the social net present value (SNPV) would be around S/ 13'883,358.00 equivalent to 451% of the financial net present value (FNPV), the Sustainable Development Goals (SDG) index would be 68% and the social relevance index (SRI) 33%.

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Definición del Problema	1
1.1. Contexto en el que se Determina el Problema a Resolver	1
1.2. Presentación del Problema por Resolver	2
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver	3
Capítulo 2: Análisis del Mercado	5
2.1. Descripción del Mercado o Industria	5
2.2. Análisis Competitivo Detallado	7
Capítulo 3: Investigación del Usuario	11
3.1. Perfil del Usuario	12
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario	14
3.3. Identificación de la Necesidad	17
Capítulo 4: Diseño del Servicio	20
4.1. Concepción del Servicio	20
4.2. Desarrollo de la Narrativa	20
4.3. Carácter Innovador del Servicio	21
4.4. Propuesta de Valor	23
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)	24
Capítulo 5: Modelo de Negocio	25
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio	25
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio	26
5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio	28

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio	28
Capítulo 6: Solución Deseable, Factible y Viable.....	30
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	30
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	30
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución	31
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución	34
6.2.1. Plan de Mercadeo.....	34
6.2.2. Plan de Operaciones.....	39
6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis	43
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	44
6.3.1. Presupuesto de Inversión	44
6.3.2. Análisis Financiero	47
6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis	48
Capítulo 7: Solución Sostenible	55
7.1 Relevancia Social de la Solución	58
7.2 Rentabilidad Social de la Solución.....	61
7.1.1. Cálculo de la Rentabilidad Social	61
Capítulo 8: Decisión e Implementación	62
8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo	62
8.2 Conclusiones	62
8.3 Recomendaciones.....	64

Referencias.....	65
Apéndices.....	69
Apéndice A: Necesidades de Clientes Industriales	69
Apéndice B: Prototipos Iniciales.....	71
Apéndice C: Propuesta de Valor	72
Apéndice D: Página Web Recicla Tú	73
Apéndice E: Riesgos del Modelo de Negocio	75
Apéndice F: Tarjetas Strategyzer Hipótesis.....	76
Apéndice G: Encuesta de Segregación y Donación de Residuos	84
Apéndice H: Encuesta de Intención de Uso de Bolsa para Reciclaje	87
Apéndice I: Encuesta de Uso de la Aplicación de Recojo.....	92
Apéndice J: Evidencias de Contacto con el Proyecto Recicla Tú.....	95
Apéndice K: Prueba de Usabilidad de la Aplicación Recicla Tú	96
Apéndice L: Aplicación Recicla Tú	99
Apéndice M: Análisis Peste	101
Apéndice N: Cinco Fuerzas de Porter.....	102
Apéndice O: Cadena de Valor de Porter	103
Apéndice P: Análisis FODA.....	104
Apéndice Q: Población por Distrito	105
Apéndice R: Segmentación de Sofisticación	106
Apéndice S: Maquinaria y Equipos.....	107

Apéndice T: Especificaciones y Características de la Escama de PET.....109

Apéndice U: Tarjeta de Factibilidad.....110

Apéndice V: Estados Financieros112

Apéndice W: Validación de Hipótesis.....113

Apéndice X: Cálculo Mensual de Beneficios y Costos Sociales115



Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Importadores de PET Virgen a Setiembre 2020 por Sector</i>	9
Tabla 2 <i>Características de Importadores de PET Virgen 2020</i>	10
Tabla 3 <i>Cálculo de Participación de Mercado Perú</i>	10
Tabla 4 <i>Cuadro Comparativo Competencia Directa</i>	23
Tabla 5 <i>Estado de Resultados del Año 1 al 10</i>	26
Tabla 6 <i>Evaluación de la Exponencialidad del Negocio</i>	28
Tabla 7 <i>Impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible</i>	29
Tabla 8 <i>Resumen de Entrevista Telefónica a Dos Clientes Potenciales</i>	32
Tabla 9 <i>Resultados de la Prueba de Usabilidad de la Aplicación</i>	33
Tabla 10 <i>Gastos de Mercadeo</i>	39
Tabla 11 <i>Estimación de Cantidad de Unidades de Flota Ligera</i>	40
Tabla 12 <i>Plan de Inversiones Iniciales en Maquinaria y Equipos</i>	41
Tabla 13 <i>Cálculo de Capacidad</i>	41
Tabla 14 <i>Proceso Productivo</i>	41
Tabla 15 <i>Estado de Costos Anual</i>	43
Tabla 16 <i>Plan de Depreciaciones</i>	45
Tabla 17 <i>Plan de Gastos de Personal</i>	46
Tabla 18 <i>Plan de Gastos</i>	46
Tabla 19 <i>Cálculo de Punto de Equilibrio</i>	46
Tabla 20 <i>Proyección de Ingresos</i>	47
Tabla 21 <i>Cálculo de WACC</i>	49
Tabla 22 <i>KPI's Financieros</i>	49
Tabla 23 <i>Estado de Resultados Anual</i>	50
Tabla 24 <i>Estado de Resultados Mensual</i>	51

Tabla 25 <i>Soporte para Cálculo Financiero</i>	52
Tabla 26 <i>Flujo de Caja</i>	53
Tabla 27 <i>Cálculo de VAN Económico y Financiero</i>	53
Tabla 28 <i>Cálculo de FCL</i>	53
Tabla 29 <i>Resultados de Validar las Hipótesis de Negocio</i>	54
Tabla 30 <i>Cálculo IRO</i>	59
Tabla 31 <i>Cálculo IRS</i>	60



Lista de Figuras

Figura 1 <i>Diagrama de Flujo de Materiales de Envases Rígidos de PET en Perú 2018</i>	6
Figura 2 <i>Lienzo Meta Usuario Millennials</i>	13
Figura 3 <i>Lienzo Meta Usuario Clientes Industrial</i>	13
Figura 4 <i>Lienzo Mapa de Experiencia del Usuario Millennials</i>	15
Figura 5 <i>Lienzo Mapa de Experiencia del Usuario Cliente Industrial</i>	16
Figura 6 <i>Lienzo 6 x 6 de Clientes Millennials</i>	18
Figura 7 <i>Matriz Costo - Impacto de Clientes Industriales</i>	19
Figura 8 <i>Propuesta de Valor Cliente Millennials</i>	23
Figura 9 <i>Lienzo de un Modelo de Negocio</i>	27
Figura 10 <i>Plan de Producción y Costo</i>	42
Figura 11 <i>Estructura de Costos Porcentual</i>	42
Figura 12 <i>Simulación Escenario Optimista</i>	44
Figura 13 <i>Simulación Escenario Pesimista</i>	44
Figura 14 <i>Lienzo Modelo de Negocio Próspero</i>	57
Figura 15 <i>Diagrama de Gantt de Implementación</i>	62

Capítulo 1: Definición del Problema

De acuerdo con la investigación realizada, en Arequipa existen ciudadanos dispuestos a segregar sus residuos y en todo el Perú existen empresas industriales ansiosas de incorporar materiales reciclados a sus procesos, algunas de ellas, inclusive, con acuerdos nacionales de producción limpia; sin embargo, no existen soluciones que integren este escenario.

Solucionar este problema es relevante socialmente, pues reducirá la contaminación ambiental al redirigir los residuos, permitirá desarrollar una economía circular y protegerá la salud de las personas. Por otro lado, será complejo, pues requerirá generar cambios en los usos y costumbres de las personas.

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

Según la organización ecologista Greenpeace (Rodríguez, 2017) la demanda global de plásticos está creciendo y con ello la generación de los residuos plásticos. Por ello, las empresas muestran tendencias globales orientadas hacia la economía circular y los gobiernos, iniciativas orientadas hacia regulaciones enfocadas en la preservación del medio ambiente como el reciclaje. En Perú, estas tendencias son lejanas, muestra de ello es el bajo nivel de 1.9% de reciclaje del total de residuos sólidos aprovechables que se generan, que no solo se encuentra por debajo de países europeos como Irlanda o Alemania, sino, por debajo de los países vecinos como Ecuador y Colombia de acuerdo con los datos recopilados de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Actualmente, las toneladas de residuos que terminan en ríos, mares, campos y ciudades son innegables por el poco respeto hacia el medio ambiente. Esta situación está afectando la calidad de vida de la población, ya que existen peces con altos índices de contaminación, pues su comida contiene plástico de acuerdo con el MINAM (Ministerio del Ambiente, 2020); productos agrícolas contaminados por la calidad de agua con la que son

regados; y agotamiento de recursos naturales por la fabricación de productos con materiales vírgenes como, por ejemplo, la tala indiscriminada de árboles.

El 10% de los residuos generados en Perú son plásticos según el MINAM (Gobierno del Perú, 2018). Por ello, en el 2019, el congreso aprobó la ley 30884 que regula el consumo de bienes de plástico de un solo uso. Adicionalmente, el MINAM ha firmado Acuerdos de Producción Limpia (APL) con siete empresas que están implementando acciones para el reciclaje (Ministerio del Ambiente, 2020). Estas disposiciones mostrarían el inicio de la economía circular y podría ser ayudada por la generación *millennials* quienes, además de ser consumidores digitales, se caracterizan porque el 80% prefieren marcas con un propósito y contribución positiva en la sociedad; están alineados con toda la iniciativa de reciclaje. Según el censo del 2017 el 24% de los peruanos pertenecen a la generación *millennials*, es decir, 7.6 millones de habitantes que nacieron entre los años 1981 y 1995, y se espera que para el 2024 el 28% de los hogares del Perú tenga como jefe un *millennials* (Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017- 2018).

1.2. Presentación del Problema por Resolver

De acuerdo con el análisis realizado, que se mostrará a detalle en el capítulo seis, el 97% de los *millennials* entrevistados en Arequipa se preocupan por el medio ambiente debido a las pocas y deficientes regulaciones que el gobierno ha implementado en la industria para la disposición de residuos y, a su vez, estas regulaciones están muy alejadas de su participación ciudadana. Por otro lado, la industria plástica del Perú, por iniciativa propia y/o por la necesidad de cumplir las regulaciones implementadas y los APL firmados con el MINAM, no cuenta con una cadena de reciclaje formal y confiable.

Por lo tanto se identificaron dos problemas los cuales se abordarán para la provincia de Arequipa: (a) De lo analizado, los *millennials* de Arequipa no encuentran una alternativa que les permita segregar los residuos plásticos que generan en sus hogares y así contribuir

con la economía circular que empieza a impulsar el gobierno, (b) la industria plástica en el Perú no cuenta con una cadena de reciclaje formal y confiable que le permita asegurar el abastecimiento necesario para cumplir los APL e impulsar la economía circular. Sin embargo, Arequipa podría convertirse en fuente de este abastecimiento.

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

El proyecto involucra un cambio cultural en el comportamiento de los *millennials* quienes, a pesar de tener interés por disminuir la contaminación ambiental, no desarrollan acciones tangibles; por ello, será necesario cambiar sus hábitos en gestión de residuos. También involucra a gran parte del país, pues de un total de 697 municipios investigados por la Contraloría se encontró que 579 no tienen una gestión de residuos adecuada, por ejemplo, se deja la basura en lugares no autorizados. Gestión (2019) publicó que existen 525 municipios que no cuentan con un plan de rutas para la recolección de basura y así es imposible esperar una gestión que desarrolle el reciclaje.

Por otro lado, los plásticos no segregados terminan en el fondo de mares y/o ríos convertidos en micro plásticos contaminando estas áreas. Como consecuencia de ello, estos materiales terminan siendo ingeridos por animales y, por efecto de la cadena alimenticia, terminan en los humanos (Ministerio del Ambiente, 2020). De este modo, el proyecto involucra uno de los derechos fundamentales de todo ser humano: la salud. Debido a que con la presencia de estos componentes se pone en riesgo al ser humano y como indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud de todos los pueblos es una condición fundamental para lograr la paz y la seguridad (Salud y derechos humanos, 2017).

El proyecto ofrece una solución personalizada que involucra a una comunidad específica (Arequipa). En este lugar, los ciudadanos tienen características, cultura e idiosincrasia particular, con usos y hábitos definidos a partir de los cuales se debe generar

cambios. Adicional a ello, también estará involucrado el sector industrial representado por las empresas que comprarían los aprovechamientos para ser usados como materia prima.



Capítulo 2: Análisis del Mercado

Recicla Tú ofrecerá como producto terminado “escama de PET post consumo”, un producto reciclado y sustituto del PET virgen, que permitirá a la industria plástica reducir la brecha entre oferta y demanda para poder cumplir los APL firmados con el gobierno. Para conseguir los materiales reciclados que serán la materia prima se ofrecerá el servicio de recojo aprovechables a los *millennials* de Arequipa dispuestos a segregar en sus hogares. Conociendo la necesidad del mercado industrial, el poco desarrollo de la cadena de reciclaje en Arequipa (donde se instalará una planta de lavado y molienda), la disposición de los *millennials* a reciclar en sus hogares y el beneficio de entregar los residuos a una empresa social que busca impulsar el reciclaje en el Perú, se considera que el proyecto tiene mucho potencial.

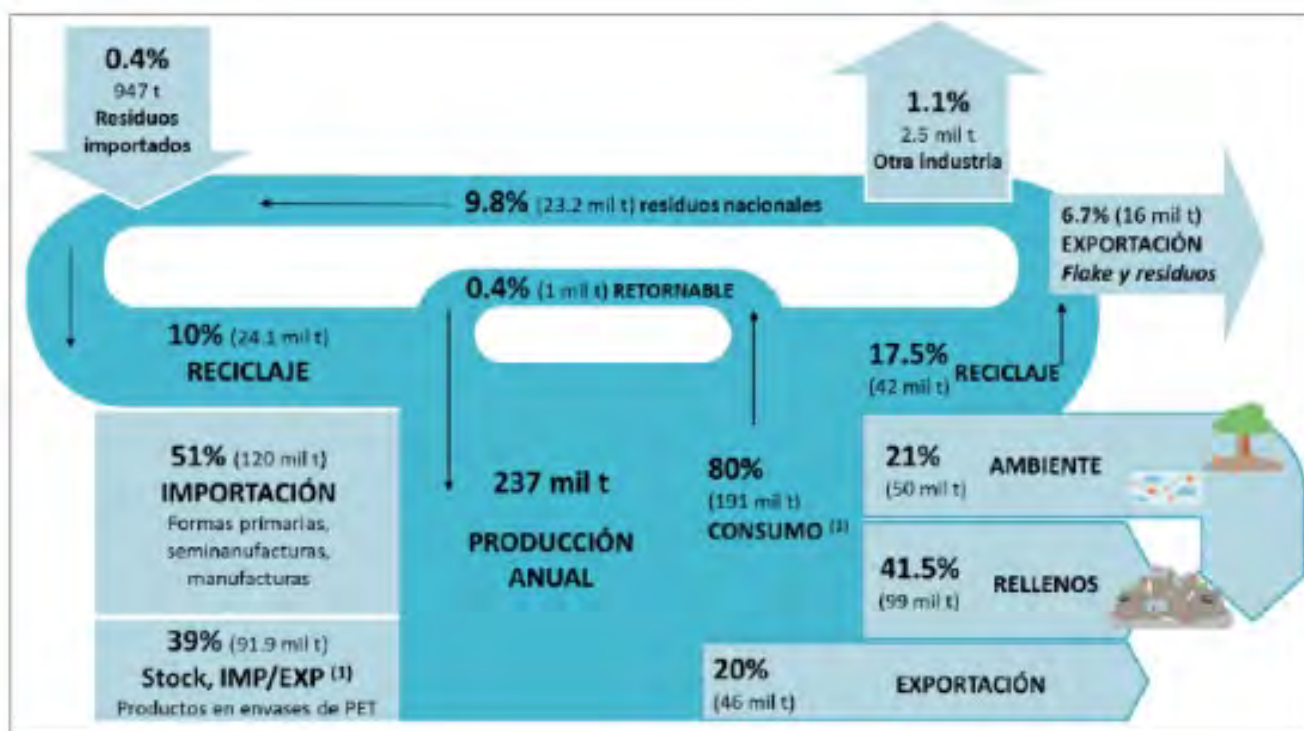
2.1. Descripción del Mercado o Industria

Respecto a la cadena de reciclaje, según el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), hasta junio del 2020, se generaron 331,794 ton/año de residuos municipales en la región de Arequipa, compuesta por ocho provincias. Además, si se analiza solamente la provincia de Arequipa se puede determinar que se generó aproximadamente 720 ton/día, lo que permite estimar una generación per cápita de 0.64 kg/hab./día. (Dirección General de Inocuidad Alimentaria, 2020). En el año 2017, se lograron reciclar 45 mil toneladas de las 262,832 ton/año generadas en esta provincia entre residuos orgánicos, papeles, cartones y vidrios. Según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia de Arequipa en su edición 17-18, si se desgrega este 17% reciclado en participación por tipo de residuos, el plástico PET representa el 1.99%. Sin embargo, estas cifras no han tenido cambios significativos en el 2021, ya que no se cuenta con políticas que estimulen el reciclaje en Arequipa.

Este análisis evidencia la ineficiente gestión de reciclaje y reutilización de PET lo cual permite poner en valor el presente proyecto en la región de Arequipa en donde se identificaría la existencia de un océano azul por explorar y explotar. Por ejemplo, en esta región, el segmento de la recolección y selección de PET no se encuentra desarrollado a nivel industrial, solo se cuenta con empresas acopiadoras de residuos en general, siendo uno de ellos el PET. Adicionalmente, según DIGESA, hasta abril del 2018, Arequipa congrega sólo el 8.83% de empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS); sin embargo, de las 49 empresas, solo 11 de ellas tienen vigencia válida.

Figura 1

Diagrama de Flujo de Materiales de Envases Rígidos de PET en Perú 2018



Nota. Tomado de “Análisis de flujo de materiales de los envases rígidos de polietileno de tereftalato (PET) de los plásticos para producción, consumo y comercio en Perú durante 2018 por ONG “Recíclame”, 2020 Lima- Perú.

Según la ONG Recíclame, sólo el 11% (25,700 toneladas) de la producción de PET (237,400 toneladas) es reciclada y reutilizada en la industria peruana en el 2018. El excedente

de esta producción (15,800 toneladas) es llevada a los rellenos sanitarios, botaderos o son reciclados para ser exportado como escama. De este modo, se puede concluir que falta mucho para iniciar la economía circular del PET en Perú, también, se conoce que el 50% de la producción PET correspondió a PET virgen.

A pesar de que el PET es el plástico con mejor tasa de reciclaje en el Perú, como se puede observar en la Figura 1, aún existe un universo de 195,800 toneladas de PET anuales no recicladas y se estima que el 50% es generado en Lima; y el restante, en provincias. Con el desarrollo de los APL con el MINAM, el sector industrial privado requiere que la cadena de reciclaje se fortalezca y empiece a aprovechar esta oportunidad.

2.2. Análisis Competitivo Detallado

Como un negocio que ofrecerá al mercado escama de PET post consumo para uso industrial como sustituto del PET virgen, se tendrá diferentes competidores, ya que se integran varios eslabones de la cadena de reciclaje, es decir, se compite con diferentes actores:

Fabricantes Mundiales de PET Virgen. Quienes manejan una venta global. La mayoría de ellos ubicados en Asia (Jade PET Resin, Indorama Ventures, China Resources entre los principales) los cuales comercializan el producto que se pretende sustituir.

Los Buceadores y Recolectores de a Pie. Son aproximadamente 500,000 personas y son el primer eslabón de la cadena de reciclaje, todos informales. Ellos reciclan, no sólo PET, sino otros materiales como papel, cartón y chatarra que luego venden a los acopiadores. Con este proyecto se evitará que las botellas lleguen a la basura y por ende, quizás, este sector se vea afectado y se quede sin empleo; por ello, el modelo plantea a futuro incluir a algunos dándoles trabajo digno y formal.

Los Acopiadores. Son en su mayoría asociaciones y pequeños negocios que trabajan de manera informal y se convierten en los acumuladores que luego venden a las empresas recicladoras.

Empresas Recicladoras. Venden PET son aproximadamente 100 y los primeros formales de la cadena. Por ello, son los que venden directamente a la industria que usa material reciclado. Formales con inversión en almacenes y compactadoras, quienes serán los principales competidores sobre los que se tendrá como valor agregado: ser una propuesta social y sostenible que busca una solución con el reciclaje en casa.

Fabricantes de Escama de PET Post Consumo. Representado por Pamolsa y San Miguel Industrias (SMI) ambos en Lima quienes. Ante la falta de desarrollo de la cadena, instalaron plantas procesadoras de escama para su propio abastecimiento por lo cual son competidores y se convierten en principales clientes, pues su demanda excede su capacidad instalada y necesitan comprar escama PET post consumo.

Pamolsa. Está dedicada a la fabricación de empaques y produce escama de PET con su planta, Recicloplast, con capacidad de 8,000 toneladas anuales, pero no está disponible para venta a terceros. Mientras que SMI, principal fabricante de botellas en Perú, es obligado a utilizar el 15% del reciclado en su producción y tiene la cadena de reciclaje más grande del Perú contando con una capacidad para producir 22,000 toneladas anuales de escama para su propio consumo. También, existen alternativas socioambientales que ofrecen el servicio de recojo de residuos en el hogar, pero con un costo por el servicio. En Arequipa, existe la planta de reciclaje de Yanahuara con capacidad de 360 toneladas anuales.

En la Tabla 1 se detallan los principales importadores de PET en el 2020 y se puede observar sectores a los que pertenecen, destacando la fabricación de botellas y empaques de alimentos.

En la Tabla 2 se detalla si los principales importadores de PET tienen planes de sostenibilidad, si cuentan con APL firmados o si indirectamente lo tienen a través de sus clientes para finalmente determinar los clientes potenciales para el proyecto.

Extrapolando las importaciones de estos tres clientes se puede indicar que existe un mercado anual de 81,000 toneladas de PET virgen importadas, escenario conservador al evaluar el año 2020 y sin considerar crecimientos futuros; valorizando dicho mercado (USD 1,000 por tonelada) se obtendría un mercado de USD 81'000,000.00. Este mercado se podría cubrir de manera parcial si se desarrolla la cadena de reciclaje en Arequipa con un modelo disruptivo que fomente el reciclaje en casa. En base a esta información, se determina que, durante la primera etapa del proyecto, el mercado meta sería de 480 toneladas anuales que representarían el 0.6% del mercado elegido como se muestra en la Tabla 3.

De estos tres clientes potenciales: (a) Pamolsa ha firmado un APL con el MINAM; (b) SMI no ha firmado directamente, pero su principal cliente, Coca Cola, sí lo ha hecho y es la razón por la cual debe adherirse; y (c) Colca por enfocarse a la exportación de empaques para alimentos a Europa lo requiere como ventaja competitiva. También, existe la alternativa de exportar las escamas de PET con una cadena de reciclaje poco desarrollada, sin abastecimiento local de PET virgen, pero con acuerdos de producción limpia impulsados por el gobierno. Se pueden generar grandes oportunidades, pues las industrias se verán obligadas a utilizar material reciclado y así contribuir a la economía circular.

Tabla 1

Importadores de PET Virgen a Setiembre 2020 por Sector

Importador	Ton.	% Part.	Sector
San Miguel Industrias PET S.A.	59,310	68%	Botellas y empaques de alimentos
Opp Film S.A.	24,451	28%	Empaques de alimentos
Colca del Perú S.A.	792	1%	Empaques de alimentos
Amcor Rigid Packaging del Perú	616	1%	Empaques para usos varios
Peruana de Moldeados S.A.C.	555	1%	Empaques de alimentos
Otros (18)	1,076	1%	Varios
Total	86,800		

Tabla 2*Características de Importadores de PET Virgen 2020*

Importador	Plan de Sostenibilidad	Planta Recicladora	Cliente Potencial
San Miguel industrias PET S.A.	Sí	Sí	Sí
Opp Film S.A.	Sí	No	No
Colca del Perú S.A.	Sí	No	Sí
Ancor Rigid Packaging del Perú	Sí	No	No
Peruana de Moldeados S.A.C.	Sí	Sí	Sí
Otros (18)	NA	No	No

Tabla 3*Cálculo de Participación de Mercado Perú*

Tamaño de Mercado	
Mercado potencial (Ton. Año)	80,876
Oferta Recicla Tú (Ton. Año 2)	480
Participación de mercado %	0.6%

Capítulo 3: Investigación del Usuario

Se detallará a dos clientes como usuarios a lo largo de este capítulo. Ambos se encuentran involucrados en el proyecto y están afectados por el problema descrito: no tener opciones de reciclaje. Mediante el uso de la aplicación Recicla Tú, los clientes *millennials* donarán sus residuos reciclables y cumpliendo con el convenio APL, las empresas industriales comprarán las escamas PET cumpliendo con el convenio APL. Para el estudio del perfil de usuario se está utilizando el mapa de experiencia de usuario para ambos clientes y en la identificación de la necesidad es donde se describe la integración de ambos actores. Por ser los *millennials* el primer actor contribuyente en este proyecto se dará mayor detalle de su definición.

Se considera que los *millennials* ya no representan el futuro, sino que son el presente constituyendo incluso la fuerza laboral del país. En este segmento, se ha generado una tendencia de cambio social, cultural y ambiental donde la preocupación y respeto por el entorno es una prioridad en su diario actuar. De acuerdo con Aguilar M. (2016), los *millennials* nacieron en una época de cambios tecnológicos y políticos entre los años 1981 y 1995, es decir, hoy tienen entre 25 y 39 años. Esta generación será el principal grupo de consumo, por ejemplo, serán consumidores digitales de “*experience-driven*” porque priorizan su educación, respaldan causas sociales y valoran la innovación y personalización en el 2024. Según Censos Poblacionales del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) – ENAHO (Encuesta Nacional de Hogares), para el 2019 el 18% de hogares tenían jefe de familia *millennials*; a la fecha, 8’000,000 viven en Perú, representando el 24 % de la población, mientras que en Arequipa son 377,000 *millennials*.

Según Apoyo-Consultoría (2019), los consumidores *millennials* se caracterizan por lo siguiente: (a) el 79% de ellos prefieren arriesgar y vivir nuevas experiencias, (b) el 80% prefiere marcas que tengan una contribución positiva en la sociedad, (c) el 80% confía en

recomendaciones de personas que conoce, y (d) el 75% confía en un producto nuevo de una marca que ya conoce. La encuesta *Global Millennial 2020* de *Deloitte*, revela que se han mantenido enfocados en problemas sociales y se puede inferir que la pandemia ha reforzado su deseo de ayudar a impulsar un cambio positivo en el mundo. A los *millennials* les preocupa que empresas y gobiernos reflejen compromiso con la sociedad, prioricen a las personas antes que el beneficio económico y busquen prevalecer la sostenibilidad ambiental.

3.1. Perfil del Usuario

El lienzo de meta-usuario es una herramienta que permite describir las características más relevantes de una persona, en este caso, del usuario. En la Figura 2 se aprecia al usuario como cliente *millennials*, describiendo una reseña de su vida, familia, entorno, creencias, problemas y actividades. De este modo, se puede comprender lo que piensan y sienten en función al problema planteado.

Los usuarios son *millennials* profesionales que laboran a tiempo completo y su edad está comprendida entre los 25 y 39 años, son arriesgados y emprendedores por naturaleza, tienen claro que la educación recibida es clave y que estar informados les abre las puertas laborales siendo un grupo bastante digitalizado. Este segmento poblacional tiene en cuenta los compromisos de las empresas donde demuestren responsabilidad social y desarrollo sostenible, es decir, son más sensibles ante la destrucción del planeta y necesitan iniciativas que puedan hacer la diferencia y evidencien tangiblemente un cambio en favor de la naturaleza. Con la tecnología en mano, conocen de los movimientos sociales, luchas por detener el efecto invernadero y el impacto negativo que causa la actual sociedad en el mundo.

En la Figura 3 se presenta el lienzo meta usuario para el cliente industrial dispuesto a comprar las escamas de PET. Se aprecia que las industrias de este rubro comparten como problema común la escasez de materia prima por lo cual se ven obligados a comprar de China o Estados Unidos. Al analizar el caso de Arequipa, se encuentra que son sólo ocho empresas

dedicadas a este negocio y se demuestra una oportunidad de potenciar la sostenibilidad de este negocio.

Figura 2

Lienzo Meta Usuario Millennials

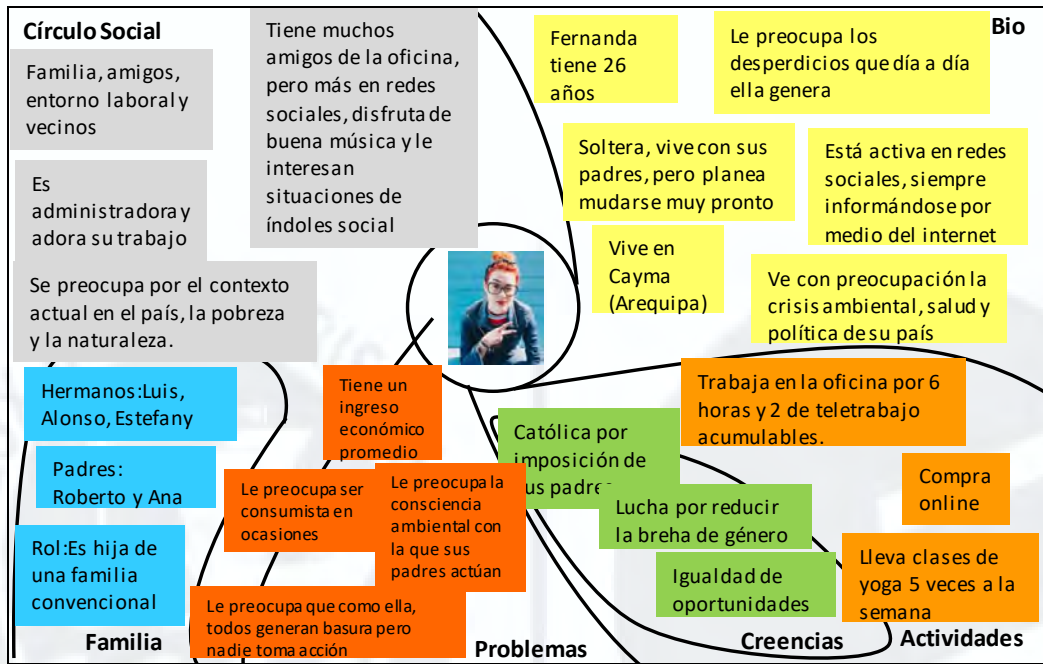
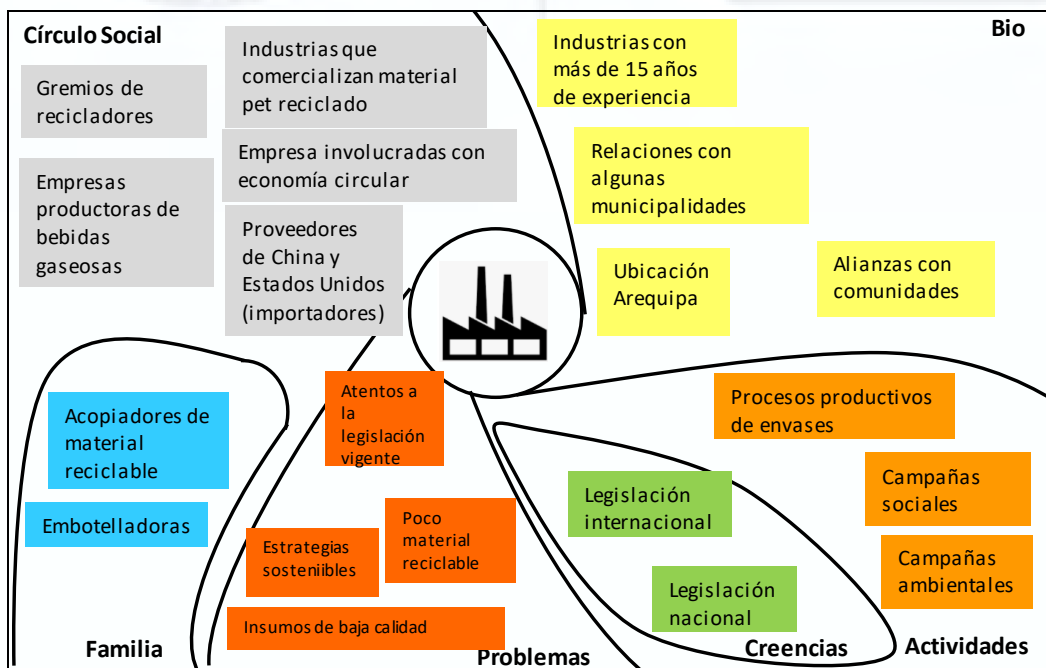


Figura 3

Lienzo Meta Usuario Clientes Industrial



3.2. Mapa de Experiencia de Usuario

La Figura 4 muestra el mapa de experiencia del usuario detallando las acciones acompañadas por pensamientos y emociones que los usuarios presentan en cada una. Se describe un día cotidiano donde el *millennial* va a trabajar, retorna a casa, sale de compras y recibe una compra online, notando que en cada actividad realizada la generación de desperdicios lo acompaña y no hay ninguna acción que controle esta situación y se genera una ambivalencia entre lo que piensa por el medio ambiente y lo poco que hace por el mismo.

Esta preocupación se refleja en la ansiedad generada por la contaminación que afecta al planeta, pues la basura que se genera queda en botaderos y no tiene mayor tratamiento, nadie se hace cargo de la huella ambiental por el volumen de desperdicios generados. Cada actividad tiene la calificación de ser una experiencia positiva o negativa, y es en las situaciones de dolor o queja en donde se identifica una circunstancia con opción de cambio para que el usuario tenga una sensación de ser parte de la solución y no del problema a través del reaprovechamiento de los residuos que cada individuo genera, dándole una segunda oportunidad e introduciendo la cultura de economía circular. En la Figura 5, se presenta el lienzo experiencia del usuario por parte de las empresas industriales dispuestas a comprar las escamas PET, se describe un día cotidiano donde la industria hace la revisión de su gestión diaria, planes de producción, abastecimiento, verifica la calidad de los insumos, las estrategias de desarrollo sostenible, su permanencia en el mercado y cómo perfilarse como empresa líder de su segmento. Al realizar el análisis los puntos de dolor identificados, el factor común es la materia prima que utilizan (plástico PET), la cual puede provenir de plástico virgen (importado) o de plástico PET usado mostrando la poca disponibilidad y baja calidad de este insumo que decanta en preocupación para este rubro industrial.

Figura 4

Lienzo Mapa de Experiencia del Usuario Millennials

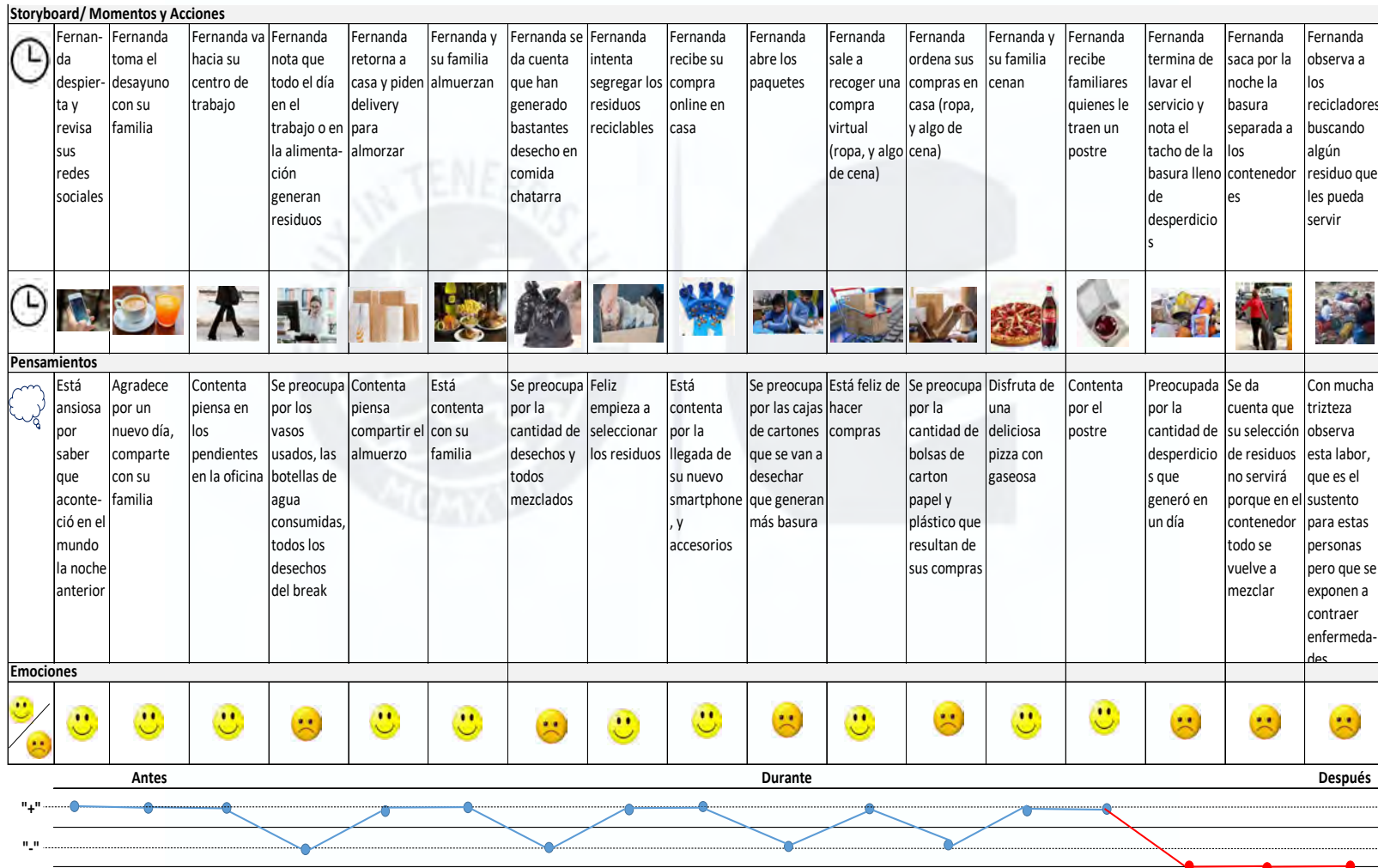
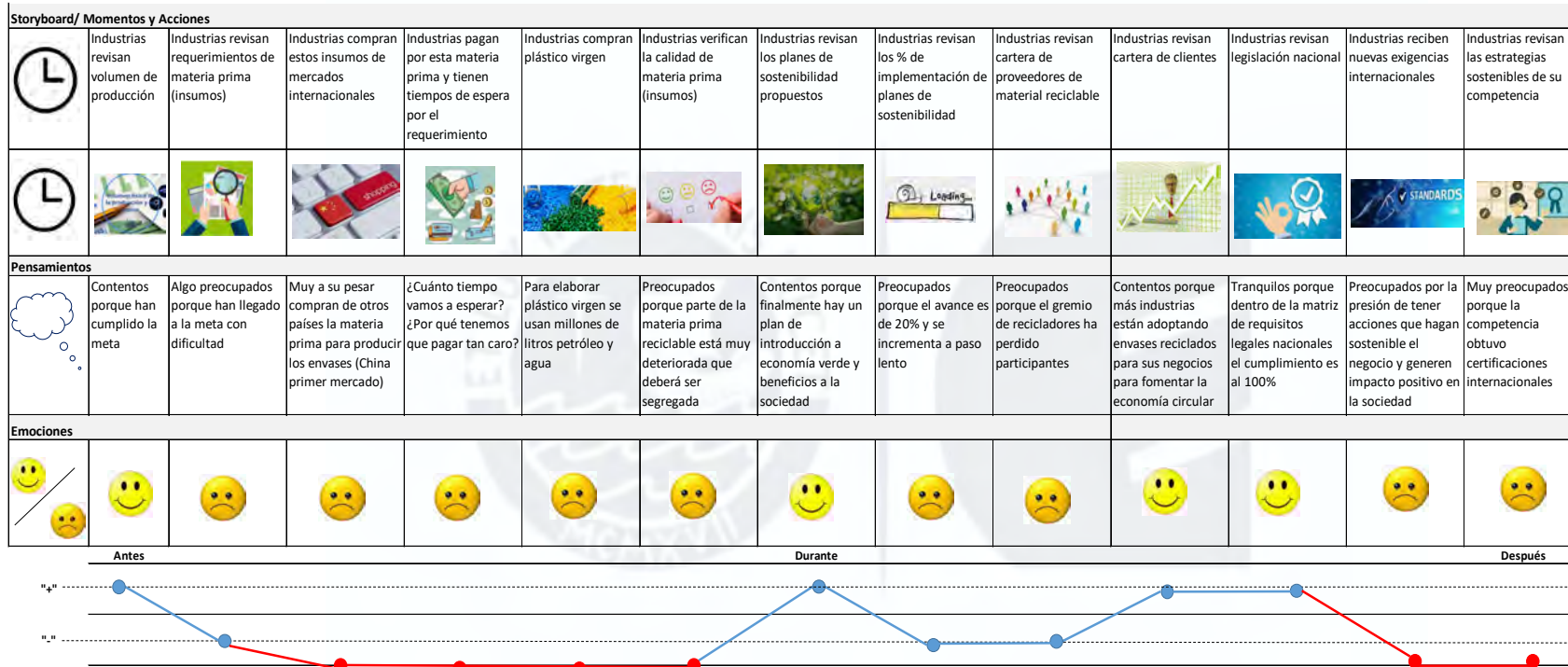


Figura 5

Lienzo Mapa de Experiencia del Usuario Cliente Industrial



3.3. Identificación de la Necesidad

Se identificó la oportunidad de negocio a partir de la necesidad de los *millennials* en tomar acción por el medio ambiente ante la cantidad de residuos que ellos mismos generan. Apelando a su consciencia ambiental, la solución empieza por cada persona y es en casa donde se debe segregar de modo correcto y se agregará valor al desperdicio que se convierte en insumo para producir otros productos. Por el otro lado, las empresas industriales necesitan material para procesos de producción sostenibles, en este caso, usarían estos insumos reduciendo el consumo de plástico PET virgen.

De acuerdo con los puntos de dolor identificados, en la Figura 6 se utilizó el Lienzo 6x6 donde se evaluaron las posibles soluciones a seis necesidades y en la Figura 7 se utilizó la matriz de Costo- Impacto considerando los siguientes criterios de evaluación: (a) Descartar aquellas ideas dependientes de la legislación peruana pues ello limitaba el alcance o el tiempo de ejecución en la medida que una ley se aprueba; (b) aquella idea que generaba beneficio, pero superficial pues sólo atacaba el dolor producido pero no la causa raíz; (c) se evaluó que sea de fácil acceso para los clientes objetivo; (d) se evaluó que el beneficio sea multiplicador, pues congrega varios actores en favor de un bien medio ambiental y de la mano con un beneficio social; y (e) se consideró un costo accesible para el emprendimiento. Luego del análisis, la opción representativa fue crear un modelo de negocio basado en segregación y reciclaje en el hogar, donde los *millennials*, a través de una aplicación, puedan entregar los residuos reciclables y llevarlo a una planta para que sea transformado en escama PET y reusarlo en procesos industriales para de esta manera favorecer a la economía circular, premisa con la cual se dio inicio al modelamiento de este emprendimiento.

Figura 6

Lienzo 6 x 6 de Clientes Millennials

Experiencia Negativa mas relevante: Preocupación por la cantidad de desechos que genera cada una de sus actividades sin ninguna acción por remediar la producción de basura indiscriminada

Objetivo ¿Cuál es el problema más relevante que queremos solucionar? Reducir la cantidad de desechos que son dispuestos como desperdicio común sin integrarlo al reciclaje		Necesidades -Fernanda necesita que los residuos de su oficina no contaminen -Fernanda necesita que la basura generada por sus compras online no sean desechadas en un botadero -Fernanda necesita que los desechos por el delivery de comida tenga un tratamiento adecuado -Fernanda necesita dejar de generar tantos residuos que contaminan el ambiente -Fernanda necesita que la selección de residuos en casa no sea mezclada cuando la dispone con el recolector de basura -Fernanda necesita que los recicladores no se sumerjan en la basura a buscar sustento			
Preguntas generadoras					
1. ¿Cómo podríamos hacer que los residuos de la oficina de Fernanda no contaminen?	2. ¿Cómo podríamos hacer para que la basura generada por sus compras online no sean desechadas en un botadero y	3. ¿Cómo podríamos hacer para que los desechos producidos por el delivery de comida tengan un tratamiento adecuado?	4. ¿Cómo podríamos hacer para que Fernanda no genere contaminación por sus residuos?	5. ¿Cómo podríamos hacer para la segregación de basura en casa no sea mezclada por el camión de la basura?	6. ¿Cómo podríamos hacer para que los recicladores que vio Fernanda no se sumerjan en la basura para buscar sustento?
Plantando árboles.	Segregando y reciclando la basura	Haciendo segregación de basura orgánica	No usar medio de transporte por combustión	Haciendo un recojo personalizado	Segregar y entregarles en bolsas de colores
Con limpiezas, sanitización, fumigaciones de oficinas	Con campañas masivas sobre economía circular	Haciendo abono de la descomposición de la basura orgánica	No haciendo consumo masivo de bienes no necesarios	Colocando contenedores clasificados por colores	Ofrecerles otro trabajo
Con campañas masivas sobre la importancia del efecto invernadero	Participando de una lucha por economía verde	Fomentando mas programas sociales de alimentación saludable	Dándole una segunda oportunidad al residuo a través de la	Enviando varios camiones para cada tipo de basura	Usando cajas marcadas para que sepan que son residuos reciclables
Con campañas masivas sobre la importancia del reciclaje	Creando una compra sin empaque	Cocinando en casa para no comprar delivery	Con campañas masivas sobre el consumismo	Entregándole la basura a la mano del reciclador	Identificar los recicladores y formalizar su trabajo
Segregando y reciclando la basura	Creando una bolsa reusable para compras online	Negocios que usen envases biodegradables y que asuman este costo sin incrementar el precio	Con campañas masivas sobre economía circular	Guardando la basura hasta llevarla a una planta de reciclaje	No permitiendo que existan recicladores
Empresa que brinde servicio de "Plantado árboles" equilibrando la deforestación e invitando a realizar esta actividad con empresas y personas naturales.	Implementar Programas Anti estrés; para que las personas dejen de preocuparse por la contaminación	Implementar una ley donde cada empresa que vende sus residuos está obligada a responsabilizarse de su disposición final	Implementar que la municipalidad y el estado se hagan responsables por los desechos de casa y sean dispuestos para reciclaje a toda escala	Segregación en el hogar de modo responsable para darle una nueva vida a los residuos y transformarlos nuevamente.	Cambiar el modelo de recojo de la municipalidad para fomentar la segregación en la fuente
Ideas seleccionadas					

Figura 7

Matriz Costo - Impacto de Clientes Industriales

I m p a c t o	+	<p><i>Segregación en el hogar de modo responsable para darle una nueva vida a los residuos y transformarlos nuevamente.</i></p>	<p>Implementar que la municipalidad y el estado se hagan responsables por los desechos de casa y sean dispuestos para reciclaje a toda escala</p> <p>Implementar empresa que brinde servicio de "Plantado árboles"; evitando la deforestación e invitando a realizar esta actividad con empresas y personas naturales.</p>
	-	<p>Implementar Programas Anti estrés; para que las personas dejen de preocuparse por la contaminación</p> <p>Implementar una ley donde cada empresa que vende sus residuos está obligada a responsabilizarse de su disposición final</p>	<p>Fomentar negocios que usen envases biodegradables y que asuman este costo sin incrementar el precio de sus productos</p> <p style="text-align: right;">Evitar</p>
		Costo	+

Capítulo 4: Diseño del Servicio

Se presentarán las metodologías utilizadas de *lean startup* con lo cual se generó iteraciones probadas y retroalimentadas con los propios *millennials* antes de la versión final del servicio de recojo mediante la *app* Recicla Tú y finalmente ofrecer como producto la escama de PET para los clientes industriales.

4.1. Concepción del Servicio

Luego de identificar la necesidad, se realizó un *brainstorming* para posibles soluciones y a través de la entrevista, tipo *focus group*, con usuarios potenciales para dar forma a un servicio que cubra las expectativas de los *millennials*, quienes muestran mayor interés por la consciencia ambiental, y los clientes industriales. Se realizaron entrevistas discriminando al grupo objetivo por el grupo etario de los *millennials* y, adicionalmente, se realizaron encuestas virtuales utilizando la escala de Likert para evidenciar su comportamiento y evaluar si estaban en acuerdo o desacuerdo con la segregación, obteniendo una respuesta favorable alrededor del 97.8%.

4.2. Desarrollo de la Narrativa

Al inicio del proyecto la solución estaba orientada a trabajar con las municipalidades para remediar los problemas de reciclaje. Sin embargo, después de una primera ronda de entrevistas, se identificó que las entidades del estado ralentizan las posibles soluciones por el trámite burocrático que genera realizar algún cambio. A medida que se discutían las ideas y dificultades, en segunda instancia, se propuso: (a) recoger basura segregada que sea principalmente plástico, (b) acopiarlo y venderlo a industrias recicladoras y (c) colocar contenedores por colores en cada urbanización para la segregación respectiva.

Luego de la primera entrevista telefónica a 12 potenciales usuarios, se identificaron los siguientes alcances: (a) Crear un medio de comunicación electrónico y masivo; (b) considerar como residuos aprovechables al plástico, cartón, papel y vidrio; (c) considerar

fechas de recojo frecuentes; e (d) identificar con nombre y apellido a las personas dispuestas a segregarse en el hogar. Por el otro lado, se tuvo contacto con dos empresas de industrias de reciclaje y de producción en base a PET reciclado (SMI y Pamolsa respectivamente) quienes dieron los siguientes alcances: (a) Las botellas de plástico PET usadas pueden ser transformadas, (b) se considera que son precios competitivos y volúmenes industriales, y (c) Arequipa podría contar con mejores industrias en el rubro del reciclaje. A partir de estos aportes, se modificó la propuesta del producto ofertado a las industrias (reemplazar las ventas de botellas de plástico PET por escama de PET) y el modo de acercamiento a los ciudadanos para lograr que segreguen sus residuos, es decir, se cambiaría el acceso mediante municipalidades por acceso directo con *millennials* usando una aplicación.

4.3. Carácter Innovador del Servicio

El proyecto Recicla Tú ofrece el servicio de recopilación de plásticos para procesarlos y venderlos como escama PET para volver a industrializarse. Además, es un proyecto innovador, ya que ha buscado integrar una solución digital al ofrecer una aplicación móvil como canal. También, al utilizar el marketing digital para informar y concientizar a los *millennials*, evidenciando con acciones, sobre el cambio que generan con cada donación que realicen, afiliándolos al proyecto y calificando su entrega para reconocimientos posteriores por su colaboración con Recicla Tú se lograría posicionar como la primera alternativa de recojo a domicilio de residuos aprovechable en Perú.

En este proyecto se integran tres actores: (a) generadores (*millennials*), (b) transformadores (Recicla Tú), y (c) consumidores (clientes industriales). Si estos actores laboran de la mano pueden generar ciclos de economía circular sostenibles, situación que, a la fecha, no se puede iniciar porque ellos actúan de modo independiente. Sin embargo, el trabajo independiente no es el único inconveniente; por ejemplo, la organización sin fines de lucro “A caminar Arequipa”, a quien se podría considerar como competidor indirecto en

Arequipa, tiene como objetivo obtener donaciones de toda índole para las personas necesitadas, pero dentro de estos donativos se cita a las botellas de plástico que después las venden para obtener recursos. Asimismo, se puede ejemplificar otro inconveniente con el emprendimiento sinba.pe que busca reusar y transformar los residuos, pero con un enfoque prioritario por los restos orgánicos que los convierte en alimentos para granjas o en humus en Lima.

Dentro de los competidores directos se puede considerar: (a) En México, a la empresa PetStar con una planta de reciclado de PET posconsumo que produce material para la industria de refrescos y aguas, como Coca-Cola, Bonafont y Pepsi-Cola, pero el PET reciclado lo obtiene de asociaciones como ECOCE con recolección a nivel nacional; (b) En Colombia, existe Enka que recolecta con centros de acopio PET en todo el país y luego obtiene un gránulo de poliéster para la elaboración de fibras; (c) En Uruguay, Universal Plastic fomenta el reciclaje de PET con centros de recolección y clasificación a nivel nacional para luego ofrecer gránulos, láminas, escamas y productos finales como fólderes en colores verde, negro y transparente; (d) En España, existe Ecoembes que se encarga de todo tipo de residuos, dentro de ellos, el PET obtiene el insumo de recojo pagados por cada empresa y ofrece capacitación y orientación legal para el cálculo de beneficios ambientales; (e) NAPCOR y ARP (agrupación de recicladores plásticos) son asociaciones que operan en Estados Unidos, Canadá y México promoviendo el desarrollo de la industria del reciclaje de plásticos y ofrecen membresías para sus empresas aliadas; y (f) SMI que opera en Perú, Colombia, Ecuador, Panamá y El Salvador generando PET de botellas recicladas denominados ClearPET, poseen una empresa en alianza con Aproplast denominada Apropet que cuenta con una planta en Colombia. Por lo tanto, Recicla Tú busca tener un enfoque nuevo en la industria arequipeña ya que no se ha integrado la cadena completa de reciclaje especializado en el plástico PET y facilitarlo a su público objetivo mediante el uso de una

aplicación (medio digital más utilizado hoy en día) para agendar el recojo de sus residuos aprovechables siendo la diferencia de su propuesta como se puede apreciar en la Tabla 4.

Tabla 4

Cuadro Comparativo Competencia Directa

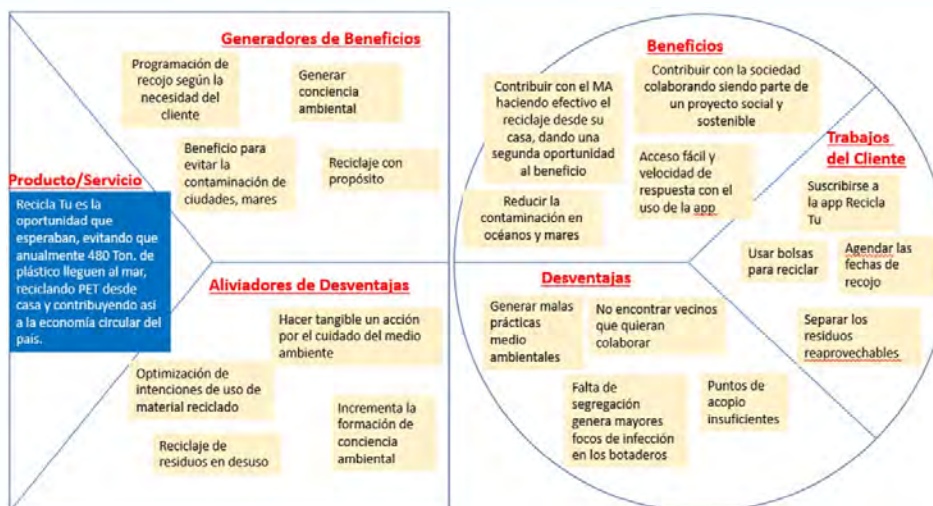
Empresa	Reciclaje en la fuente	Planta de escama de PET	Planta de botella PET	Web	App
PetStar		X	X	X	
Enka	X	X		X	
Universal Plastic	X	X		X	
Ecoembes		X	X	X	
NAPCOR/ ARP	X	X	X	X	
SMI	X	X	X	X	
Recicla Tú	X	X		X	X

4.4. Propuesta de Valor

En la Figura 8, se presenta la propuesta de valor que muestra la integración de beneficios entre lo ofrecido por Recicla Tú y los clientes *millennials* e industriales tales como: (a) Se recogerá los residuos aprovechables, lo cual logrará satisfacer a los clientes que son parte de este cambio ecológico; (b) la empresa se encargará del recojo, acopio y transformación de los productos reusables para venderlos a la industria; y (c) se garantizará el abastecimiento de material PET reciclado proveniente de una colaboración social.

Figura 8

Propuesta de Valor Cliente Millennials



4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

Luego de las iteraciones realizadas en el Apéndice D, se muestra el PMV de la página web donde se registrarían los *millennials* para formar parte del reciclaje y las industrias interesadas en comprar las escamas PET. Una vez probada, se derivó la idea de un acceso directo con los *millennials* mediante una aplicación donde se afilien, informen y acumulen puntos por ser parte del proyecto. A su vez, se definió las características de la escama PET que se ofrecerá a las industrias los cuales se mostrarán más adelante.



Capítulo 5: Modelo de Negocio

El siguiente capítulo muestra la viabilidad del modelo de negocio presentado en el BMC y se corrobora con un EBITDA positivo a partir del tercer año. El modelo de negocio es exponencial, pues logra cumplir nueve de las 11 condiciones evaluadas. Además, el negocio es sostenible, ya que está asociado a nueve de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se pretende gestionar.

5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

El modelo de negocio propuesto implica recolectar material segregado en hogares de *millennials* quienes residan en Arequipa. Ellos tendrán que registrar sus datos personales y dirección para poder suscribirse en una aplicación. Luego, podrán elegir el horario que mejor se les ajusta para programar el recojo. Asimismo, se tiene contemplado un plan de marketing digital acompañado de un programa de fidelización.

Posterior al recojo, las unidades de flota ligera (ver Apéndice S) irán consolidando el material reciclado para ser transportado hacia la planta de reciclaje que cuenta con una capacidad para procesar 300Kg/hora. En la planta, se transformarán las botellas recolectadas en escamas de PET post consumo luego de los procesos de lavado, molido y secado. Luego, podrán ser vendidas a clientes industriales que requieren material reciclado por voluntad propia o por la necesidad de cumplir programas de sostenibilidad.

Por otro lado, el modelo incluye la posibilidad de recoger papel y cartón en menores cantidades, los cuales serán consolidados, compactados y dispuestos para venta. De esta manera, se plantea un nuevo modelo en la cadena de reciclaje involucrando al usuario (generador de desechos) e integrándolo a la recolección, actualmente manejada por recicladores informales, y el acopio (disperso en muchos actores) para el procesamiento de escama PET incrementando la capacidad instalada nacional en 5%. El lienzo modelo de negocio se muestra en la Figura 9.

5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio

Los resultados presentados en la Tabla 5 demuestran que este proyecto ofrece una utilidad neta a partir del tercer año en base a los primeros diez años de operación. Además, se puede apreciar que existe un margen bruto positivo desde el primer año indicando que los costos de producción han sido bien administrados.

Tabla 5

Estado de Resultados del Año 1 al 10

Estado de Resultados S/ Miles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operativos		372	1,452	2,388	3,101	4,229	4,861	5,868	6,453	7,097	7,806
Ingresos por venta de materiales reciclados		360	1,440	2,376	3,089	4,216	4,849	5,855	6,440	7,084	7,793
Otros ingresos operativos		12	12	12	13	13	13	13	13	13	13
Costos Operativos		(322)	(636)	(874)	(973)	(1,220)	(1,274)	(1,509)	(1,570)	(1,656)	(1,604)
Costo de PET		(319)	(630)	(866)	(963)	(1,208)	(1,261)	(1,495)	(1,554)	(1,640)	(1,588)
Otros costos operativos		(3)	(6)	(9)	(10)	(12)	(13)	(15)	(16)	(16)	(16)
Utilidad bruta		50	816	1,514	2,129	3,009	3,587	4,359	4,884	5,442	6,202
Gastos operativos		(660)	(1,070)	(1,307)	(1,472)	(1,797)	(1,927)	(2,098)	(2,229)	(2,359)	(2,511)
Gastos de administración		(95)	(159)	(207)	(224)	(319)	(326)	(334)	(342)	(350)	(358)
Gastos logísticos y de ventas		(566)	(911)	(1,100)	(1,248)	(1,479)	(1,601)	(1,764)	(1,887)	(2,009)	(2,152)
Utilidad operativa		(610)	(254)	207	657	1,211	1,660	2,260	2,655	3,082	3,691
Gastos financieros		(49)	(43)	(37)	(31)	(24)	(16)	(8)	-	-	-
Utilidad antes del impuesto a la renta		(659)	(298)	170	626	1,187	1,643	2,252	2,655	3,082	3,691
Impuesto a la renta		-	-	(50)	(185)	(350)	(485)	(664)	(783)	(909)	(1,089)
Utilidad neta		(659)	(298)	120	441	837	1,159	1,587	1,872	2,173	2,602
EBITDA		(550)	(189)	278	734	1,294	1,728	2,328	2,723	3,151	3,760

Figura 9

Lienzo de un Modelo de Negocio

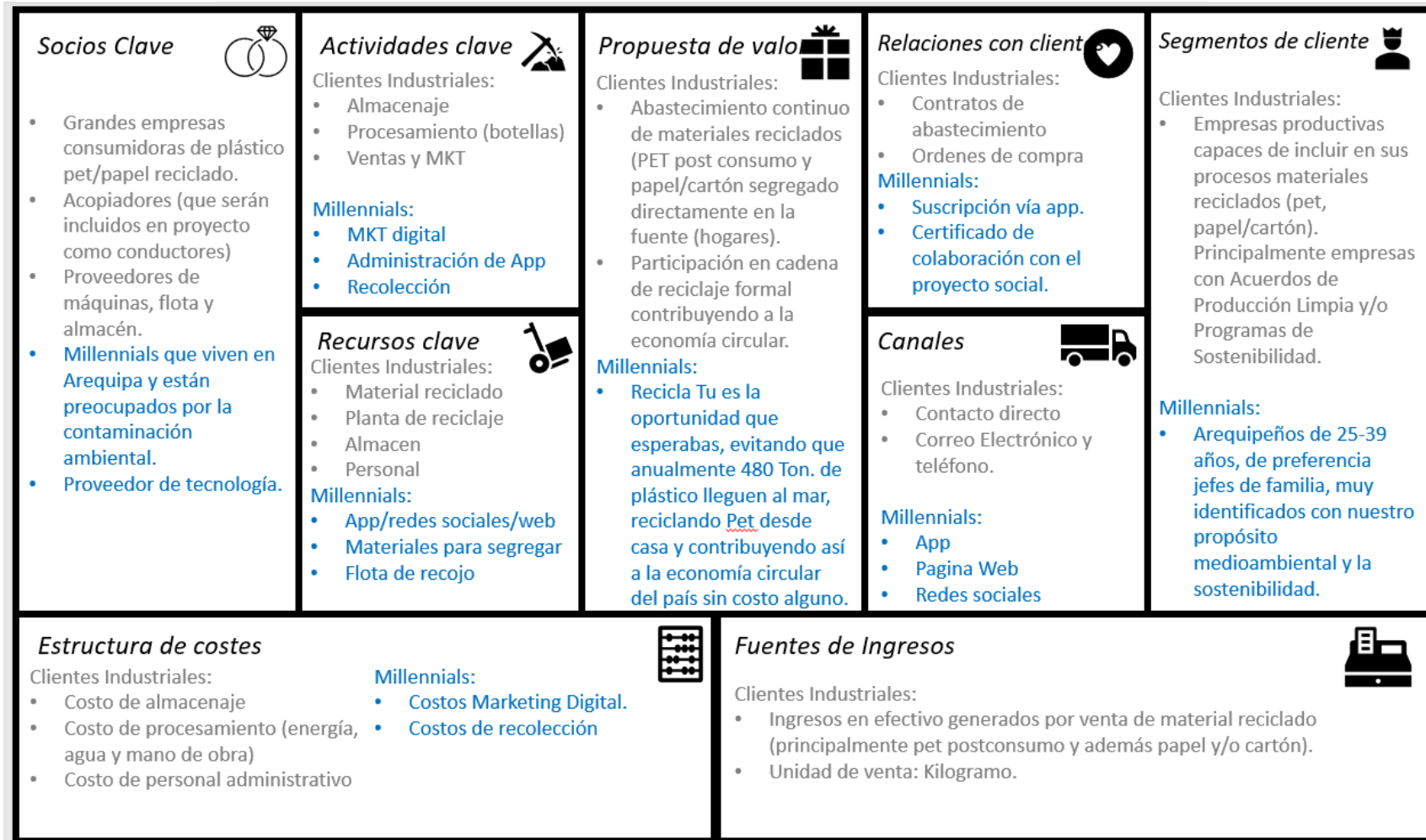


Tabla 6*Evaluación de la Exponencialidad del Negocio*

Implicancias de una EXO	Aplicación
Propósito de transformación masiva	Existe un propósito: la contaminación mata nuestro planeta y por ello es necesario facilitar la economía circular en la industria; Recicla Tú apoyará ello.
Empleados bajo demanda	La estructura organizacional será pequeña, se tercerizará algunas actividades (transporte de escama PET al comprador)
Comunidades y entorno	El enfoque está centrado en los <i>millennials</i> que representan actualmente 24% de la población en el Perú.
Algoritmos	En base a algoritmos se identificará perfiles y la geolocalización de los usuarios permitirá optimizar la logística. Toda esta data permitirá escalar rápidamente a otras geografías.
Activos externos	Se alquilará el local para la operación de planta y almacenes, los únicos activos serán los equipos y maquinarias (planta y flota liviana de recojo de residuos)
Compromiso	Se incitará a los <i>millennials</i> para lograr el comportamiento que requiere Recicla Tú
Interfases	Sólo información necesaria.
Dashboards	Con la información online, se definirá KPI'S estratégicos y se monitoreará de manera continua para analizar y tomar decisiones.
Experimentación	Se podrá experimentar el proceso de recolección puerta a puerta y uso de una app; sin embargo, en el proceso de transformación de la botella requiere de procedimientos definidos para cumplir los acuerdos de calidad de los clientes.
Autonomía	Los colaboradores no tendrán plena autonomía pues se necesita garantizar el cumplimiento de una estrategia.
Social	Se utilizará comunicación online con los clientes y usuarios (página web y app)

5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del Modelo de Negocio

Se valida la exponencialidad del modelo de negocio presentado por el cumplimiento de la mayoría de los atributos de una EXO, así como se muestra en la Tabla 6. Además, se reafirma la postura de la importancia al acceso a la información, ya que esto permite conocer las preferencias del cliente objetivo y su entorno para ofrecerles un servicio de calidad. También, se ha validado la necesidad de digitalizar los procesos de suscripción y recojo mediante una aplicación, ya que genera una interacción más directa y rápida.

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio

El modelo es sostenible porque genera retorno económico a partir de los ingresos y rentabilidad generados principalmente por la venta de escama PET a la industria. Además, se genera un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad permitiendo la reutilización de toneladas de plástico, papel y cartón que contribuyen a la economía circular al crear valor

con nuevos puestos de trabajo y al evitar que los micro plásticos terminen en el fondo de los mares.

La sostenibilidad del negocio se logrará mediante el crecimiento de *millennials* afiliados al proyecto. A su vez, el modelo de negocio se alinea con nueve Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos por todos los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas en 2015 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2021) de acuerdo con lo especificado en la Tabla 7.

Tabla 7

Impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS	Alineamiento
3	Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades; se contribuye con la meta 3.9 disminuyendo el consumo de plástico y la generación de micro plásticos contaminantes de mares que impactan en la alimentación de la fauna marina y por consiguiente en la salud de las personas. Así se logra reducir sustancialmente el número de muertes y/o enfermedades producidas por la contaminación del agua.
6	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos; se contribuye con la meta 6.3 reciclando plástico, reduciendo contaminación por micro plásticos y mejorando la calidad del agua.
7	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna; se contribuye con la meta siete reciclando plástico, reduciendo uso de combustibles fósiles para producir más plástico
9	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación; se contribuye con la meta 9.4 al ser facilitadores para permitir que grandes empresas puedan cumplir los acuerdos de producción limpia.
11	Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles; se contribuye con la meta 11.6 fomentando el uso de plástico reciclado logrando reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono por consecuencia mejorando calidad del aire.
12	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; se contribuye con la meta 12.5 y se reduce la generación de desechos mediante actividades de reciclado y reutilización generando fuentes de abastecimiento que permiten a la industria la reutilización de recursos a través de la compra de material reciclado.
13	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; se contribuye con la meta 13.3 al aportar en la educación acerca del reciclaje desde el hogar para evitar efectos de cambio climático.
14	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos; se contribuye con la meta 14.1 al reducir la generación de microplásticos y con ello la contaminación marina
15	Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad; se contribuye con la meta 15.1 al fomentar la reutilización de papel y cartón favoreciendo la conservación de bosques y con ello la de todas las especies que habitan en ellos.

Capítulo 6: Solución Deseable, Factible y Viable

A continuación, se formularán hipótesis y validaciones mediante simulaciones que permitirán afirmar o desestimar que los *millennials* desean segregar y donar los residuos, evaluar si es factible operativamente y analizar su viabilidad económica para continuar adelante con el modelo de negocio propuesto. En el Apéndice E, se muestra el riesgo medio analizado en 4 ámbitos que podrían afectar el proyecto.

6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

La propuesta de valor del proyecto según el BMC es poder abastecer de manera continua a industrias, principalmente, de plásticos, insumos reciclados PET post consumo y papel o cartón segregado directamente de los hogares de *millennials*. Con esta propuesta, se busca introducir la cultura de economía circular del uso, consumo y reutilización del plástico.

6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Se generan hipótesis para reafirmar o redefinir el modelo de negocio en esta etapa del proyecto. Después de las iteraciones y análisis vivos del proyecto, se ha definido que los clientes serán empresas industriales capaces de incluir en sus procesos materiales reciclados (PET, papel/cartón). Se busca, principalmente, empresas con acuerdos de producción limpia y/o programas de sostenibilidad para poder seguir con la propuesta de valor ya declarada en el Capítulo 5. En ese sentido, se considera establecer las relaciones adecuadas con las industrias potenciales generando acuerdos, contratos o convenios sobre la compra de materiales reciclados y los canales de abastecimientos de los residuos aprovechable. Estas relaciones son creadas con el fin de garantizar volúmenes mínimos rentables a las industrias, extender el alcance a la mayor cantidad de *millennials* e identificar los recursos necesarios para esta red de segregación y recojo en la fuente.

Para tal fin, se consideran las siguientes hipótesis desarrolladas bajo la metodología de Strategyzer del profesor Alex Osterwalder: (a) Se cree que los *millennials* del distrito de

Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están dispuestos a segregar y donar los residuos aprovechables que hayan generado o no, como papel, cartón y plástico PET, mediante una aplicación para su reaprovechamiento; y (b) se cree que las industrias de plástico aceptarán firmar convenios de abastecimiento de residuos segregados en la fuente con Recicla Tú para su reaprovechamiento de segundo uso en sus procesos de producción de plástico (botellas para bebidas no alcohólicas o incluso prendas de vestir y calzado) en lugar de comprar plástico virgen.

6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para poder validar la hipótesis, se desarrollaron las tarjetas Strategyzer para medir la deseabilidad dentro de las tres categorías de riesgo, pues se cree que los *millennials* de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están dispuestos a segregar y donar los residuos a un emprendimiento social frente al no hacer nada respecto al medio ambiente. En esta fase del proyecto, se utilizó las encuestas y algunos prototipos como las encuestas virtuales que sirvieron para conocer la intención de segregar y donar, identificar el material en el cual entregarían lo reciclado.

Asimismo, se utilizó la simulación de una página web Recicla Tú que redirigía al WhatsApp de contacto para luego hacer la prueba del desarrollo de una aplicación para *Play Store*.

De las encuestas obtenidas, el rango etario es entre los 25 y 40 años, de los cuales el 54.6 % son varones y el 45.4 % son mujeres indicando una participación homogénea en cuanto a género. Se considera a los *millennials* como jefes de familia para que puedan influir positivamente en la segregación y reciclaje en sus hogares. El detalle de las tarjetas de prueba se encuentra en el Apéndice F y se muestra la primera hipótesis con su tarjeta de aprendizaje la cual evidencia que el 97.8 % segregaría en casa y donaría sus residuos. Las encuestas realizadas se encuentran en el Apéndice G y en la que se realizó acerca de la decisión de

segregar en bolsas se midió la intención por medio de respuesta en base a la escala de Likert de cinco alternativas donde se obtuvo que el 89% lo haría en bolsas de plástico alcanzando 119 encuestados. Para la encuesta mencionada se detalla el análisis en el Apéndice H.

Estos resultados confirman la hipótesis planteada de que los *millennials* tienen la intención de impactar positivamente al medio ambiente. En complemento a las encuestas realizadas, para medir la intención de usar una página web o estar interesados en descargar una aplicación para el proyecto se distribuyó un enlace con la presentación simulada de la página web, donde se puso un número telefónico de contacto por medio de llamada o WhatsApp para aquellas personas interesadas en querer saber más detalles acerca del proyecto. Como resultado, se logró el contacto con 53 personas, de las cuales 38 contactaron por WhatsApp o por llamada al número publicado alcanzando un 72 % de aceptación como se puede apreciar en el Apéndice J.

Para validar la hipótesis acerca de los clientes industriales se realizó una entrevista telefónica con los representantes de las dos empresas objetivo. El resultado fue la clara intención e interés en formar y aceptar convenios de abastecimiento en lugar de comprar plástico virgen. En la Tabla 8, se presentan los resultados que se obtuvieron de las entrevistas mostrando un 99 % de aceptación por parte de estas dos empresas.

Tabla 8

Resumen de Entrevista Telefónica a Dos Clientes Potenciales

	Empresa A	Empresa B
Estarían interesados en firmar convenios con un nuevo proveedor de escama PET post consumo	Sí	Sí
Estarían dispuestos a pagar el flete desde Arequipa si los costos permiten asumir el gasto	Sí	Sí
Estarían dispuestos a manejar volúmenes semanales > 10 toneladas	Sí	Sí
Les parece atractivo costos de USD 900 por tonelada	Sí	Sí
Estarían interesados en trabajar con una empresa social	Sí	Sí

Además, se realizó la prueba de usabilidad de la aplicación que resultó exitosa, pues las métricas de facilidad para las actividades de registro de usuario, selección de fechas de recojo y tipo de residuo fueron 85%, 100% y 95% respectivamente. Por otro lado, las métricas de tareas ejecutadas para las mismas actividades dieron resultados de 100 %, 100% y 100% respectivamente. En conclusión, ambas métricas superaron el criterio de aceptación del 80% como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Resultados de la Prueba de Usabilidad de la Aplicación

Tareas	Registro de Usuario		Selección de Fecha		Selección de Residuo	
	Ejecutada	Satisfacción	Ejecutada	Satisfacción	Ejecutada	Satisfacción
<i>Millennial 1</i>	Sí	4	Sí	5	Sí	5
<i>Millennial 2</i>	Sí	5	Sí	5	Sí	4
<i>Millennial 3</i>	Sí	4	Sí	5	Sí	5
<i>Millennial 4</i>	Sí	4	Sí	5	Sí	5
Puntaje Máximo de Satisfacción		20		20		20
Porcentaje de Satisfacción		85%		100%		95%
Porcentaje de Tareas Ejecutadas		100%		100%		100%

Luego de haber realizado las pruebas se analizó el *feedback* de los usuarios: (a) El uso de la plataforma Perfecto para realizar la prueba fue engorroso pues el sistema no cargaba y se tuvo que cambiar a la plataforma de Apowemirror para probar la ejecución de las tareas de la *app*; sin embargo, se continuó en la plataforma Perfecto para la ejecución de las tareas de la simulación de la página web; (b) el registro de usuario era muy amigable y fácil de llenar; sin embargo, si se realizaba la suscripción por medio de una red social sería más rápida, por ello, se consideró el registro con Facebook y Google; (c) la elección del distrito y tipo de residuo de reciclaje fue sencillo de realizar; y (d) colocar la publicidad en la propia aplicación permite continuar con mensajes de segregación y estadísticas de los afiliados, el detalle se puede revisar en el Apéndice K. De esta interacción con los usuarios, se migró hasta la

versión 1.1.8 actualizada del aplicativo y los premios por puntos acumulables al ser parte del proyecto la cual se muestra en el Apéndice L.

6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución

6.2.1. Plan de Mercadeo

Análisis Situacional. Recicla Tú es una empresa de carácter social que revolucionará la cadena de reciclaje en el Perú contribuyendo a la economía circular. Es una solución para los *millennials* responsables que quieran ayudar a conservar el medio ambiente, ya que este proyecto les ayuda a reciclar desde sus hogares convirtiéndolos en parte de la solución. También, está dirigido para las industrias que desean cumplir los APL firmados, pues el propósito social es generar un cambio y así financiar proyectos en favor de la cadena de reciclaje siendo sustentable y evitando que 480 toneladas de plástico lleguen al mar cada año.

Tendencias del Mercado. En primer lugar, los clientes industriales están obligados al uso de PET reciclado, si la cadena de reciclaje de PET no crece existe escases en el mercado. En el 2022, entrará en vigor la Ley del Plástico incrementando la fabricación de empaques con material PET. En segundo lugar, las tendencias medioambientales motivan la utilización de material reciclado. Finalmente, los clientes *millennials* usan aplicaciones, gustan de vivir nuevas experiencias y se preocupan por el medioambiente, causas sociales y prefieren marcas con propósito.

Análisis de Factores. En el Apéndice M se muestra el análisis de entorno (PESTE) realizado y se indican los cinco entornos clave para el desarrollo del proyecto propuesto. Asimismo, en el Apéndice N se muestra el análisis del microentorno en donde se estudiaron las Cinco fuerzas de Porter para el desarrollo del proyecto propuesto. Adicionalmente, se aprecian las cinco actividades primarias para generar valor como se muestra en el Apéndice O.

Investigación de Mercados. Por el modelo del negocio se analizará la escama de PET reciclada post consumo y el Servicio de recojo de material PET post consumo detallados a continuación:

Escama de PET Reciclada Post Consumo. Se realizó una reunión con los representantes de clientes potenciales para estimar su demanda futura, conocer precios, especificaciones requeridas y determinar su interés en nuestra propuesta. También, se usaron importaciones de PET virgen del año 2020 (Aduanet) y se estimó capacidad instalada de escama de PET con información de entrevistas con principales competidores. En base a ello, se puede afirmar que existe un mercado de USD 81'000,000.00 de PET virgen que debe ser reemplazado y clientes potenciales que están interesados en nuestra propuesta de valor, pues la tendencia medio ambiental favorecería el éxito y la oferta de escama sería 30,000 Ton. anual.

Servicio de Recojo de Material PET Post Consumo. Se evaluó la voluntad de cambio para reciclar en el hogar y colaborar con la propuesta social, para ello se requiere conocer atributos valorados por *millennials*. También, se utilizarán encuestas vía formularios y adicional que medirán la intención para luego solicitar una acción a aquellos usuarios que indiquen intención positiva. El hallazgo obtenido fue que el 98,7% de usuarios estarían dispuestos a reciclar en su hogar, prefiriendo PET y papel, pero la mayoría sólo lo haría si se recoge de su hogar.

Marketing Estratégico. Posicionar Recicla Tú como una marca social preocupada por el reciclaje, explotando el marketing Digital, fomentando cambio de hábitos en el segmento *millennials* (en Arequipa) y convirtiendo el aplicativo en el favorito de los usuarios. En el Apéndice P, se muestra el análisis de estrategias FODA. Para esto se están realizando las siguientes actividades:

Segmentación de Clientes Millennials. Como hombres y mujeres, solteros o casados, que estudien y/o trabajen, entre los 25 y 39 años, que residan en el departamento y provincia de Arequipa en los distritos de Arequipa, Alto Selva Alegre, Cayma, Yanahuara y José Luis Bustamante y Rivero. Deben llevar un estilo de vida digital, interesados por causas sociales y medio ambientales, que estén dispuestos a vivir nuevas experiencias y probar nuevos productos. Se encuentran en la búsqueda de marcas que les brinden comodidad y cuya propuesta de valor esté alineada con sus intereses.

Segmentación de Clientes Industriales. Como grandes empresas importadores de PET Virgen, dedicados a la fabricación de botellas, empaques para alimentos y otros empaques. Presenten interés y preocupación por la sostenibilidad de sus procesos y/o cumplir los lineamientos APL firmados con MINAM. Además, deben estar ubicados principalmente en Lima y realizar sus compras de manera descentralizada buscando buenos precios y calidad de productos.

Definir el Mercado Meta. Se tuvo que extrapolar el crecimiento de *millennials*, en función a los 92,529 habitantes *millennials* en los distritos elegidos en el 2017, obteniendo que serían 112,000 residentes para el 2020 (ver Apéndice Q). Si se consideran los hombres y mujeres sofisticados según Arellano (ver características en Apéndice R) y una participación esperada del 18%. Finalmente, el mercado meta sería de 20,000 habitantes equivalente a 480 toneladas anuales valorizadas en S/ 1'500,000.00.

Posicionarse. Se busca estar presente en la mente de todos los *millennials* de Arequipa como la primera empresa social que ofrecerá la oportunidad de segregarse en casa y contribuir a la economía circular por un mundo mejor. Sin embargo, se espera que, para los clientes industriales, Recicla Tú sea la primera empresa social de reciclaje que garantizará un abastecimiento seguro a precios competitivos y con volúmenes atractivos.

Propuesta Única de Valor: “Recicla Tú es la oportunidad que esperabas, evitando que anualmente 480 toneladas de plástico lleguen al mar, reciclando desde casa y contribuyendo así a la economía circular del país, Recicla Tú- Recicla Consciente”.

Marketing Operativo. Por el modelo del negocio se analizará la escama de PET reciclada post consumo y el Servicio de recojo de material PET post consumo las cuales se evaluarán en 4 diferentes componentes:

Producto. Las escamas de PET reciclada post consumo con la cual se busca que Recicla Tú sea reconocida como una marca de materia prima utilizada en fabricación de empaques y/o botellas para alimentos, cumpliendo especificaciones del mercado (tamaño de ocho a 12 mm, humedad e impurezas menor a 1%), con menores tiempos de respuesta comparado con importaciones de material virgen y siendo despachado en sacos *big bag* de 500 kilos. El segundo producto ofrecido es un servicio de recojo de material PET post consumo a través del aplicativo de Recicla Tú que permite reciclar desde los hogares y elegir la frecuencia y horarios de recojo según la ubicación del punto.

Precio. Se evalúa que las escamas de PET reciclada post consumo son un sustituto del PET virgen cuyo precio, a marzo 2021, supera los USD 1,400.00 por tonelada. Por ello, se utilizará la estrategia de precios competitivos con un precio de S/ 3.00 x Kg en la etapa de lanzamiento e incrementos futuros luego de posicionar la marca y el valor del producto llegando a S/ 3.64 x Kg. Considerando un futuro cercano donde la demanda sería mayor a la oferta, estas estimaciones son conservadoras. Sin embargo, el servicio de recojo de material PET post consumo no tendrá ningún costo para el usuario y será asumido por la compañía sea en la descarga o en el uso de la aplicación.

Plaza. No existirán puntos de ventas físicos, la venta de escamas de PET reciclado post consumo será directa a través de ejecutivos comerciales. Los almacenes estarán ubicados dentro de la planta (local arrendado) y los despachos serán directos a través de flota

tercerizada, cobrando el flete. Los tiempos de despacho dependerán del lugar de destino y se fijarán en cada OC. Por otro lado, la comunicación con los usuarios será virtual a través de la aplicación publicada en Google Play, App Store y la página web. Asimismo, el servicio de recojo de material PET post consumo será con la flota propia y según la programación registrada dentro de los distritos indicados.

Promoción. El servicio de recojo de material PET post consumo será el marketing digital al implementar un plan de lanzamiento agresivo utilizando redes sociales enfocadas en los *millennials* de Arequipa y así relacionarlos con la marca. Adicionalmente, se crearán contenidos alineados con el propósito y se elegirán embajadores, *influencer*, construyendo una comunidad alrededor de la marca. También, se hará *inbound marketing* para llevar tráfico a la web, se usará *landing page* y finalmente se generará descargas del aplicativo. En paralelo, se participará en eventos relacionados con reciclaje y economía circular, se realizarán activaciones en eventos con asistencia del público objetivo y se realizarán visitas a clientes potenciales a través de ejecutivos comerciales. Todo será dirigido a fomentar la descarga del aplicativo y promocionar la marca.

Presupuesto de Marketing. El marketing digital requerirá inversión inicial para el desarrollo de plataformas (*web, app, WhatsApp Business*) y luego para campañas de lanzamiento y fidelización. El mayor gasto será la nómina de marketing que representaría el 70% del presupuesto (ver Tabla 10). También, destacan los gastos en *Google Ads*, publicidad en redes sociales, gastos en *influencer* y obsequios en campañas de fidelización.

La nómina será conformada por los siguientes puestos: (a) Jefe de Marketing, responsable de ajustar y ejecutar el plan diseñado para lanzamiento y mantenimiento, deberá monitorear la marca y analizar tendencias en nuestras redes usando analítica y KPIS; (b) *Community manager*, responsable de la gestión de redes sociales (*Instagram y WhatsApp*), de monitorear la *website* y toda comunicación con los clientes; deberá crear los calendarios de

contenidos; y (c) Diseñador, quien será el responsable del diseño de contenidos, desarrollo de piezas que construyan la marca en la web, *landing page* y redes.

Tabla 10

Gastos de Mercadeo

Conceptos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Plataformas	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Web	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
App	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
WhatsApp	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Estrategias	1	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157
SEM - Google Ads	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Landing Page	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Facebook Bussinnes	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Patrocinios	-	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
Fidelización	-	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Nómina	12	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318
Total	20	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479

6.2.2. Plan de Operaciones

Se requiere inversión en equipos de S/ 477,000.00 como se muestra en la Tabla 12. La recolección de reciclado iniciará antes que la planta de reciclaje y se almacenará lo reciclado los primeros nueve meses en pacas de 200kg (0.8m³) apiladas en seis pisos, para ello, se requiere 79m² para poder asegurar stock inicial. Luego del inicio de operación, estos espacios serán utilizados como patio de maniobras, zona de mantenimiento y control de producción.

Transporte. La venta de escamas no incluye despacho, por ello, no será necesario contar con flota para despacho; sin embargo, la recolección del reciclado se realizará con flota propia utilizando vehículos ligeros tal como se presenta en el Apéndice S en la *Figura S3*. Los viajes serán cortos (cinco distritos) y los tiempos óptimos (programados según malla). Así para el segundo año se recogerán 44 toneladas de botellas mensuales para poder

producir 40 toneladas de escama (mermas 9%) en 18 vehículos realizando recojo en 93 puntos diarios. Considerando una capacidad de carga de 3m³ todo el recorrido podría realizarse en un sólo viaje diario llegando a cargar 102 Kg diarios. Estos gastos serán variables en el tiempo dependiendo del volumen, así en la Tabla 11 se muestra.

La recolección de reciclado será considerada dentro de los gastos logísticos tal como se muestra en la Tabla 18, incluyendo los sueldos y prestaciones del personal de recojo y el recojo de botellas (mantenimiento, combustibles, etc.). Así en la Tabla 26, en la línea Sueldos y Salarios, se incluyen los gastos del personal junto a los gastos de las demás áreas y en la línea Proveedores se incluyen los gastos de recojo además de otros CIF y gastos asumiendo IGV de 18% y pago a 30 días. De ser necesario se contempla utilizar una herramienta como SimpliRoute; algoritmo de ruteo con machine *learning* que obtendría rutas más inteligentes y eficientes.

Tabla 11

Estimación de Cantidad de Unidades de Flota Ligera

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ton. Anual (recojo)	132	527	791	1,029	1,337	1,538	1,768	1,945	2,140	2,354
Puntos Diarios	417	1,667	2,500	3,250	4,225	4,859	5,588	6,146	6,761	7,437
Unid. Transporte (UT)	5	18	27	34	45	51	59	65	71	78
Puntos día x UT	84	93	93	96	94	96	95	95	96	96
Kilos día x UT	92	102	102	105	103	105	104	104	105	105
M3 día x UT	2.6	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Cantidad de Personas	5	18	27	34	45	51	59	65	71	78

Capacidad de Planta e Instalaciones. La planta tendrá capacidad de 300 kg/hora, alcanzando eficiencias de 80% en jornadas de lunes a sábado en tres turnos de ocho horas (programados según la demanda). Para el cálculo, se consideran 25 días por mes (sin domingos y un día por mantenimiento), con ello se calcula que la capacidad máxima será 1,728 toneladas de escama según la Tabla 13. La ubicación de la planta será en la ciudad de Arequipa en el parque industrial de Cerro Colorado y contará con un área de 500 m². La

distribución elegida será por procesos colocando la línea de reciclado en forma de L para adaptarla a un terreno rectangular. El proceso de reciclado de botellas se describe en la Tabla 14 y para asegurar la calidad del producto final, los clientes industriales fabricarán empaques para bebidas y/o alimentos, por ello, se contará con controles y una ficha de especificaciones (validados con un cliente potencial) que se encuentran en el Apéndice T.

Tabla 12

Plan de Inversiones Iniciales en Maquinaria y Equipos

Descripción	Capacidad	S/ Miles
Una planta de molido, lavado y secado de botellas de plásticos de tereftalato de polietileno	300 Kg/Hr.	335
Una prensa compactadora	30 Ton.	18
Un montacarga Toyota 32-8FG30 de 3 toneladas Mástil 4700mm	3 Ton.	25
Cinco vehículos para recojo	650 Kg	28
Mejora en propiedad ajena	NA	71

Tabla 13

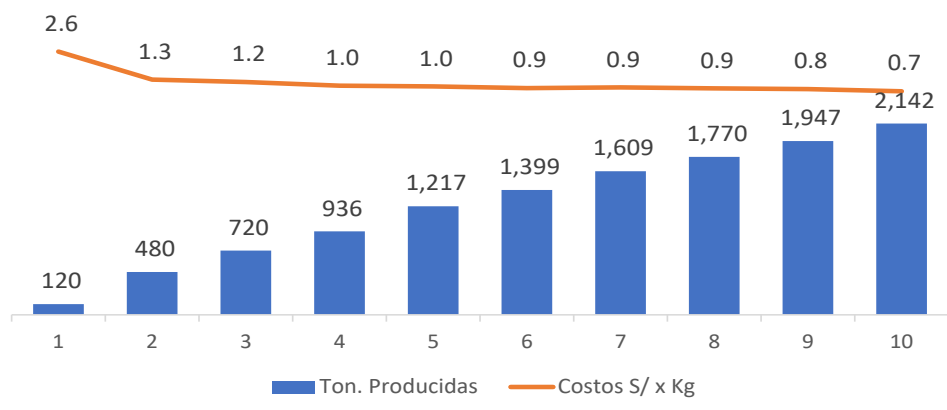
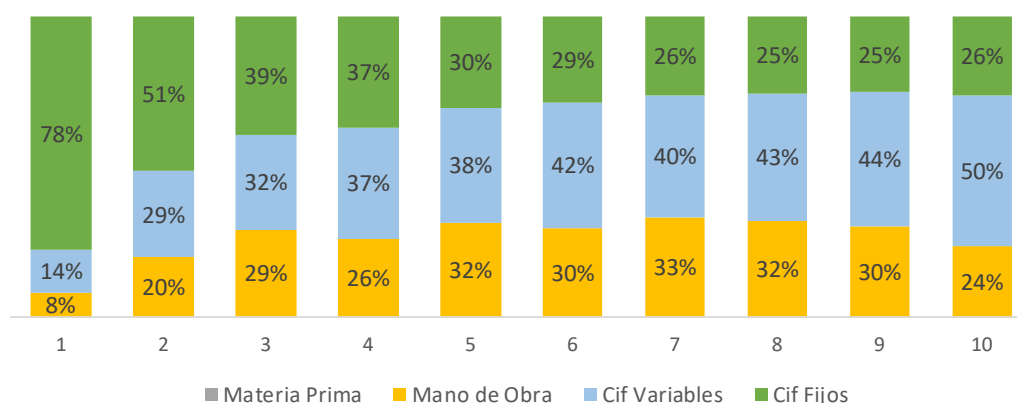
Cálculo de Capacidad

Capacidad hora (Kg)	300	300	300
Eficiencia	80%	80%	80%
N° de Turnos	1	2	3
Capacidad mes (Ton.)	48	96	144
Capacidad Año (Ton.)	576	1,152	1,728

Tabla 14

Proceso Productivo

Operación	Descripción
Selección	Se clasificará en línea la botella según el color y se separará aquel material que no sea PET.
Molino	Las botellas serán trituradas con cuchillas giratorias generando la escama.
Lavado	La escama pasará zona de lavado donde con agua y con centrifugado por gravedad se separan impurezas.
Secado	Por centrifugado además de secar la escama, se continúan separando impurezas
Ensamblado	Ya seca la escama pasa a ser colocada en big bag de 500 kg. Donde se colocará una etiqueta con la información para trazabilidad del lote.

Figura 10*Plan de Producción y Costo***Figura 11***Estructura de Costos Porcentual*

Costo de Operaciones. Los costos totales de producción se incrementarán y los costos unitarios se reducirán conforme se incremente el volumen, de este modo, los costos unitarios del primer año serán poco competitivos, pero, a partir del cuarto año, el costo será muy estable tal como se muestra en la Figura 10 y en la Figura 11.

Regulaciones y Licencias. Se tendría un gasto de S/ 9,000.00 para trámites de constitución de empresa, licencia de funcionamiento, legalización de libros contables y permisos de INDECI.

6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Utilizando la simulación de Montecarlo se valida que el plan de marketing generará mayores ingresos antes que pérdidas durante los 10 primeros años de operación. Para ello, se calcula el CAC y VTLC para validar que la probabilidad de la proporción VTLC/CAC sea mayor a tres. Como resultado se obtuvo que es mayor en 82.6% según los cálculos y la tarjeta mostrada en el Apéndice U.

Tabla 15

Estado de Costos Anual

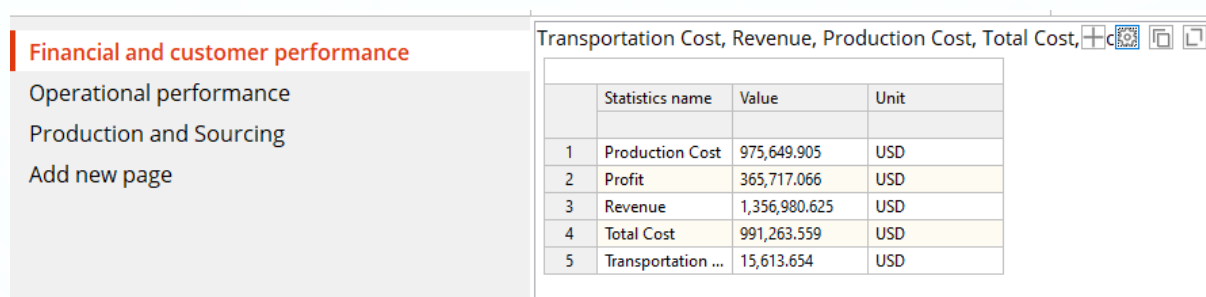
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo de Mano de Obra	26	123	247	247	370	370	494	494	494	370
Costo de CIF Variables	44	178	266	346	450	518	595	655	720	792
Energía	14	58	86	112	146	168	193	212	234	257
Agua	6	24	36	47	61	70	80	89	97	107
Otros suministros	24	96	144	187	243	280	322	354	389	428
Costo de CIF Fijos	293	335	352	370	387	373	405	405	425	425
Mantenimiento	9	36	48	48	60	60	80	80	100	100
Alquiler	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Depreciación	60	66	71	77	82	68	68	68	68	68
Arbitrios	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Seguros	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Vigilancia	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Sueldos y prestaciones	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Otros CIF	15	24	24	36	36	36	48	48	48	48

Resultados Financieros de Simulación Optimista: De acuerdo con los resultados de AnyLogistix se obtiene una utilidad operativa de USD 365,717.00 ó S/ 1'243,000.00 (tipo de cambio S/. 3.4) muy similar al análisis financiero para el año cinco (escenario optimista), hecho en Excel, en el cual se estima una utilidad operativa de S/ 1'211,000.00, por lo que se puede inferir que el modelo es consistente y coherente como en la Figura12.

Resultados Financieros de Simulación Pesimista. Se obtiene una utilidad operativa de USD 60,398.00 ó S/ 205,353.00 (tipo de cambio S/. 3.4) muy similar al análisis financiero para el año tres (escenario pesimista), hecho en Excel, en el cual se estima una utilidad operativa de S/ 207,000.00 por lo cual se puede inferir que el modelo es consistente y coherente como la Figura 13.

Figura 12

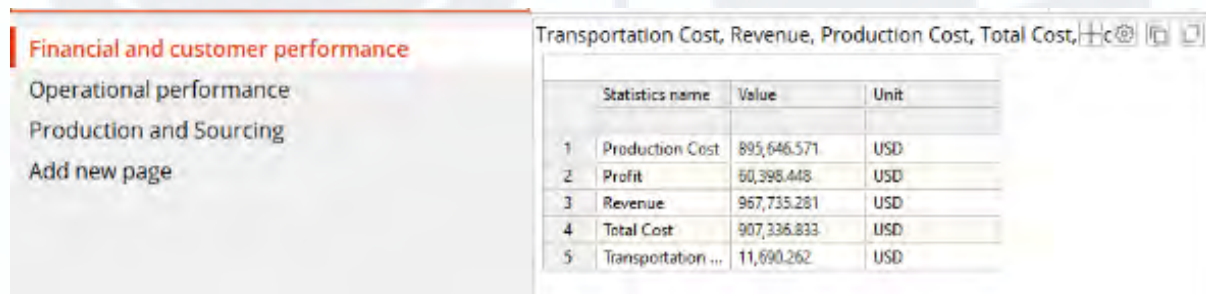
Simulación Escenario Optimista



	Statistics name	Value	Unit
1	Production Cost	975,649.905	USD
2	Profit	365,717.066	USD
3	Revenue	1,356,980.625	USD
4	Total Cost	991,263.559	USD
5	Transportation ...	15,613.654	USD

Figura 13

Simulación Escenario Pesimista



	Statistics name	Value	Unit
1	Production Cost	895,646.571	USD
2	Profit	60,398.448	USD
3	Revenue	967,735.281	USD
4	Total Cost	907,336.833	USD
5	Transportation ...	11,690.262	USD

6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

6.3.1. Presupuesto de Inversión

Inversión en Activos: El proyecto requiere la implementación de una planta de lavado, molienda y secado de botellas PET y otros equipos mostrados en la Tabla 12. Dichas inversiones generarán, a su vez, las depreciaciones mostradas en la Tabla 16.

Gastos: El gasto de Personal se explica según el detalle en la Tabla 17. Sin embargo, existen otros gastos detallados en el Plan de Gastos donde se muestran los gastos de todas las

áreas, incluyendo gastos de personal, pero sin incluir los costos de producción. Es importante mencionar que el recojo de botellas será asumido por el proyecto y este gasto de transporte será mostrado dentro de los gastos logísticos.

Los gastos de Administración corresponden al gasto en personal administrativo, honorarios contables y otros gastos menores (papelería, útiles de oficina, etc.). Los gastos de Mercadeo corresponden principalmente al gasto en personal para Marketing Digital (diseñador, *community manager* y jefe de producto) además de gastos para desarrollar las estrategias definidas (licencias y desarrollos de plataformas/web, patrocinios, campañas, etc.). Los gastos logísticos corresponden principalmente al recojo de botellas.

Proyección de Ingresos. Los ingresos crecerán soportados en estrategia de marketing, fidelización y precios competitivos (versus PET virgen y escama) se incrementarán 10%, 5% y 5% para los años tres, cinco y siete. Los precios los fijará el mercado; pero considerando que las regulaciones medio ambientales (en Perú y en el mundo) marcan como tendencia que el PET será el plástico más apreciado; se espera su revalorización. Según la Tabla 20, se venderán 120 toneladas anuales durante el primer año con un precio de S/3.0 por kilo y, según Tabla 24, los ingresos por venta de reciclados para el primer año serán de S/120,000.00 para octubre, noviembre y diciembre (40 toneladas mensuales). Para producir 40 toneladas de escamas mensuales se recogerán 44 toneladas de botellas.

Tabla 16

Plan de Depreciaciones

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total	60	66	71	77	82	68	68	68	68	68
1 Planta de molido, lavado y secado	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
1 Prensa compactadora	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1 Montacarga Toyota	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Vehículos livianos (según Tabla V1)	6	11	17	22	28	28	28	28	28	28
Mejora en propiedad ajena	14	14	14	14	14	-	-	-	-	-

Tabla 17*Plan de Gastos de Personal*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total	489	929	1,243	1,369	1,766	1,877	2,146	2,258	2,370	2,376
Producción	26	123	247	247	370	370	494	494	494	370
Mercadeo	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318
Administración	71	123	159	164	247	254	262	270	278	286
Logística	75	364	520	641	831	935	1,073	1,177	1,280	1,401

Tabla 18*Plan de Gastos*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos de Administ.	95	159	207	224	319	326	334	342	350	358
Sueldos y Prestac.	71	123	159	163	247	254	262	270	278	287
Honorarios	12	24	36	48	60	60	60	60	60	60
Otros	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Gastos de Mercadeo	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479
Sueldos y Prestac.	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318
Estrategias	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
Gastos Logísticos	87	432	621	769	1,000	1,122	1,285	1,408	1,530	1,673
Sueldos y Prestac.	75	364	520	641	831	935	1073	1176	1280	1401
Recojo de Botellas	7	57	85	106	141	160	185	204	223	244
Depreciación	6	11	17	22	28	28	28	28	28	28

Tabla 19

Cálculo de Punto de Equilibrio

S/ Miles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo Fijo Total	274	452	599	617	758	744	899	899	919	796
Costo Variable Unitario	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Precio de Venta	3.00	3.00	3.30	3.30	3.47	3.47	3.64	3.64	3.64	3.64
Punto de Equilibrio (Toneladas)	104	172	204	210	245	240	275	275	281	243
Toneladas Producidas	120	480	720	936	1,217	1,399	1,609	1,770	1,947	2,142
Cump. %	115%	279%	352%	445%	497%	582%	585%	643%	692%	880%

Tabla 20*Proyección de Ingresos*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proyección de Ingresos	372	1,452	2,388	3,101	4,229	4,861	5,868	6,453	7,097	7,806
Ingresos ventas PET reciclado	360	1,440	2,376	3,089	4,216	4,849	5,855	6,440	7,084	7,793
Toneladas PET	120	480	720	936	1,217	1,399	1,609	1,770	1,947	2,142
Precio S/ x Ton.	3.00	3.00	3.30	3.30	3.47	3.47	3.64	3.64	3.64	3.64
Ingresos ventas otros materiales	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13

6.3.2. Análisis Financiero

Rentabilidad. En la Tabla 21, se evidencia la viabilidad del negocio. A pesar de que el porcentaje Ebitda sea negativo en los primeros años, este, se convierte en positivo a partir del año tres. Además, presenta un crecimiento exponencial hasta el año siete en donde empiezan a estabilizarse todos los resultados.

Estados Financieros. En la Tabla 23 y Tabla 24 se muestran los Estados de Resultados y en Tabla W1, se muestra el Balance General para los diez primeros años del proyecto.

Flujo de caja. Como se muestra en la Tabla 26, a partir del tercer año los flujos generados son siempre positivos, pero es importante resaltar que los saldos finales son positivos desde el primer año, lo cual garantiza la continuidad del negocio. Para la elaboración del flujo de caja proyectado a diez años se incluyeron los costos de producción, los gastos logísticos (de recojo) y todos los demás gastos generados para el desarrollo de la operación utilizando los siguientes supuestos:

Cobranzas Calculadas. En la Tabla 25, en el bloque CxC Comerciales, asociadas a los ingresos mostrados en la Tabla 20, asumiendo IGV de 18% y cobranza a 30 días; considerando que la venta de diciembre de cada año es cobrada en el año siguiente.

Sueldos y Prestaciones. Según detalle en Tabla 17, considerando el personal mínimo para implementar las estrategias del Plan de Operaciones y Mercadeo.

Proveedores. En la Tabla 25, en el bloque CxP Comerciales asociados a los cif de producción sin incluir la depreciación según Tabla 15, otros costos operativos según Tabla 23, y los gastos sin incluir sueldos y prestaciones ni depreciación según Tabla 18, asumiendo IGV de 18% y pago a 30 días; considerando que los gastos de diciembre de cada año son pagados en el año siguiente.

Impuestos. Los pagos calculados en la Tabla 25, en el bloque Tributos asociados al IGV de las ventas, proveedores, capex y financiamiento además del IR asumiendo IGV de 18%.

Flujo de Financiamiento. Se considera un aporte de capital propio de S/ 1'100,000.00 y préstamo de S/ 700,000.00 con TEA de 7%, plazo de siete años y cuotas de S/153,000.00 según Tabla 25 en el bloque Obligación Financiera. Para ser conservadores y simplificar el modelo financiero se considera todo el endeudamiento desde el inicio del proyecto a pesar del castigo financiero correspondiente. La caja nos permitiría endeudarnos conforme avance el proyecto.

VAN Económico y Financiero. Tal como se muestra en la Tabla 27, se obtiene un valor actual neto (VAN) económico de S/ 2,781 miles con tasa interna de retorno (TIR) de 37% y un VAN financiero de S/ 2,824 miles con TIR de 49%.

Flujo de Caja Libre. Tal como se muestra en la Tabla 28, se obtiene un flujo de caja libre (FCL) de S/ 8,134 miles con TIR de 44%. El cálculo del WACC se encuentra en la Tabla 22.

6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Utilizando la simulación de Montecarlo y la tarjeta respectiva para validar la probabilidad de que las utilidades sean positivas se obtuvo el siguiente resultado: el riesgo de pérdida es 22.8% lo cual es menor al 25% colocado como meta.

Tabla 21*Cálculo de WACC*

Kc	14%	WACC	10%
K / (D+K)	61%		
Kd	7%		
D / (D+K)	39%		
(1-t)	0.71		

Tabla 22*KPI's Financieros*

KPI's	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Margen bruto	1%	56%	63%	69%	71%	74%	74%	76%	77%	79%
Margen operativo	- 176%	-18%	9%	21%	29%	34%	39%	41%	43%	47%
Margen neto	- 189%	-21%	5%	14%	20%	24%	27%	29%	31%	33%
Ebitda	- 160%	-13%	12%	24%	31%	36%	40%	42%	44%	48%
Capex	28	28	28	28	28	28	14	264	14	14
Capex/Ventas	0.08	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00
Capex / (Dep.+Amort.)	0.47	0.43	0.39	0.36	0.34	0.41	0.21	3.87	0.21	0.21
(Dep.+Amort.)/Ventas	0.17	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
EBIT	(656)	(260)	207	657	1,211	1,660	2,260	2,655	3,082	3,691
NOPAT	(462)	(183)	146	463	854	1,170	1,593	1,872	2,173	2,602
ROIC	- 134%	-74%	59%	187%	344%	472%	681%	387%	929%	1112%
WACC	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
EVA	- 499	- 209	120	437	828	1,144	1,569	1,821	2,148	2,578

Tabla 24*Estado de Resultados Mensual*

Estado de Resultados S/ Miles	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos Operativos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	121	121	121
Ingresos por venta de reciclados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	120	120
Otros ingresos operativos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Costos Operativos	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)	(52)	(52)	(52)
Costo de PET	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(51)	(51)	(51)
Otros costos operativos	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)
Utilidad bruta	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	(23)	69	69	69
Gastos operativos	(54)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(61)	(61)	(61)
Gastos de administración	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
Gastos logísticos y de ventas	(46)	(45)	(45)	(45)	(45)	(45)	(45)	(45)	(45)	(53)	(53)	(53)
Otros ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros gastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad operativa	(76)	(76)	(76)	(76)	(76)	(76)	(76)	(76)	(76)	8	8	8
Ingresos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos financieros	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Diferencia en cambio, neta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes del impuesto renta	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	4	4	4
Impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad neta	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	4	4	4

Tabla 25*Soporte para Cálculo Financiero*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CxC Comerciales											
Saldo Inicial	0	0	146	143	235	305	416	478	577	635	698
+ Ingreso por Ventas	0	372	1,452	2,388	3,101	4,229	4,861	5,868	6,453	7,097	7,806
+ IGV de Venta	0	67	261	430	558	761	875	1,056	1,162	1,278	1,405
- Cobranza	0	293	1,717	2,726	3,590	4,879	5,674	6,825	7,557	8,312	9,141
Saldo Final	0	146	143	235	305	416	478	577	635	698	768
CxP Comerciales											
Saldo Inicial	0	0	186	69	84	96	112	121	134	142	152
+ Proveedores	0	473	707	850	977	1,141	1,228	1,365	1,444	1,549	1,643
+ IGV Proveedores	0	85	127	153	176	205	221	246	260	279	296
- Pago		372	950	989	1,140	1,331	1,441	1,597	1,696	1,818	1,929
Saldo Final	0	186	69	84	96	112	121	134	142	152	162
Tributos											
+ IGV Venta	0	67	261	430	558	761	875	1,056	1,162	1,278	1,405
- IGV Compra	0	-85	-127	-153	-176	-205	-221	-246	-260	-279	-296
- IGV Capex	-90	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-3	-48	-3	-3
- IGV Financ.	0	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	0	0	0
Pago de IGV	-90	-47	106	248	354	527	626	785	854	996	1,107
IR	0	0	0	50	185	350	485	664	783	909	1,089
Total Impuestos	0	0	0	268	539	878	1,110	1,449	1,637	1,905	2,196
Obligación Financiera											
Saldo de Deuda	700	619	533	440	341	235	121	0			
Amortización		81	87	93	99	106	113	121			
Interés		49	43	37	31	24	16	8			
Cuota		130	130	130	130	130	130	130			
IGV	0	23	23	23	23	23	23	23			
Cuota + IGV	0	153	153	153	153	153	153	153			

Tabla 26*Flujo de Caja*

Flujo de Caja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobranzas	-	293	1,717	2,726	3,590	4,879	5,674	6,825	7,557	8,312	9,141
Sueldos y Salarios	-	- 489	- 929	- 1,243	- 1,369	- 1,766	- 1,877	- 2,146	- 2,258	- 2,370	- 2,376
Proveedores	-	- 372	- 950	- 989	- 1,140	- 1,331	- 1,441	- 1,597	- 1,696	- 1,818	- 1,929
Impuestos	-	-	-	- 268	- 539	- 878	- 1,110	- 1,449	- 1,637	- 1,905	- 2,196
Flujo Operativos	-	- 569	- 162	226	542	905	1,246	1,633	1,966	2,219	2,641
Capex	- 590	- 33	- 33	- 33	- 33	- 33	- 33	- 17	- 312	- 17	- 17
Flujo Inversiones	- 590	- 33	- 33	- 33	- 33	- 33	- 33	- 17	- 312	- 17	- 17
Aporte de Capital	1,100										
Préstamo	700										
Pago de Cuotas	-	- 153	- 153	- 153	- 153	- 153	- 153	- 153	-	-	-
Flujo Financiamiento	1,800	- 153	- 153	- 153	- 153	- 153	- 153	- 153	-	-	-
Flujo de Caja	1,210	- 755	- 348	40	356	719	1,060	1,463	1,654	2,202	2,624
Saldo Inicial	-	1,210	455	107	147	503	1,222	2,281	3,744	5,398	7,601
Saldo Final	1,210	455	107	147	503	1,222	2,281	3,744	5,398	7,601	10,225

Tabla 27*Cálculo de VAN Económico y Financiero*

VANE Y TIRE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FC Económico	(590)	(602)	(195)	193	509	872	1,213	1,616	1,654	2,202	2,624
COOK	14%		VANE		2,781			TIRE	37%		
VANF Y TIRF											
FC Económico	(590)	(602)	(195)	193	509	872	1,213	1,616	1,654	2,202	2,624
Préstamo	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuota de préstamo	-	(153)	(153)	(153)	(153)	(153)	(153)	(153)	-	-	-
FC Financiero	110	(755)	(348)	40	356	719	1,060	1,463	1,654	2,202	2,624
COOK	14%		VANF		2,823			TIRF	49%		

Tabla 28*Cálculo de FCL*

S/ Miles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EBIT(1-t)		(462)	(183)	146	463	854	1,170	1,593	1,872	2,173	2,602
(+) D&A		60	66	71	77	82	68	68	68	68	68
(-) Cambio NOWC		(754)	(347)	81	407	806	1,105	1,670	1,704	2,255	2,685
(-) Capex	(500)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(28)	(14)	(264)	(14)	(14)
FCL	(500)	(1,184)	(493)	270	919	1,714	2,316	3,317	3,380	4,482	5,341
VP FCL	8,134		TIR	44%				WACC	10%		

Tabla 29*Resultados de Validar las Hipótesis de Negocio*

Dimensión	Hipótesis	Prueba	Resultado	¿Se acepta?
Deseabilidad	Los <i>millennials</i> de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están dispuestos a segregar y donarán los residuos mediante una app a un emprendimiento social frente a entregar todo al camión del a basura.	Encuesta: Por lo menos 60% de las personas están dispuestos a segregar los residuos generados en sus hogares.	97.8%	<u>S</u> í / No
	Los <i>millennials</i> de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) prefieren segregar en bolsas por colores que simplemente botarlos.	Encuesta: Por lo menos 60% de las personas aseguran que usar una bolsa de plástico les es conveniente para segregar.	89.0%	<u>S</u> í / No
	Los <i>millennials</i> de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están de acuerdo con el uso de una aplicación en la cual agendarán la fecha de recojo de sus residuos aprovechables.	Por lo menos 60% de las personas están dispuestas a usar una aplicación y nos contactarán por WhatsApp redirigidos de la simulación de web para solicitar más información del proyecto.	72.0%	<u>S</u> í / No
Factibilidad	Los clientes industriales estarán dispuestos a firmar convenios de abastecimiento con la empresa.	Encuesta: representantes del 99% de nuestro mercado potencial, mostraron interés.	99.0%	<u>S</u> í / No
	Plan de marketing generará mayores ingresos que pérdidas primeros 10 años	Montecarlo: la probabilidad que ratio VTLC/CAC sea 3:1 sea mayor a 60%	61.4%	<u>S</u> í / No
	Utilidad Operativa en simulador muy similar a la proyección financiera	AnyLogistix: la variación entre los resultados y las proyecciones financieras sea menor a 5%	3.0%	<u>S</u> í / No
Viabilidad	$VANF/1'000,000 > 1$	Proyección Financiera: $VANF = S/ 2'823,000$	283.0%	<u>S</u> í / No

Capítulo 7: Solución Sostenible

En este capítulo, se presentará el análisis de la solución en función a las ODS relacionadas y se esquematizará los beneficios y costos sociales impactados en función a cinco años. En el mundo, existen enormes islas de plásticos, debido a los casi ocho millones de toneladas de plástico que se arrojan al año en las calles, mares o ríos y terminan en los océanos. La perspectiva de sistemas presente en el proyecto se enfocará en dos bases de los tres sistemas: medio ambiente y económico. En la Figura 14, se muestra el FBC (Modelo de negocio próspero) en el cual se integra los sistemas económicos, sociales y del entorno ambiental al BMC que muestra bloques de personas, negocio, procesos y resultados.

Se ha identificado que el MINAN junto al Ministerio de la producción y la Sociedad Nacional de Industrias son actores fundamentales e interesados en el desarrollo del presente modelo de negocio hasta la cadena de reciclaje formal e informal en el país. La necesidad en común que presentan es reducir la contaminación ambiental propia de la fabricación de insumos y materia prima de plásticos que se generan por la producción y requerimiento de petróleo, agua y energía para obtener estas materias primas. Además, de acuerdo con los pactos y convenios firmados con el estado peruano, se comprometen a cumplir acuerdos de producción limpia. Por ello, se requieren insumos y materia prima que estén alineados con estos acuerdos, ya que, también, complementan el modelo de economía circular por el cual debe de cambiar el modelo de consumismo lineal desde su producción, consumo, reciclaje y transformación hasta que nuevamente pueda ingresar en el proceso productivo. Todo este esfuerzo, también, requiere repotenciar y reformular la cadena de reciclaje que en la gran mayoría actualmente es informal.

Como segundo punto de relevancia a analizar en este lienzo de negocio próspero, están la co-creación y co-destrucción de valor. En términos de co-creación de valor, se menciona que el proyecto abastecerá de material reciclado (PET post consumo y

papel/cartón) en la ciudad de Arequipa. Esto podría generar empleo local por distritos o urbanizaciones a personas que cumplan el perfil para hacer la recolección de los desechos desde sus casas al almacén temporal.

Luego, otro aspecto importante es que se pondrá a disposición de la industria los insumos o materia prima necesarios para sus procesos productivos a costos competitivos como alternativa al plástico virgen que requiere de insumos como petróleo, agua, energía y transporte internacional. Por otro lado, en la co-destrucción de valor, se ha identificado que podrían generarse amenazas a los actuales recicladores formales debido al crecimiento del proyecto. Otra amenaza sería hacia las empresas que proveen materia prima e insumos de procedencia no reciclable ya que se podría afectar el volumen de ventas de estas empresas.

Seguidamente, el modelo de negocio analiza el entorno económico, social y ambiental generado por la puesta en marcha del proyecto. En las existencias biofísicas, el principal insumo es el PET post consumo como son las botellas de bebidas no alcohólicas, periódicos, revistas, cartones usados, pero en buenas condiciones. Estos últimos, en menor volumen y potencial, dado que la transformación tecnológica y la digitalización de contenido reducen el uso de estos materiales.

Además, se requiere de energía para poner en marcha la planta y se reemplazará el consumo de combustible fósil por energía eléctrica. En cuanto a los servicios ecológicos, al proveer materia prima reciclada a la industria, estas empresas demandarán en menor cantidad plástico virgen para cumplir sus metas de producción, por ende, la cantidad de petróleo, agua y energía requerida también disminuirá y se reducirá la huella de carbono, emisiones CO₂ y el efecto invernadero. Adicionalmente, el proyecto evitará que los residuos terminen en el mejor de los casos en los rellenos sanitarios o botaderos, que son limitados en el tiempo, o como es sabido terminen en el suelo, en nuestros ríos y mares, destruyendo la flora y fauna de estos hábitats, tan deteriorados a la fecha.

Figura 144

Lienzo Modelo de Negocio Próspero

Medio ambiente		Contexto de millennials más sensibilizados y conscientes con la contaminación ambiental, calentamiento global					
		Sociedad		Distritos de Arequipa en los cuales existen alrededor de 92000 millennials siendo potenciales actores de cambio			
		Economía las industrias de reciclaje en Arequipa por ahora solo acopian y venden, no hay ninguna industria que procese y que se enfoque en el plástico PET de segundo uso como insumo.					
Existencias biofísicas	Procesos		Valor		Personas		Actores del ecosistema
	Recursos	Alianzas	Co-creación del valor		Relaciones	Actores clave	
	<ul style="list-style-type: none"> • Desechos plásticos principalmente botellas PET. • Periódicos, revistas, cartón. • Combustible por el uso de vehículos recolectores y acopiadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Millennials dispuestos a segregar. • Personal y equipos de recojo, almacenaje y despacho. • Industrias comprometidas con el cambio 	<ul style="list-style-type: none"> • Otros Emprendimientos sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Abastecimiento continuo de materiales reciclados (PET post consumo y papel/cartón segregado directamente en la fuente (hogares). • Participación en una cadena de reciclaje formal. • Genera empleo en la localidad. • Permite costos competitivos a la industria dispuesta a utilizar material reciclado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relación de confianza y seguridad con <i>millennials</i> recicladores. • Contratos de abastecimiento con las empresas interesadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Millennials dispuestos a reciclar y viven en Arequipa. • Empresas industriales dispuestas a utilizar materiales reciclados. 	
Servicios ecológicos	Actividades	Gobernanza	Destrucción del valor		Canales	Necesidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Menor contaminación de plástico en el mar. • Reutilización de materiales. • Contribución a la economía circular • Reducción de consumo de plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segregación en los hogares • Recolectión por zonas. • Acopio y despacho • Compra-venta 	<ul style="list-style-type: none"> +Disminuir la contaminación ambiental evitando que lleguen al mar 40 Ton. de plástico al mes +Lograr que alrededor de 22 200 <i>millennials</i> que hoy no segregan empiecen a ser parte de la colaboración 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los ingresos de recicladores informales. • Reducción de ventas de empresas que proveen materiales no reciclados a las empresas. • Reducción de ventas de empresas plástico virgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Página web • App • Redes sociales, • Boca boca, • Trato directo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la contaminación ambiental. • Garantizar materiales que permitan cumplir acuerdos de producción limpia. • Modelos de Negocio alineadas con economía circular. • Formalizar la cadena de reciclaje 		
Costos		Metas		Beneficios			
Respecto al modelo de negocio los costos están en el 5.1 BMC. Los costos sociales y ambientales son la energía eléctrica y combustible para operar la planta y la flota de recojo		La meta es alcanzar alrededor de 22000 <i>millennials</i> comprometidos con el proyecto. La meta al tercer año de operación es generar 80 toneladas de escamas de plástico PET		Respecto al modelo de negocio los beneficios económicos están en el 5.1 BMC. Beneficios sociales: <i>millennials</i> logrando un cambio en favor del medio ambiente, haciendo tangible que el reciclaje sea una fuente de trabajo y oportunidad para la economía circular.			
RESULTADOS							

7.1 Relevancia Social de la Solución

En el desarrollo del proyecto, en el Capítulo 5, se han identificado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a los cuales el proyecto contribuiría positivamente al cumplimiento de alguno de sus objetivos. Las metas de los ODS involucrados presentadas se detallan a continuación:

- ODS 3.9: Disminuyendo el consumo de plástico y la generación de microplásticos contaminantes de mares que impactan en la alimentación de la fauna marina y por consiguiente también en la salud de las personas al consumir productos marinos
- ODS 6.3: Reciclando plástico reduciendo la contaminación por microplásticos y mejorando la calidad del agua.
- ODS 7.a: Reciclando plástico, reduciendo uso de combustibles fósiles para producir más plástico.
- ODS 9.4: Al ser una empresa que facilita que grandes empresas cumplan los acuerdos de producción limpia.
- ODS 11.6: Fomentando el uso de plástico reciclado logrando reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono por consecuencia mejorando la calidad del aire.
- ODS 12.5: Se reduce la generación de desechos mediante actividades de reciclado y reutilización generando fuentes de abastecimiento que permiten a la industria el reúso de recursos a través de la compra de material reciclado.
- ODS 13.3: Al aportar en la educación, sensibilización acerca del reciclaje desde el hogar y a las industrias usando PET reciclado para evitar efectos de cambio climático.
- ODS 14.1: Al reducir la generación de microplásticos y con ello la contaminación marina.
- ODS 15.1: Al fomentar el reúso de papel y cartón favoreciendo la conservación de bosques y con ello la de todas las especies que habitan en ellos.

Tabla 30*Cálculo IRO*

Categoría de problema general	Numero de ODS Impactados	IRO
Medio Ambiente		
Emisiones de GEI	11	69%
Calidad del aire	8	50%
Gestión energética	11	69%
Gestión de combustible	10	63%
Gestión de agua y aguas residuales	12	75%
Gestión de residuos y materiales peligrosos	11	69%
Impactos sobre la biodiversidad	13	81%
Capital Social		
Derechos humanos y relaciones comunitarias	4	25%
Acceso y asequibilidad	3	19%
Bienestar del cliente	6	38%
Seguridad de los datos y privacidad del cliente	3	19%
Divulgación y etiquetado justos	5	31%
Publicidad y marketing justos	5	31%
Capital Humano		
Relaciones laborales	9	56%
Prácticas laborales justas	8	50%
Salud, seguridad y bienestar de los empleados	9	56%
Diversidad e inclusión	8	50%
Compensación y beneficios	8	50%
Contratación, desarrollo y retención	8	50%
Modelo de Negocio e Innovación		
Impactos del ciclo de vida de productos y servicios	10	63%
Impactos ambientales y sociales en los activos y operaciones principales	14	88%
Empaquetado del producto	7	44%
Calidad y seguridad del producto	9	56%

Nota. De acuerdo con el cálculo $IRO = \frac{\text{número de ODS impactados por cada asunto crítico del SASB}}{16} \times 100$ donde $i =$ asunto crítico (1-30) definido por el SASB (*Sustainability Accounting Standards Board*) $j =$ ODS genérico (1-16) que puede ser impactado por el asunto crítico (Impacto ij : 0 [sin impacto] o 1 [con impacto]).

De acuerdo con el análisis del Índice de Relevancia del ODS (IRO) presenta diferentes proporcionalidades y relevancias por cada categoría de los SASB; sin embargo, de manera congruente, el aspecto del Medio Ambiente es que tiene mayor relevancia dentro de las cuatro categorías analizadas con un 68% de participación, seguido del modelo de negocio

e innovación con un 63%, continuando con el humano con un 52% y finalmente el capital social con 27%.

Tabla 31

Cálculo IRS

Objetivos	IRS
Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	11%
Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos	17%
Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna	33%
Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación	20%
Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles	14%
Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	11%
Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	33%
Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos	14%
Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad	11%

Nota. De acuerdo con el cálculo $IRS = (\text{Metas del ODS \# movilizadas por la solución}) / (\text{Total de metas del ODS \#})$, se realizó el análisis para las nueve ODS relacionados a este emprendimiento.

De acuerdo con el cálculo por IRS, el ODS 7: Energía asequible y no contaminante y el ODS 13: Acción por el clima alcanzan al 33% de relevancia social y están relacionados directamente con el proyecto social de educar a la población a valorar el reciclaje y hacerlo de modo consciente desde casa para que estos desechos tengan una segunda oportunidad de reutilización generando una base de ingreso a la economía circular.

7.2 Rentabilidad Social de la Solución

Con el reciclaje de plásticos, se pueden reducir dos tercios del consumo de energía en producir un plástico nuevo. Adicionalmente, si se reciclaran dos toneladas de plástico esto equivaldría a ahorrar una tonelada de petróleo crudo. En la Tabla X1 se muestra la estimación de los beneficios sociales y en la Tabla X2 se muestra la de los costos sociales. Como referencia, el 90% del precio que se paga por una botella de agua es el costo de la botella y el agua en sí representa el 10% y para la fabricación de un millón de botellas de plástico se requieren 91 millones de litros de petróleo.

7.1.1. Cálculo de la Rentabilidad Social

$$\begin{aligned} VANS &= \$315,745.96 + \$1'281,025.26 + \$1'947,112.29 + \$2'546,590.61 \\ &+ \$3'326,467.51 + 3'831,583.50 + 4'414,409.65 + 4'861.243.03 \\ &+ 5'352.482.22 + 5'893,677.93 \end{aligned}$$

$$VANS = \$33'770,337.96 / (1 - 10)$$

$$VANS = \$3'752,259.77$$

Del Capítulo 6 se puede comparar con el valor actual neto social (VANS) calculada en el Capítulo 7:

$$\begin{aligned} VANF &= S / 2'824,000 \text{ considerando } TC \text{ 3.4 a USD es } \$830,588.24 \text{ y } VANS \\ &= \$3'752,259.77 \end{aligned}$$

$$VANS = 451 \% \text{ de la } VANF$$

En el Apéndice V se muestra el cálculo del detalle mensual del primer año de operación de los costos y beneficios sociales.

Capítulo 8: Decisión e Implementación

8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

Luego de los análisis presentados, se decide continuar con la implementación de este proyecto social cuya inversión repercutirá con altos beneficios sociales. La propuesta de valor logrará el cambio de conducta esperado en favor de la segregación apostando por los *millennials* quienes tienen conciencia ambiental y serán parte activa del cambio. En la Figura 15 se presenta el diagrama de Gantt propuesto para la implementación de Recicla Tú considerando nueve meses, el tiempo más prolongado, para la implementación necesaria y salida en vivo del proyecto a partir del mes siguiente.

Figura 155

Diagrama de Gantt de Implementación

Actividad	Mes1				Mes2				Mes3				Mes4				Mes5				Mes6				Mes7				Mes8				Mes9				Mes10							
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Constitución de la empresa	x	x																																										
Presentación del Proyecto ante bancos		x	x	x	x																																							
Presentación del Proyecto ante posibles socios			x	x	x	x	x	x																																				
Selección de Personal administrativo									x	x	x	x													x	x	x	x																
Búsqueda y selección de local													x	x	x	x																												
Adquisición de equipos																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Instalación de equipos																																					x	x	x	x				
Adecuación de instalaciones													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Desarrollo Plan de Marketing																													x	x	x	x	x	x	x	x								
Puesta en marcha																																									x	x	x	x

8.2 Conclusiones

Este proyecto es retador, pues apuesta por un cambio de conducta de los *millennials* en favor del medio ambiente, enfocado en su conciencia ambiental y en el uso de la tecnología. Hoy, en Arequipa, no existe un proyecto que integre toda la cadena de reciclaje incluyendo la recolección, el acopio, transformación y venta de escama PET para

reutilización. De esta manera, Recicla Tú será la primera empresa social en integrar toda la cadena contribuyendo a la economía circular en el Perú.

El proyecto es deseable, pues luego de las encuestas realizadas (ver Apéndice G, Apéndice H y Apéndice I) se puede validar que el 97.8% de los *millennials* están dispuestos a segregar en casa y entregarlo al proyecto social Recicla Tú. Se puede destacar que la propuesta de usar la aplicación Recicla Tú para afiliar *millennials* al proyecto generó bastante aceptación porque no existe otra propuesta similar, pues a la fecha no existe un recojo de residuos aprovechables que permita agendar una fecha propicia para el usuario a cero costos. Por otro lado, también, se ha validado el interés de los clientes industriales en Recicla Tú al poder contar con un abastecimiento de calidad, costos competitivos y volúmenes atractivos (S/ 3.0 por kilo y por lo menos 40 toneladas mensuales).

El proyecto es factible, pues gracias al plan de mercadeo desarrollado (en el cual el marketing digital será la clave para llegar al público objetivo) se obtendrán ingresos suficientes. Se validó que la probabilidad de que la relación entre el valor del tiempo de vida de cliente y el costo de adquisición de cliente (VTLC/CAC) sea mayor a tres es mayor al 61.4%. Por otro lado, desde el punto de vista operativo se validó con AnyLogistix que tanto los escenarios pesimista y optimista generarán utilidad positiva y en ambos casos los resultados estarían alineados con las proyecciones financieras.

El proyecto es viable, ya que requiere una inversión inicial de S/ 1'800,00.00, de los cuales el 40% será financiado con entidades financieras y el otro 60% serán fondos propios. El proyecto es viable económica y financieramente (evaluación a diez años) ya que obtiene un valor actual neto (VAN) económico de S/ 2'781,000.00 con una tasa interna de retorno (TIR) de 37% y un VAN financiero de S/ 2'823,000.00 con TIR de 49% manteniendo flujos de caja positivos siempre.

El proyecto es sostenible y sus impactos son positivos en lo social y ambiental. Esto se evidencian en diversos índices; tales como el índice de objetivos de desarrollo sostenible (IRO) de 68% por el método definido por el *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB) y el índice de relevancia social (IRS) de 33% como porcentaje representativo en las ODS 7: Energía asequible y no contaminante y la ODS 13: Acción por el clima. Además de su VAN social con un valor de USD 3'752,259.77. La mayor evidencia del beneficio ambiental será evitar que por lo menos 480 toneladas anuales de PET no lleguen a los botaderos o mares; y, por el contrario, sean recuperadas para su posterior procesamiento y formación de escama PET.

8.3 Recomendaciones

A futuros inversionistas, se les recomienda invertir en este emprendimiento social pensado para la ciudad de Arequipa, pero que podría ser transversal a todo el país y tener un crecimiento exponencial en el corto plazo. El escenario, en el Perú, es ideal para el desarrollo del proyecto junto con los pioneros quienes serían los que lideren el cambio y poder obtener la mejor posición. Por otro lado, la marca Recicla Tu podría valorizarse en el tiempo y ser absorbida por otra compañía interesada en la sostenibilidad de la marca.

Al emprendedor, se le recomienda evaluar si el personal motorizado de recojo podrían ser los propios recolectores de reciclaje evitando así destruir valor y generando desempleo. Además, se debe analizar la posibilidad de cambiar los vehículos a vehículos eléctricos y de ese modo generar ahorros y ser menos contaminantes. Se recomienda, también, dirigir en una siguiente etapa el proyecto para la llamada “generación Z” que ya tienen una expansión masiva del uso de internet y medio digitales, creciendo en un mundo que necesita un cambio sumarse a este tipo de proyectos les podría ser atractivo. Finalmente, debido a las tendencias medio ambientales, se deben evaluar las buenas prácticas de otras empresas de la misma cultura con las cuales se puede hacer sinergias o convenios en beneficio de la sociedad.

Referencias

- Aguilar, M. (2016). *¿Quiénes son los Millennials? Algunas reflexiones*. Puebla, México: Círculo de Escritores Ibero Puebla.
- Alonso, J. (2018). *El inexplorado potencial del reciclaje en Latinoamérica*. Recuperado de <https://www.dw.com/es/el-inexplorado-potencial-del-reciclaje-en-latinoam%C3%A9rica/a-44089063>
- Asociación de Recicladores de Plásticos. (2021). *La voz del reciclaje de plásticos*. Recuperado de <https://plasticsrecycling.org/about>
- BBC Mundo. (2017). *Cinco gráficos para entender por qué el plástico es una amenaza para nuestro planeta*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42304901>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2019). *Perspectivas del comercio internacional de América Latina y el Caribe*. (LC/PUB.2019/20-P). Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44918/7/S1900748_es.pdf
- Contraloría General del Perú. (2019). *Contraloría alerta riesgos para la salud por deficiencias en el servicio de limpieza pública*. Recuperado de https://www.contraloria.gob.pe/wps/wcm/connect/cgrnew/as_contraloria/prensa/notas_de_prensa/2019/lima/np_213-2019-cg-gcoc
- Dirección General de Inocuidad Alimentaria. (2020). *Consulta de registro o ampliación de servicios de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) 2017 - 2018*. Recuperado de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/Busquedas.asp>
- Gray, R. (2018). *¿Cuánto costaría realmente dejar de usar envases de plástico?* BBC News. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/vert-cap-44881388>

Greenpeace. (2017). *Stop climate change*. Recuperado de

https://archivo-historico.greenpeace.es/OPAC2?OPAC_Id=1690ef818f2-3fc70ea21bb51884&DT=Revista&PDIId=1690d65a279-3fe889cd0cee5a56

INEI. (2018). *Resultados definitivos de censos nacionales 2017*. Recuperado de

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1551/

IPSOS. (2019). *Millennials: mitos y realidades*. Recuperado de

https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-06/ipsos_peru_-_millennials_0.pdf

Peru21. (2019). *La ONG peruana que trae consigo una nueva era de reciclaje*. Recuperado

de <https://peru21.pe/lima/ong-peruana-trae-nueva-reciclaje-440668>

Ley 30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables.

Congreso de la República del Perú. (2018).

Gestión. (2019). *Más de 570 municipios acumulan la basura que recolectan en lugares no*

autorizados. Recuperado de <https://gestion.pe/peru/570-municipios-acumulan-basura-recolectan-lugares-autorizados-263102-noticia/?ref=gesr>

Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. (2021). *Microplásticos en peces*

marinos de importancia económica en Lima, Perú. Recuperado de

<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20038>

El Comercio (2018). *Millennials en Perú: ¿En qué trabajan y cuánto ganan?* Recuperado de

<https://elcomercio.pe/economia/millennials-peru-ambito-laboral-noticia-537829-noticia/>

Ministerio del Ambiente. (2018). *El plástico representa el 10% de todos los residuos que*

generamos en el Perú. Recuperado de

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/1405-minam-el-plastico-representa-el-10-de-todos-los-residuos-que-generamos-en-el-peru>

Ministerio del Ambiente. (2020). *Proyecto reciclaje sostenible e inclusivo*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/proyecto-reciclaje-sostenible-e-inclusivo/>

Mohan, A. (2019). *A pesar de los retos del mercado, la tasa de reciclaje de PET en Estados Unidos crece*. Recuperado de <https://www.mundopmmi.com/empaque/sustentabilidad/article/14036760/a-pesar-de-los-retos-del-mercado-la-tasa-de-reciclaje-de-pet-en-estados-unidos-crece>

Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional Ministerio del Ambiente. (2020). *Acuerdos de producción limpia entre el MINAM y empresas privadas promueven la economía circular*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/214671-acuerdos-de-produccion-limpia-entre-el-minam-y-empresas-privadas-promueven-la-economia-circular>

Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional Ministerio del Ambiente. (2020). *Menos plástico más vida*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/que-son-los-microplasticos/>

Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de desarrollo sostenibles (ODS)*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Salud y derechos humanos*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-rights-and-health>

- Produce: Producto de mayor durabilidad y reutilizables se tendrán en cinco años con economía circular. (2019). *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economía/produce-productos-de-mayor-durabilidad-y-reutilizables-se-tendran-en-5-anos-con-economia-circular-nndc-noticia/>
- ¿Quiénes son realmente los *millennials*? La generación única de la que todos hablan. (2020). *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/tendencias/millennials-quienes-son-ano-nacimiento-generacion-son-habitos-nnda-245083-noticia/>
- Rincón, R. (2007). *Iniciativas de reciclaje en América Latina: un negocio creciente y rentable*. Recuperado de <https://www.plastico.com/temas/Iniciativas-de-reciclaje-en-America-Latina,-Un-negocio-creciente-y-rentable+3053603>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2004). *Ley general de residuos sólidos: Ley N° 27314. Congreso de la República*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2020). *Generación per cápita de residuos sólidos municipales Arequipa*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/estadisticas>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2020). *Plan / Estrategia: Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2024. Ministerio del Ambiente - MINAM*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/tematicas?tematica=08>
- The Deloitte Global Millennial Survey. (2020). *Resilient generations hold the key to creating a “better normal”*. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/>

Apéndices

Apéndice A: Necesidades de Clientes Industriales

Figura A1.

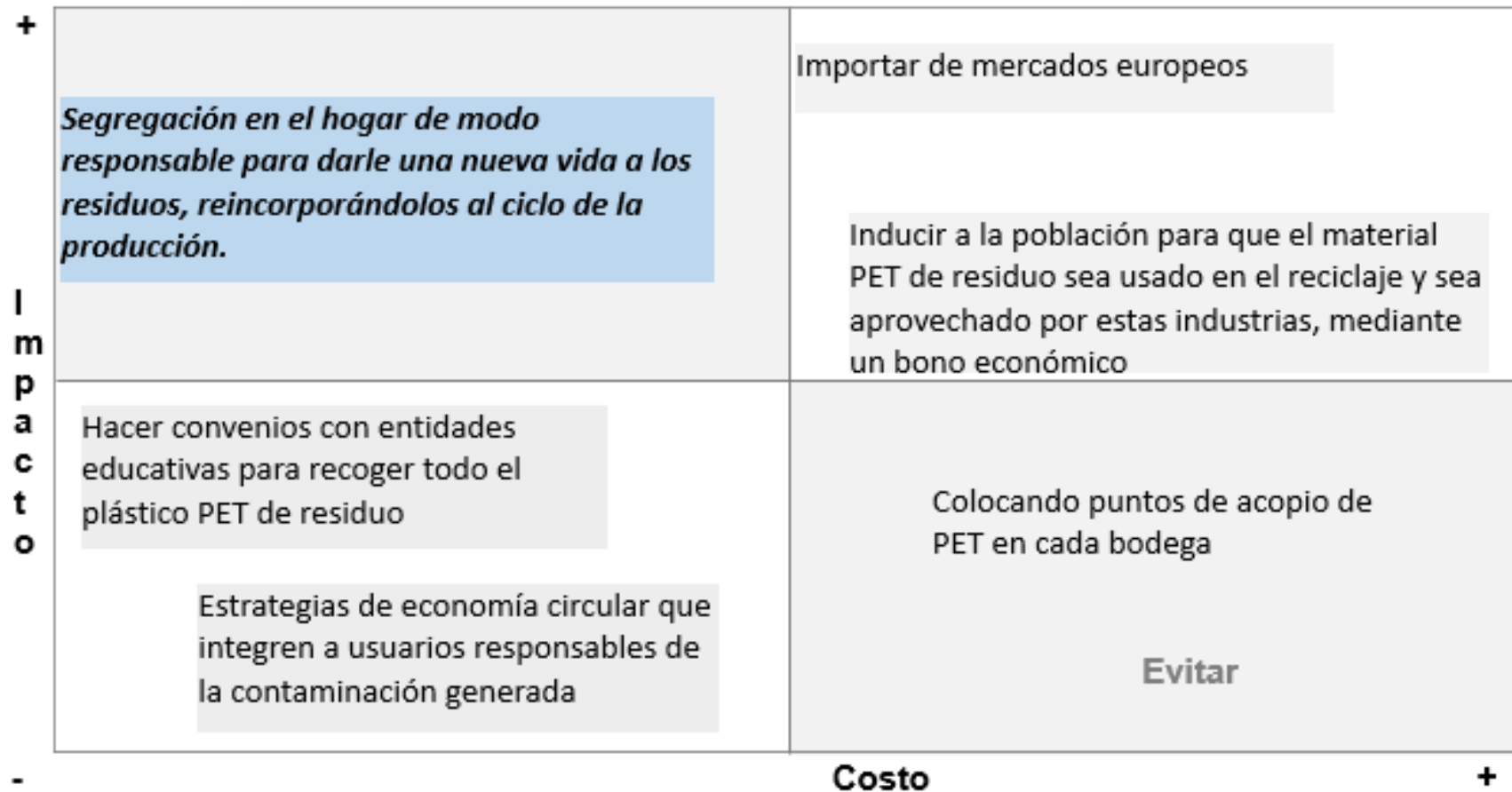
Lienzo 6x6 de Clientes Industriales

Experiencia Negativa mas relevante: Preocupación por la materia prima reciclada para sus procesos productivos					
Objetivo		Necesidades			
¿Cuál es el problema más relevante que queremos solucionar? Garantizar el volumen y calidad requerido de material reciclable PET a costos competitivos		-Las industrias necesitan tener la cantidad requerida de materia prima PET -Las industrias necesitan tener la cantidad de material reciclado PET a tiempo -Las industrias necesitan que el material reciclado PET sea de buena calidad -Las industrias necesitan contar con abastecimiento de material reciclado PET nacional -Las industrias necesitan precios competitivos para adquirir material reciclado PET -Las industrias necesitan implementar estrategias de responsabilidad social y ambiental			
Preguntas generadoras					
1. ¿Cómo podríamos hacer para que las industrias aseguren la cantidad requerida de material PET?	2. ¿Cómo podríamos hacer para que las industrias tengan el material PET en los plazos definidos?	3. ¿Cómo podríamos hacer para que las industrias tengan insumos de buena calidad?	4. ¿Cómo podríamos hacer para que las industrias tengan material PET nacional?	5. ¿Cómo podríamos hacer para que las industrias compren material PET a precios competitivos?	6. ¿Cómo podríamos hacer para que las industrias incrementen sus estrategias de responsabilidad social y ambiental?
Tener más almacenes propios	Planificando con anticipación	Haciendo recolección de PET en las torrenteras	Pedirle al estado que prohíba la importación de PET	Encontrar material PET regalado	Certificaciones obligatorias
Tener más almacenes alquilados	Realizando importaciones de material PET masivas	Haciendo recolección de PET en las calles	Hacer campañas para que se conozca el impacto negativo de producir plástico virgen	Eliminar a la competencia	Dejar de producir plástico contaminante
Importar de más mercados asiáticos	Realizando compras de PET con 1 semestre de anticipación	Cuidando la botella PET desechada	Hacer campañas para recolección de PET a nivel nacional	Buscar otro mercado de importaciones de plástico	Hacer una campaña de economía verde
Importar plástico PET usado y no sólo virgen	Parando la producción hasta asegurar la llegada del material PET	Haciendo más caro el precio de compra para que los recicladores lo cuiden	Eliminando el uso del PET y su necesidad	Colocar puntos de recolección de donación de PET	Involucrar al estado para que modifique sus leyes
Reducir sus cuotas de producción para que el insumo alcance	Tener almacenes repletos por meses	Implementar multas que prohíban la llegada del PET al mar.	Hacer campañas para recolección de PET a responsabilidad del Gobierno Regional y municipalidades	Alianza con los recicladores por compras masivas de PET	Pedirle al estado que haga más fiscalizaciones
Importar de mercados europeos	Inducir a la población para que el material PET de residuo sea usado en el reciclaje y sea aprovechado por estas industrias mediante un bono económico	Colocando puntos de acopio de PET en cada bodega	Hacer convenios con entidades educativas para recoger todo el plástico PET de residuo	Segregación en el hogar de modo responsable para darle una nueva vida a los residuos, reincorporándolos al ciclo de la producción.	Estrategias de economía circular que integren a usuarios responsables de la contaminación generada
Ideas seleccionadas					

Se describe seis necesidades que imperan ante la gestión de las empresas industriales la cual está centrada en torno al abastecimiento de material tereftalato de polietileno como insumo de producción.

Figura A2.

Matriz Costo - Impacto de Clientes Industriales



Apéndice B: Prototipos Iniciales

Figura B1.

Prototipo de Empadronamiento de Segregación de Residuos para Familias.



Segregación en la fuente

Somos un proyecto para enseñarle a reciclar a las familias, los desechos de plástico, papel y cartón pueda convertirse en residuos reaprovechables.

Si deseas participar déjanos tus datos y pasaremos una vez por semana para recoger los residuos.

N°	Nombre y Apellido	Distrito
1	Luis Perez Alcázar	Cayma
2	Rosa Díaz Cueva	Cayma
3	Natalia Chávez Rodríguez	Cayma
4	Milagros Revilla Nieto	Cayma
5	Alonso Luque Miranda	Cayma
6		
7		
8		

Gracias por su colaboración en este proyecto para que nuestras palabras se conviertan en acciones positivas por el medio ambiente.

Figura B2.

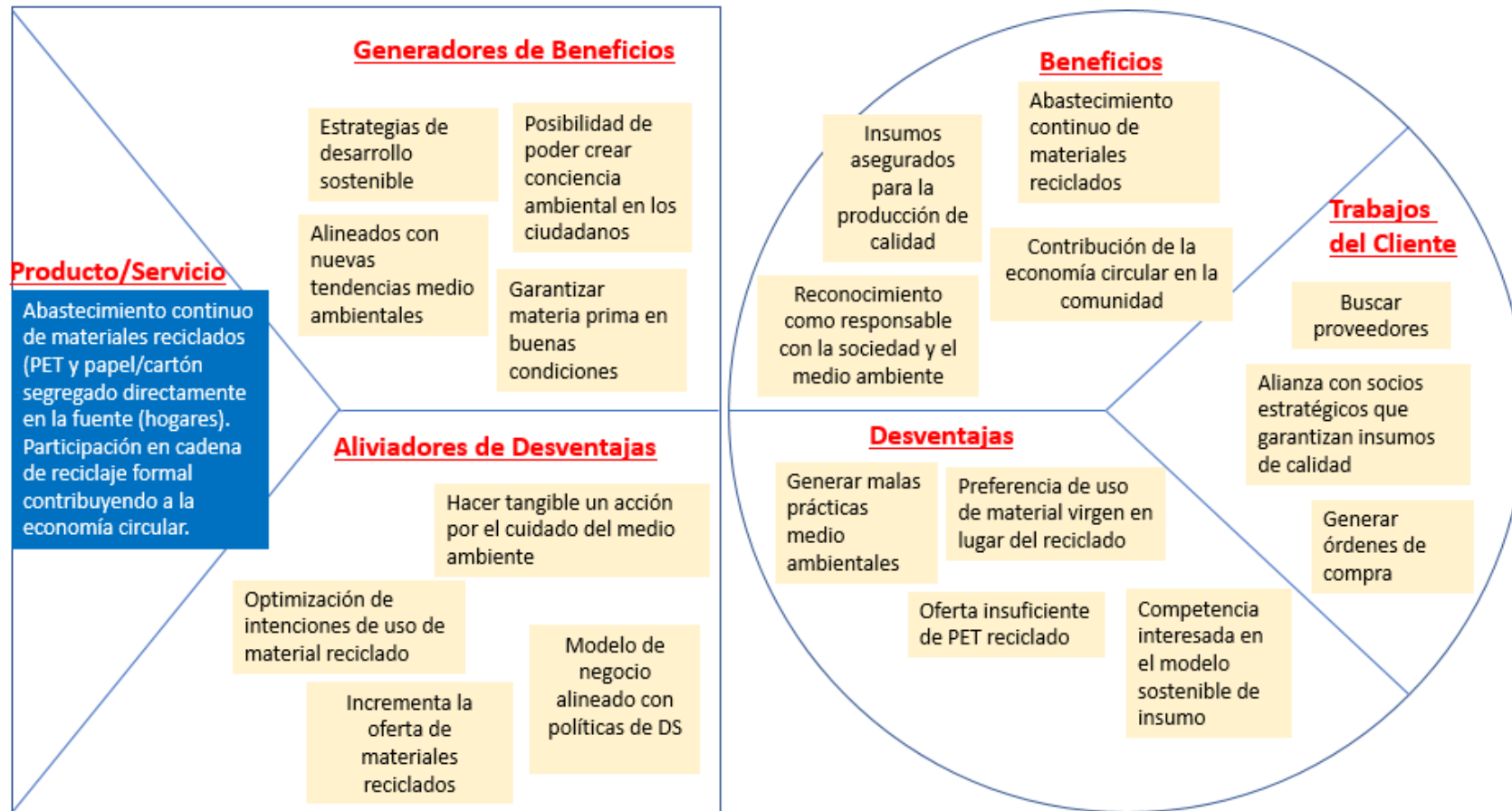
Prototipo de Producto Segregado para Venta a Empresas Recicladoras



Apéndice C: Propuesta de Valor

Figura C1.

Propuesta de Valor Cliente Industrial.



Apéndice D: Página Web Recicla Tú

Figura D1.

Pestaña Principal de Página Web Recicla Tú



Figura D2.

PMV Simulación de Página Web Recicla Tú

The image shows a simulated web page for 'Recicla Tú'. The top section is titled 'Próximos eventos' (Upcoming events) and features three event cards:

- PAPEL Y CARTÓN EN BOLSA AZUL**: Aprendamos de papel, cartón. Location: Jue., 29 abr. | Zoom Recicl... (with a 'SIGN' button).
- PEAD**: Aprendiendo de plásticos. Location: vie., 30 abr. | Arequipa (with a 'SIGN' button).
- BOTELLAS DE PLÁSTICO EN BOLSA BLANCA**: Aprendamos a reciclar botellas PET. Location: sab., 01 may. | Webárea R... (with a 'SIGN' button).

To the right of the events is a registration form titled 'Aún no eres socio Recicla Tú? Entonces regístrate para poder contactarte y darte mayor información'. The form includes fields for 'Nombres y Apellidos:', 'Si deseas agendar un recojo déjanos tu dirección:', and 'Indicanos qué tipo de residuo deseas entregar: plástico PET, papel, cartón, vidrio, etc.'. Below these is a note: 'Si eres cliente industrial déjanos tu RUC y te invitamos a revisar el detalle del producto escama de PET recuperado.' The form concludes with the text: 'Gracias por sumarte a Recicla Tú y contribuir con la Economía Circular en Arequipa, dale valor a tus residuos.'

The bottom section of the page is split into two parts:

- Left side:** A dark green box with the text 'HAZ QUE TODOS LOS DÍAS SEAN EL DÍA DE LA TIERRA' in white.
- Right side:** A white box titled 'CONTÁCTENOS' with contact information: 'Calle Amante 128, Cerro Colorado, Arequipa', 'recicla@gmail.com', and 'Si deseas mayor información al whatsapp 95195 282'.

Nota. Adaptado de <https://alejandratapiac.wixsite.com/webiste>.

Apéndice E: Riesgos del Modelo de Negocio

Se han analizado cuatro riesgos que pueden desviar la meta del proyecto de reciclaje en la fuente y venta de escama de PET post consumo y se identificó un riesgo promedio de nivel medio. Es considerando un proyecto realista, aunque con la amenaza de poder, puede ser replicado por industrias con mayor capital de inversión o ser absorbidos por las mismas con un nivel de ejecución que requiere un alto involucramiento de la sociedad. Se enfoca en los *millennials*, quienes serán los embajadores, para obtener un cambio cultural respecto a los residuos sólidos, su uso responsable, segregación adecuada y compromiso sostenible en el tiempo.

Figura E1.

Riesgos de Modelo de Negocio.



Apéndice F: Tarjetas Strategyzer Hipótesis

Figura F1.

Tarjeta Strategyzer Primera Prueba

Actividad	Entrevistas
Responsable	Grupo 5
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚩 🚩 🚩)	
Creemos que	los millenials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están dispuestos segregar y donarán los residuos mediante una app a un emprendimiento social frente a entregar todo al camión del a basura.
Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos 📊 📊 📊)	
Para verificarlo, nosotros	Entrevistaremos a 100 clientes potenciales de la generación millenials
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)	
Además, mediremos	Cuántas personas estarían dispuestas a asimilarse al proyecto segregando en su casa y donando los residuos mediante el uso de una app.
Paso 4: Criterio	
Estamos bien si	Por lo menos 60% de las personas están dispuestos a segregar los residuos generados en sus hogares.

Figura F2.

Tarjeta Strategyzer Primera Validación

Actividad	Entrevistas
Responsable	Grupo 5
Paso 1: Hipótesis	
Creímos que	Los millenials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están dispuestos segregar y donarán los residuos a un emprendimiento social frente a entregar todo al camión de la basura.
Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☺ ☺ ☺)	
Observamos que	El 97.8 % de millenials manifestó su intención de segregar y donar los residuos
Paso 3: Aprendizajes y reflexiones	
De ello aprendimos que	La evidencia apoya nuestra hipótesis, hay suficiente interés por realizar un cambio en el modo de desechar los residuos y usarlos para ser parte de un proyecto social.
Paso 4: Decisiones y acciones	
Por lo tanto, nosotros	Decidimos continuar con este emprendimiento de proyección social.

Figura F3.

Tarjeta Strategyzer Segunda Prueba

Tarjeta de prueba (Strategyzer)**Actividad** Intención de segregar usando bolsas**Responsable** Grupo 5**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ⚠ ⚠ ⚠)****Creemos que** los millenials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequípa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequípa) prefieren segregar en bolsas por colores que simplemente botarlos.**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🎲 🎲 🎲)****Para verificarlo, nosotros** Entrevistaremos a 100 clientes potenciales de la generación millenials**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)****Además, mediremos** Cuántas personas estarían dispuestas a asimilarse al proyecto segregando en bolsas de color blanco (plásticos) y azul (papel y cartón).**Paso 4: Criterio****Estamos bien si** Por lo menos 60% de las personas aseguran que usar una bolsa de plástico les es conveniente para segreggar.

Figura F4.

Tarjeta Strategyzer Segunda Validación

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)	
Actividad	Intención de segregar usando bolsas
Responsable	Grupo 5
Paso 1: Hipótesis	
Creímos que	Los millenials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) prefieren segregar en bolsas por colores que simplemente botarlos.
Paso 2: Observación (Confiability de los datos ☺ ☺ ☺)	
Observamos que	El 89 % de millenials manifestó su intención de segregar en bolsas
Paso 3: Aprendizajes y reflexiones	
De ello aprendimos que	La evidencia apoya nuestra hipótesis, hay suficiente interés para usar una bolsa y poder segregar los residuos para ser parte de un proyecto social.
Paso 4: Decisiones y acciones	
Por lo tanto, nosotros	Decidimos continuar con este emprendimiento de proyección social.

Figura F5.

Tarjeta Strategyzer Tercera Prueba

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	
Actividad	Aceptación de uso de una aplicación e ingreso a una página web simulada
Responsable	Grupo 5
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚩 🚩 🚩)	
Creemos que	los millenials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están de acuerdo con el uso de una aplicación en la cual agendarán la fecha de recojo de sus residuos reaprovechables.
Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos 📊 📊 📊)	
Para verificarlo, nosotros	Entrevistaremos a 50 clientes potenciales de la generación millenials
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)	
Además, mediremos	Cuántas personas estarían dispuestas a agendar el recojo mediante el uso de una aplicación
Paso 4: Criterio	
Estamos bien si	Por lo menos 60% de las personas están dispuestas a usar una aplicación y nos contactarán por Whatsapp redirigidos de la simulación de web para solicitar mayor información del proyecto de segregación en la fuente.

Figura F6.

Tarjeta Strategyzer Tercera Validación

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad Aceptación de uso de una aplicación e ingreso a una página web simulada

Responsable Grupo 5

Paso 1: Hipótesis

Creímos que los millenials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) prefieren usar una aplicación para agendar el recojo de sus residuos.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☺ ☺ ☺)

Observamos que El 72 % de millenials manifestó su intención de usar una aplicación para el recojo de los residuos segregados

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis, hay suficiente interés por usar una aplicación para hacer el cambio.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con este emprendimiento de proyección social.

Figura F7.

Tarjeta Strategyzer Cuarta Prueba

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	
Actividad	Aceptación de convenios para compra de escama PET
Responsable	Grupo 5 (Entrevista telefónica)
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚩🚩🚩)	
Creemos que	Los clientes industriales estarán dispuestos a firmar convenios de abastecimiento con la empresa.
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🎯🎯🎯)	
Para verificarlo, nosotros	Entrevistaremos a dos clientes potenciales de empresas industriales
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)	
Además, mediremos	Cuántas de los clientes estarían dispuestas a firmar convenios para proveerlos de escama de PET
Paso 4: Criterio	
Estamos bien si	Por lo menos 60% de los clientes están dispuestos a firmar convenios de abastecimiento con Recíola Tú.

Figura F8.

Tarjeta Strategyzer Cuarta Validación

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)	
Actividad	Aceptación de convenios para compra de escama PET
Responsable	Grupo 5 (Entrevista telefónica)
Paso 1: Hipótesis	
Creímos que	Los clientes industriales estarán dispuestos a firmar convenios de abastecimiento con la empresa.
Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos ☺ ☺ ☺)	
Observamos que	El 100 % de los clientes industriales manifestó su intención de firmar convenios de abastecimiento con la empresa
Paso 3: Aprendizajes y reflexiones	
De ello aprendimos que	La evidencia apoya nuestra hipótesis, hay suficiente interés por firmar convenios de abastecimiento con la empresa.
Paso 4: Decisiones y acciones	
Por lo tanto, nosotros	Decidimos continuar con este emprendimiento de proyección social.

Apéndice G: Encuesta de Segregación y Donación de Residuos

A continuación, se presentan las preguntas de la encuesta aplicada de manera virtual a una muestra de 200 personas y se puede revisar en el link. De las cuales 119 encuestas realizadas se cumplieron los rangos de edad y jefes de familia en base a los cuales se presentan las estadísticas:

Figura G1.

Pregunta 1: ¿Usted segrega en casa?

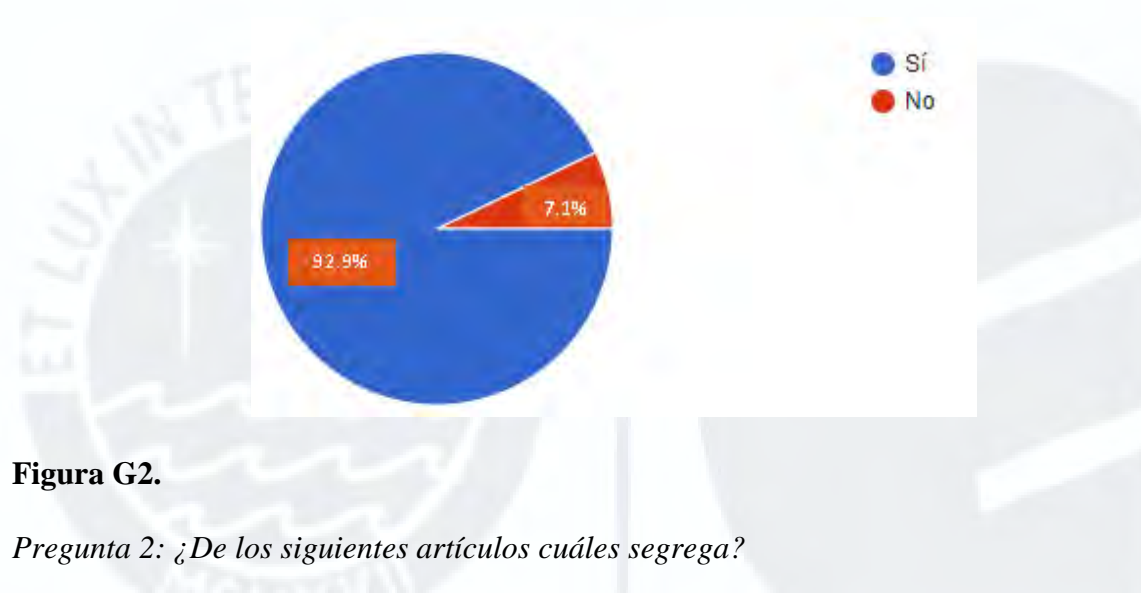


Figura G2.

Pregunta 2: ¿De los siguientes artículos cuáles segrega?

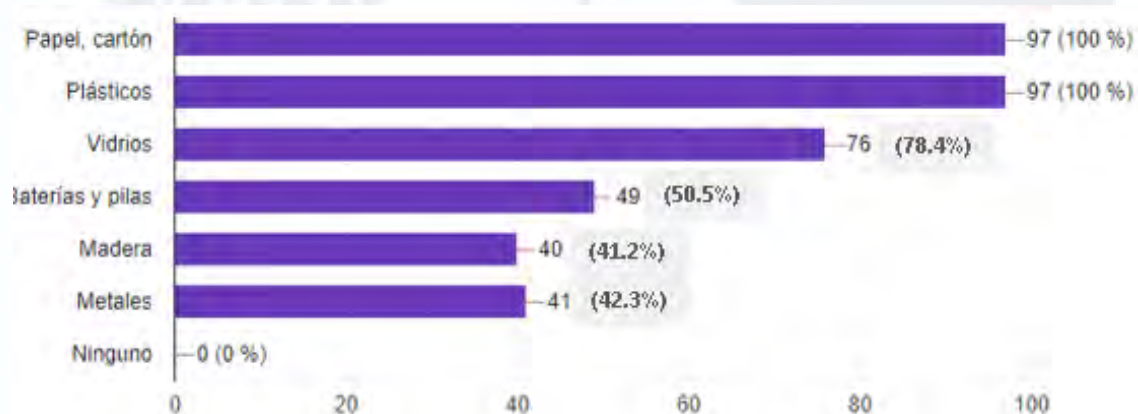
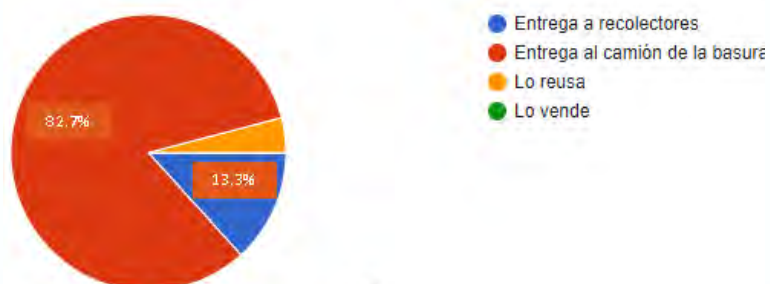
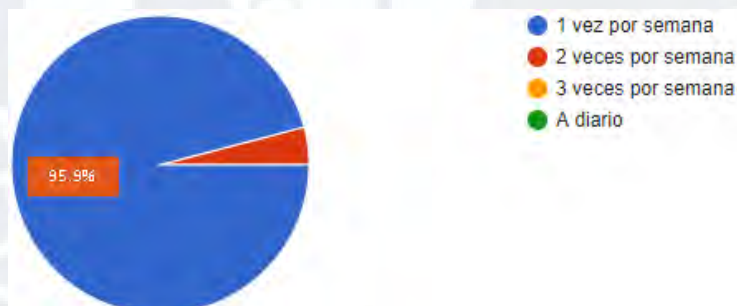


Figura G3.

Pregunta 3: ¿Qué hace con los residuos que segrega?

**Figura G4.**

Pregunta 4: Si se le pide acopiar botellas de plástico, papel y cartón ¿cada cuánto tiempo se debería recoger?

**Figura G5.**

Pregunta 5: ¿Estaría dispuesto a colaborar con un programa de segregación en los hogares y donar esos residuos?



Figura G6.

Pregunta 6: ¿Qué acciones hace usted en favor del medio ambiente?

Trato de reutilizar papeles y usar lo menos posible plástico
Reducir envases
no botamos el aceite al desagüe, lo conservamos en botellas
Re utilizo todo los envases, recipientes, contenedores, etc.
Junto tapitas de botellas y las donó al hospital del niño
Uso eficiente de luz y agua
Separar la basura, utilizar productos que se puedan reutilizar
Evitar consumir mucho plastico.
Reuso bolsas, reuso café para las plantas

De esta encuesta se obtienen que los residuos de mayor demanda para segregar en casa son el plástico, papel, cartón y vidrio. Adicionalmente, el 7.1 % no segrega y el 92.9 % declara que sí segrega en casa. De los que si segrega y de los que tienen la intención (97.8%) el 95.9% solicita que el recojo botellas de plástico segregadas sea una vez por semana y el 4.1% que el recojo sea dos veces por semana. Adicionalmente, los residuos segregados se entregan a los recicladores y al camión de la basura, por lo tanto, se demuestra que alrededor del 97.8 % sí realizarían la donación de los residuos aprovechables.

Apéndice H: Encuesta de Intención de Uso de Bolsa para Reciclaje

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada de manera virtual a una muestra de 200 personas elaborado en Google Forms y se puede revisar en el [link](#), de las cuales 119 cumplieron los rangos de edad y jefes de familia en base a los cuales se presentan las estadísticas:

Figura H1.

Pregunta 1: ¿Cuántos años tiene?.

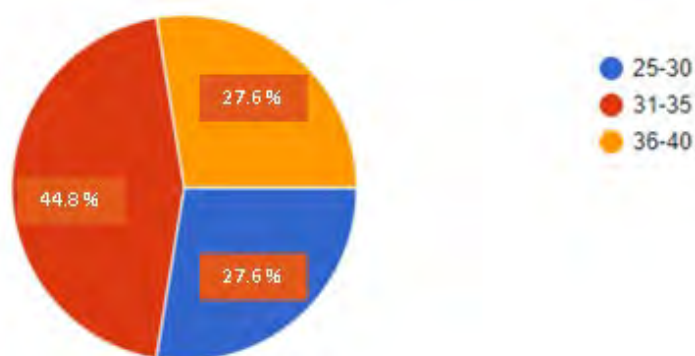


Figura H2.

Pregunta 2: Indique su sexo.

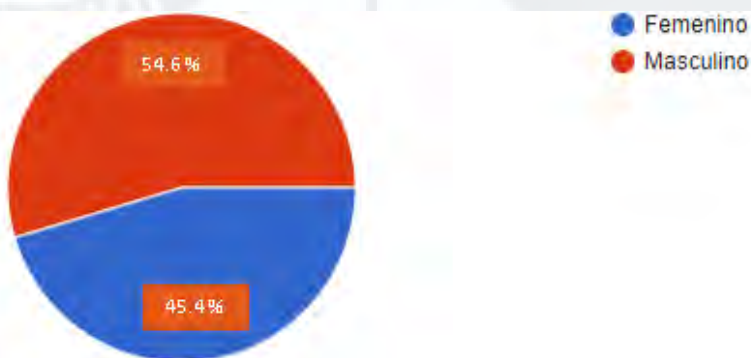


Figura H3.

Pregunta 3: ¿Cuál es su rol en la familia?.



Con las 3 primeras preguntas se puede observar que alrededor del 27.6 % de quienes representa la muestra se encuentran en un rango etario de 25 y 30 años, seguidos por los que tienen entre 31 y 35, quienes representa el 44.8%, y los de 36 a 40 años, quienes representan un 27.6 %. Adicionalmente, el 100% de encuestados cumplen el rol de padre o madre, de los cuales, el 54.6% fueron varones y el resto (45.4%) mujeres, con lo cual se muestra una participación equitativa de género en el proyecto de segregación.

Por otro lado, para la Pregunta 4: Opinión sobre la utilidad de la segregación de los desperdicios en bolsas de plástico, las opciones de respuestas fueron presentadas en una escala de Likert de 0- 5 para medir el grado de intención donde: (a) 1: Totalmente en desacuerdo, (b) 2: En desacuerdo, (c) 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (d) 4: De acuerdo, y (e) 5: Totalmente de acuerdo.

Figura H4.

Todos deben esforzarse en segregar en bolsas de plástico

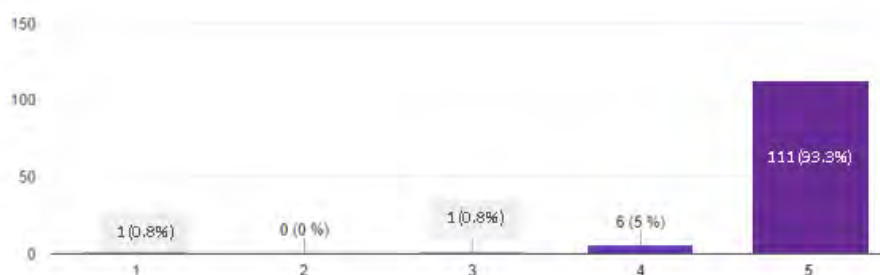
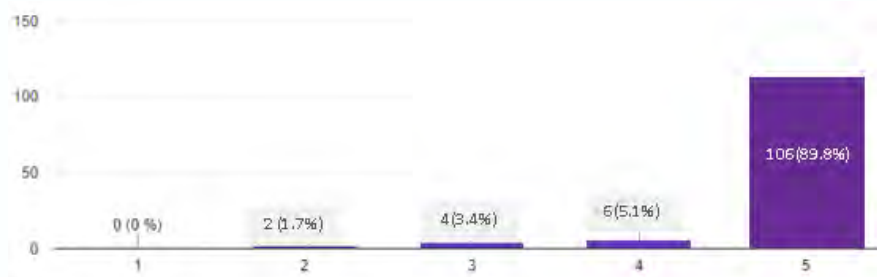
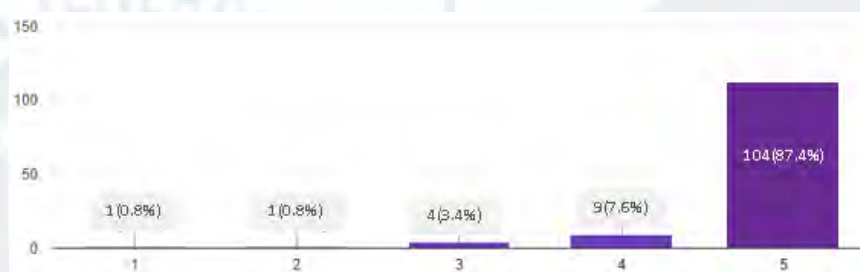


Figura H5.

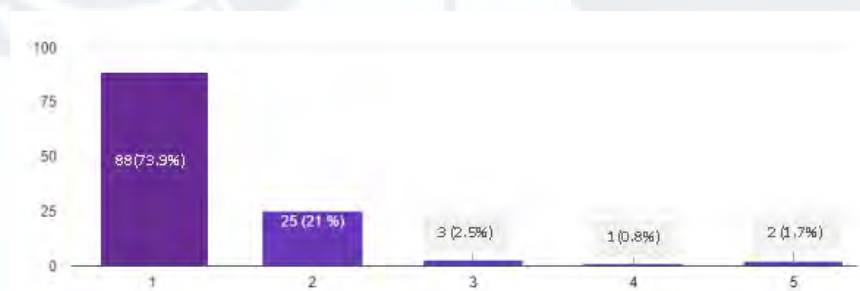
Personas que conozco respetan mi decisión de segregar en bolsas de plástico.

**Figura H6.**

Me sentiría muy mal sino segregara los desperdicios en bolsas de plástico.

**Figura H7.**

Me importa mucho lo que opina la gente acerca de segregar en bolsas

**Figura H18.**

Sería muy malo para mí no segregar los desperdicios en bolsas de plástico.

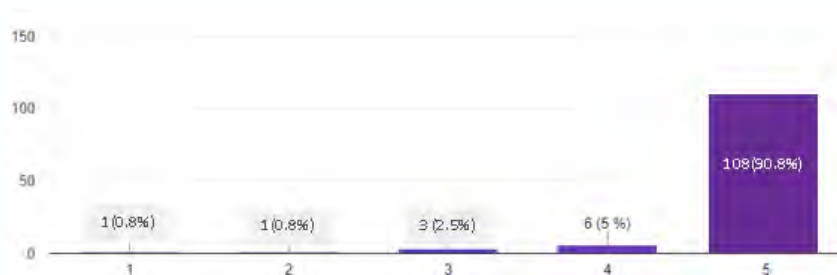
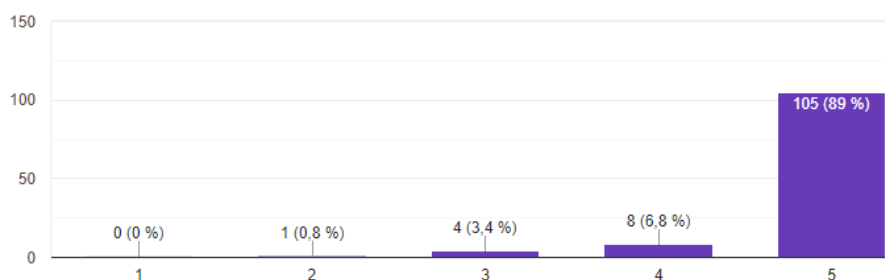


Figura H9.

Los siguientes días será fácil segregar los desperdicios en bolsas de plástico.

**Figura HI10**

En los siguientes días segregaré los desperdicios en bolsas de plástico



De la pregunta cinco a la pregunta ocho se puede apreciar que el 90.8 % de los encuestados creen que el reciclaje en Arequipa no es importante porque no existe seguimiento por parte del estado y el 84% no está de acuerdo con la gestión de residuos en su urbanización. Sin embargo, el 79.7% de los encuestados consideran importante la segregación en el hogar y el 90.7% estarían dispuestos a segregar en su hogar.

Figura H11

Pregunta 5: Percepción de la gestión de reciclaje por parte del estado en Arequipa

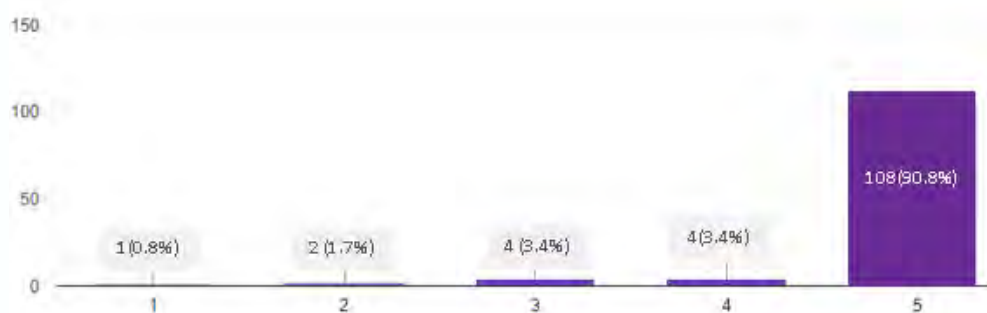
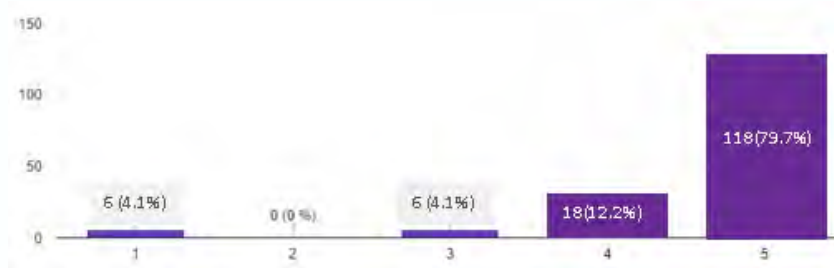
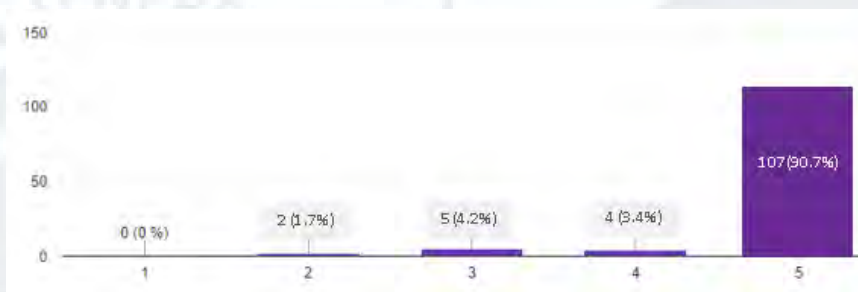


Figura H12.

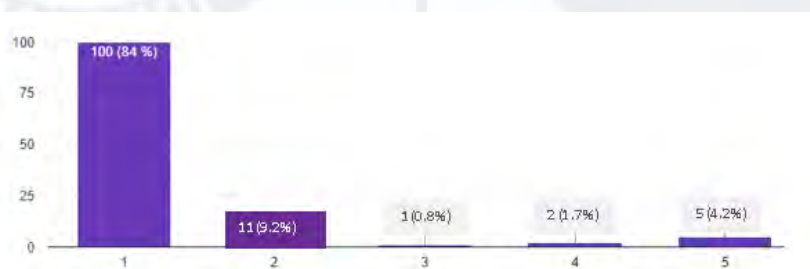
Pregunta 6: ¿Consideran importante la segregación en el hogar?

**Figura H13.**

Pregunta 7: ¿Tiene intención de segregar en casa?

**Figura H14.**

Pregunta 8: ¿Está conforme con la gestión de residuos en su urbanización?



Apéndice I: Encuesta de Uso de la Aplicación de Recojo

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada de manera virtual a una muestra de 53 personas elaborado en Google forms y se puede revisar en el enlace.

Figura I1.

Pregunta 1: ¿Conoce una app de recojo de residuos?

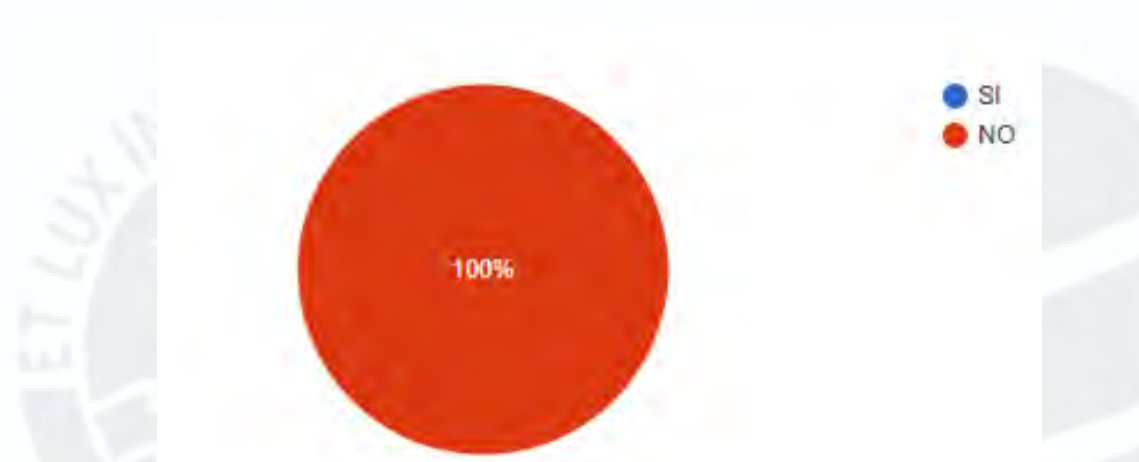


Figura I2.

Pregunta 2: ¿Te gustaría agendar el día y hora de recojo de tus residuos aprovechables en una aplicación?

Aceptación de uso de APP

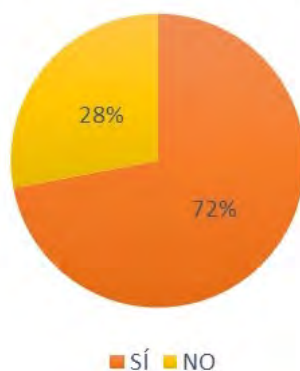
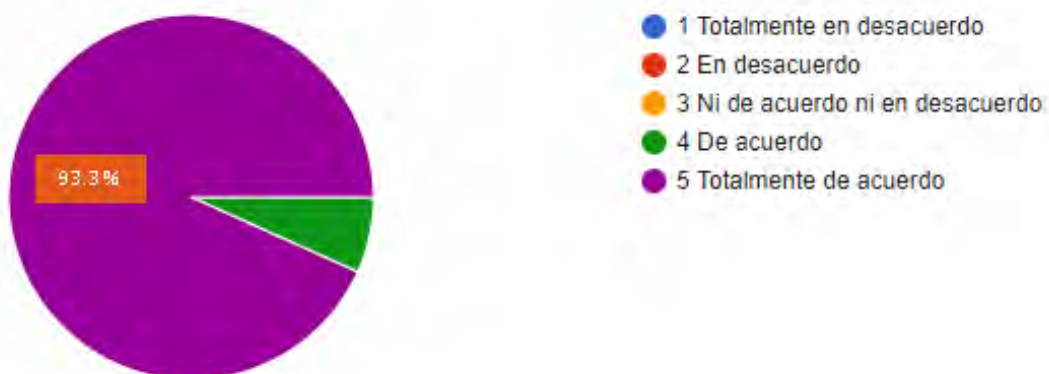
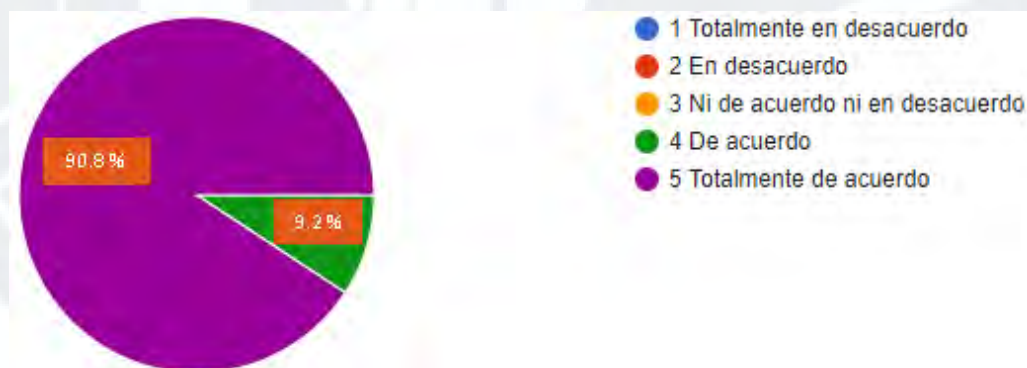


Figura I3.

Pregunta 3: ¿Te gustaría que el recojo sea en la puerta de tu casa?

**Figura I4.**

Pregunta 4: ¿Te gustaría conocer cuál es el impacto del reciclaje que haces y cómo contribuyes a la economía circular?

**Figura I5.**

Pregunta 5: ¿Te gustaría que te den un reconocimiento por tu ayuda segregando y donando estos residuos?

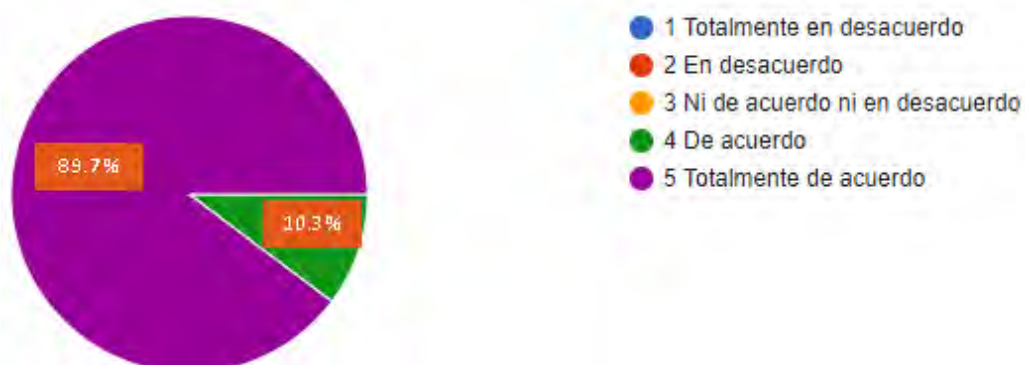
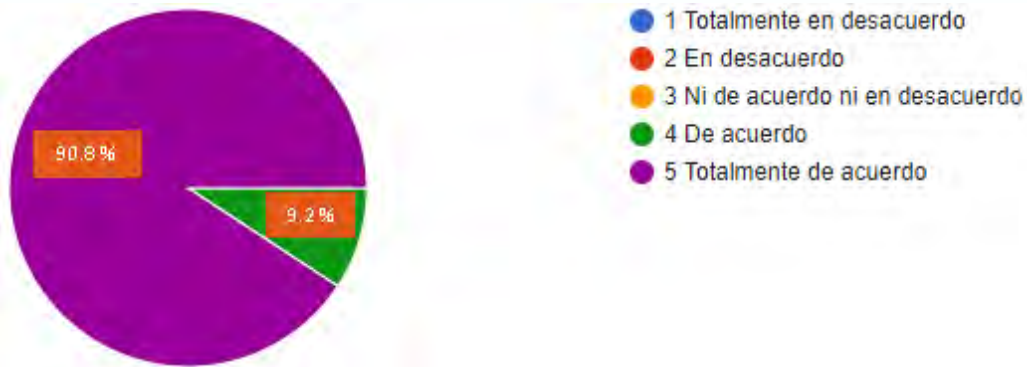


Figura I6.

Pregunta 6: ¿Te gustaría tener información de modos de reciclaje?



De esta encuesta realizada se obtienen los siguientes resultados:

- Se aprecia que el 100% de los encuestados no conoce una aplicativo que le permita agendar el recojo de sus residuos.
- Se aprecia que el 72 % de los encuestados estaría de acuerdo en agendar las fechas de recojo en una aplicación.
- Se aprecia que el 84,6% de los encuestados estaría de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el recojo se de en casa.
- Se aprecia que el 90.8% de los encuestados estaría totalmente de acuerdo en conocer el impacto que genera su propio reciclaje.
- Se aprecia que el 89.7% de los encuestados estaría totalmente de acuerdo en recibir un reconocimiento por su donación de residuos aprovechables.
- Se aprecia que el 90.8 % estaría totalmente de acuerdo en recibir información acerca de reciclaje.

Apéndice J: Evidencias de Contacto con el Proyecto Recicla Tú

Como parte del PMV se realizó una simulación de página web para que las personas interesadas vean los videos, publicidad y finalmente sí tenían interés se puedan inscribir, para ratificar su real intención se colocó un teléfono de contacto: de las 53 personas que se suscribieron al proyecto, 38 hicieron el contacto final con el número de WhatsApp en llamada y en mensajes de WhatsApp de consulta alcanzando el 72%.

Figura J1.

Evidencia de WhatsApp con la Intención de Pedir Información.



Apéndice K: Prueba de Usabilidad de la Aplicación Recicla Tú

Para validar la hipótesis de usabilidad de la aplicación que se muestra en la Figura L1, se les pidió a cuatro *millennials* que descarguen la aplicación Recicla Tú y mediante el uso de la plataforma perfecto se midió la ejecución de las tareas y se recogió sus comentarios en un breve cuestionario para saber qué les pareció la experiencia del uso de la aplicación.

Figura K1.

Tarjeta de Prueba de Usabilidad

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad	Entrevistas
Responsable	Grupo 5

Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚩 🚩 🚩)

Creemos que los millennials de los distritos de Cayma, Yanahuara, Arequipa, Alto Selva Alegre y José Luis Bustamante y Rivero (Arequipa) están dispuestos segregar y donarán los residuos mediante una app a un emprendimiento social frente a entregar todo al camión del a basura.

Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos 📊 📊 📊)

Para verificarlo, nosotros Solicitaremos a cuatro millennials descargar la app ReciclaTu de Playstore y se registren agendando un recojo simulado, enlazados a la plataforma Perfecto

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ .)

Además, mediremos El % de tareas ejecutadas con éxito en el primer intento y grado de calificación de facilidad de uso

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El % de tareas realizadas con éxito es mayor al 20% y la calificación de facilidad de uso también lo es

A continuación, se muestran las pruebas realizadas en el aplicativo. Al lado izquierdo, se muestra la plantilla para el registro y creación de cuenta al ser un usuario nuevo. Mientras que en la figura de la derecha se puede apreciar la pestaña principal que se muestra durante el inicio de sesión.

Figura K2.

Simulación de Registro de Datos



Los pasos que se ejecutan para solicitar el recojo del material reciclado son 3: completar el perfil del usuario, seleccionar la ubicación de recojo y encontrar fechas disponibles de recojo. La cuarta figura, ubicada en esquina inferior derecha, muestra el resultado final una vez que se agendó el recojo.

Figura K3.

Simulación de Tareas Ejecutadas en el Uso de la Aplicación.

Perfil Usuario.

Nombre
Javier Fernando

Apellido
Selazar

DNI
123456777

Departamento
Arequipa

Amazonas

Áncash

Apurímac

Arequipa

Ayacucho

Registrar Ubicación de Recojo

Nombre de Ubicación

Nombre de Ubicación Referencia

Distrito

Arequipa

Alto Selva Alegre

Cayma

Cerro Colorado

Characato

Chiguata

Jacobo Hunter

admin
admin@domail.com

RECICLA TU, BIENVENIDO

QUIERES VER FECHAS DE RECOJO PRÓXIMAS?

DISTRITO: Arequipa

TIPO DE RECICLAJE

Arequipa

Alto Selva AL.

Cayma

Alexandra
alexandra211@hotmail.com

RECICLA TU, BIENVENIDO

QUIERES VER FECHAS DE RECOJO PRÓXIMAS?

Cayma

Papel y cartón color azul

Apéndice L: Aplicación Recicla Tú

De acuerdo con la prueba de usabilidad realizada, la intención de agendar el recojo y recibir reconocimiento por el proyecto social a través de una aplicación tuvo gran aceptación, y es el medio más fácil de conectar con socios asimilados al emprendimiento es por ello que se presenta la app Recicla Tú que permite descargarse de Play Store y suscribirse para agendar el recojo de residuos aprovechables, la consideraron muy práctica y fácil de usar.

Figura L1.

Evidencia del Aplicativo en Play Store

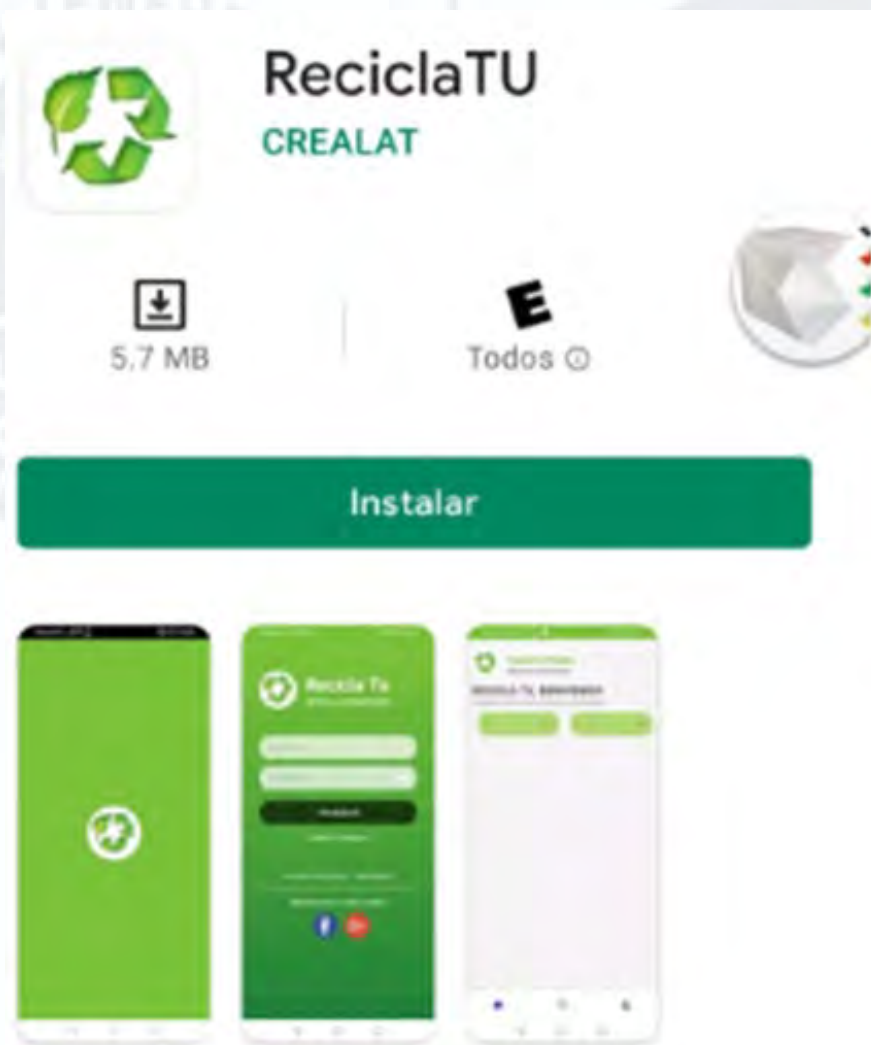



Figura L2.*Evidencia de Aplicación Desarrollada***Figura L3.***Cuadro de Bonificación de Puntos*

 Recicla Tu RECICLA CONCIENTE CALIFICACIÓN	INCENTIVO			
		Certificado de ser miembro del proyecto social colaborando con la economía circular	Canjear en un vivero una planta	Canjear la experiencia de plantar un árbol con tu nombre
100 puntos	X			
500 puntos		X		
1000 puntos			X	
2000 puntos				X

Puntos acumulables hasta el primer canje

Apéndice M: Análisis Peste

Tabla M1

Análisis Peste

Político	Elecciones Presidenciales el 2021. Incertidumbre y fragmentación de fuerzas políticas.
Económico	Economía impactada por pandemia, pero Proyecciones optimistas para 2021.
Social	Crisis económica afecta a la población. Se incrementa empleo informal, venta de alimentos preparados y postres se hace masiva.
Tecnológico	Expansión de plataformas E-Commerce, auge de redes sociales y apps.
Ambiental	Ley de Plástico a puertas de entrar en rigor. Gobierno firma APL con principales empresas. Tendencias “ecoamigables”



Apéndice N: Cinco Fuerzas de Porter

Figura N1.

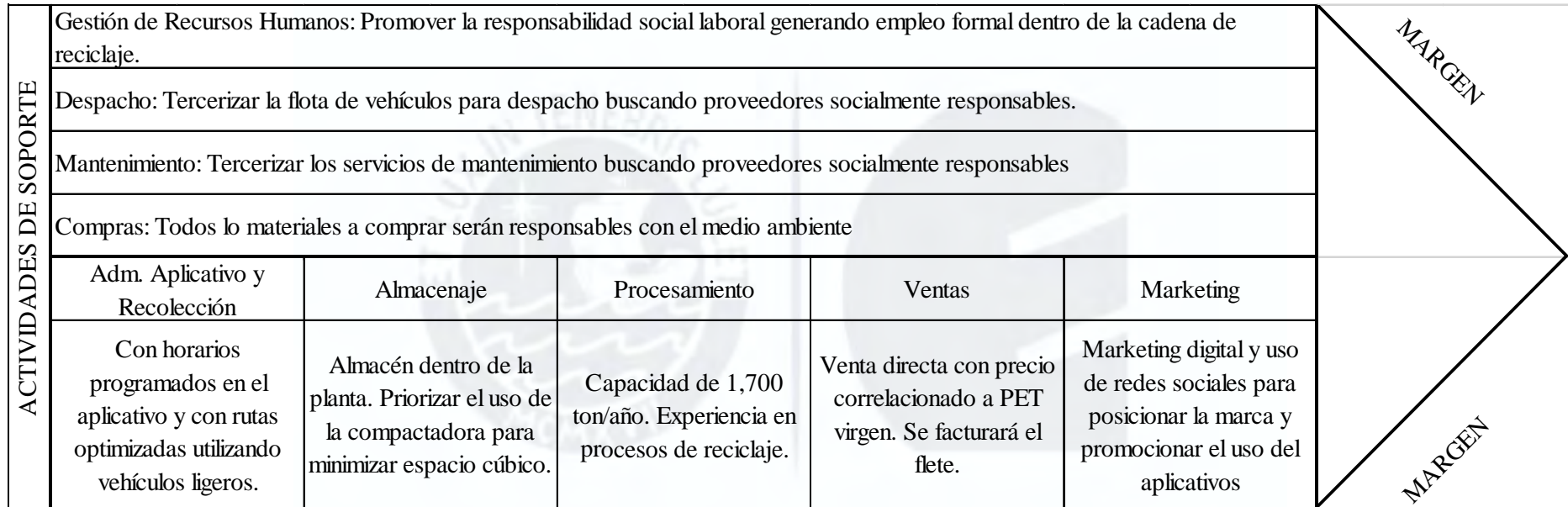
Cinco Fuerzas de Porter.

<p>Nuevos Competidores</p> <p>Grandes Empresas de PET reciclado y pequeñas empresas recolectoras de PET.</p>		<p>Proveedores</p> <p>Millennials dispuestos a segregarse en la Fuente en favor de un Proyecto social y ecoamigable.</p>
	<p>Competencia</p> <p>Demanda de escama de PET reciclado supera a la oferta (grandes oportunidades).</p>	
<p>Sustitutos</p> <p>PET Virgen con mayor costo, impacto ambiental, sin abastecimiento local y mayor lead time.</p>		<p>Clientes</p> <p>Importadores de PET Virgen. Clientes necesitan cumplir regulaciones sin afectar su rentabilidad.</p>

Apéndice O: Cadena de Valor de Porter

Figura O1.

Cadena de Valor de Porter



Apéndice P: Análisis FODA

Tabla P1

Estrategias FODA

	Fortalezas	Debilidades
	Marca social con propósito. Capacidad instalada y contacto con clientes industriales Conocimiento de la cultura local Abastecimiento local y mejores tiempos	Altos costos de recojo.
Oportunidades	Estrategia FO	Estrategia DO
APL y tendencia “eco” generan crecimiento de demanda. <i>Millennials</i> respaldan causas sociales y nuevas experiencias. App a favor de cadena de reciclaje	Difundir beneficios de la marca y posicionarla como ecoamigable. Ofertar precios competitivos. Alianzas con clientes Industriales. Explotar nicho <i>millennials</i>	Desarrollar App que permita optimizar ruteos para disminuir los costos de recojos.
Amenazas	Estrategia FA	Estrategia DA
Resistencia al cambio Nula barrera de entrada a nuevos competidores. Competencia con Gobiernos locales Importación de PET reciclado	Posicionar marca como solución innovadora con propósito social. Explotar capacidades de planta para ofrecer costos competitivos. Explotar mejor velocidad de respuesta que importaciones.	Fidelización con premios anuales a usuarios de apps. Maximizar cantidades de recojo para minimizar costos. Generar contenidos en redes sociales para difundir objetivos.

Apéndice Q: Población por Distrito

Tabla Q1

Población Millennials por Distrito del Alcance del Proyecto

Distritos	Habitantes
Cayma	27,574
Alto Selva Alegre	24,378
José Luis Bustamante y Rivero	20,530
Arequipa	13,877
Yanahuara	6,170
Total	92,529



Apéndice R: Segmentación de Sofisticación

Figura R1.

Segmentación Millennials Sofisticados

Segmentación: Millennials Sofisticados

Segmento mixto, con un nivel de ingreso más alto que el promedio. Son muy modernos, educados, liberales, cosmopolitas y valoran mucho la imagen personal. Son innovadores en el consumo, y también son cazadores de tendencias. Les importa mucho su estatus, siguen la moda y son asiduos consumidores de productos «light». En su mayoría son más jóvenes que el promedio de la población.

¿Qué les interesa?

- Refieren que el dinero no garantizaría su felicidad, pero evidenciaría su éxito.
- Tienen grandes aspiraciones respecto a su nivel de instrucción y el de sus hijos.

¿Cómo son?

Cosmopolitas:

- Abiertos al mundo y a la globalización.
- Liberales en ideas y actitudes.
- Disfrutan sus ganancias.

Buscan diferenciarse:

- Tienen alto interés en la adquisición de bienes y riqueza.
- Les interesa ganar mayor reconocimiento social.

Conservadores del Estatus:

- Procuran cuidar las apariencias.
- Les interesa ascender socialmente.

Esperan lograrlo mediante la educación y la cultura.

Triunfadores:

- Son optimistas y se sienten dueños de su destino.
- Confían en sí mismos, se consideran líderes.

¿Cómo pasan el tiempo?

RELAJÁNDOSE

- Descansando en casa, muchas veces escuchando música, viendo televisión o navegando en internet.
- Saliendo a reunirse con amigos o familiares. Habitúan salir a comer fuera de casa al menos 3 veces al mes.

ADQUIRIENDO VALOR

- Leen periódicos, revistas y página de Internet para mantenerse actualizados.
- Disfrutan de salir de shopping (fines de semana) a centros comerciales. Les gusta comprar y mostrar moda para ser deseables por los demás.

¿Cómo son en el trabajo?

- Aspiran a cargos importantes para obtener un nivel de vida confortable.
- Consideran que tener una carrera o estudio constituye la llave para lograr el éxito y liderazgo soñados.

- Buscan ganar dinero, pero no es una obsesión, pues buscan disfrutarlo.

¿Qué compran?

- La modernidad es su paradigma: les atraen los productos innovadores y los nuevos medios de comunicación y compra.
- Se relacionan intensamente con las marcas, llegando a considerarlas tan importantes como los atributos intrínsecos del producto, social y sostenible parte de su preferencia.
- También se fijan en el contenido nutricional de los alimentos.
- Se interesan por lo eco-friendly, conectan con el medio ambiente.

Nota. Tomado de Arellano. (2019). Los seis estilos de vida. (<https://www.arellano.pe/los-seis-estilos-de-vida/>)

Apéndice S: Maquinaria y Equipos

Figura S1.

Equipo Completo de Lavado de Botella PET



Figura S2.

Equipo de Prensa Compactadora

MODELO: VM-30T



Figura S3.

Flota Ligera de Recojo



Apéndice T: Especificaciones y Características de la Escama de PET

Figura T1.

Características Escama de PET

Especificaciones para los contaminantes

Contaminantes	Especificaciones	
	Mínimo	Máximo
Contenido de Goma, cartón, tela (ppm)	-	10
Contenido de PVC (ppm)	-	50
Contenido de metales (ppm)	-	20
Poliestireno PS (ppm)	-	10
Poliétileno de alta densidad HDPE (ppm)	-	20
Contenido de madera (ppm)	-	10
Polipropileno PP (ppm)	-	20
Etiquetas (ppm)	-	10
Jebe (ppm)	-	10
Otros contaminantes (ppm)	-	10

Características de la Escama

Características	Especificaciones	
	Mínimo	Máximo
Contenido de Humedad (%)	-	1
Tamaño Flake promedio (mm)	8	12
IV (dl/g)	0.65	0.8
Polvillo de PET (%)	-	1%

Apéndice U: Tarjeta de Factibilidad

Figura U1.

Tarjeta de Venta de Escama de PET

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	
Actividad	Venta de escama PET
Responsable	Grupo 5
Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚩🚩🚩)	
Creemos que	El plan de Marketing generará mayores ingresos que pérdidas durante los primeros 10 años
Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🐛🐛🐛)	
Para verificarlo, nosotros	Calcularemos el CAC y VTLC para los 10 años
Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)	
Además, mediremos	La probabilidad que el ratio VTLC/ CAC sea 3:1 en los 10 años
Paso 4: Criterio	
Estamos bien si	Obtenemos una probabilidad igual o mayor al 60% que VTLC/CAC= 3:1

Tabla U1*Simulación de Montecarlo*

	VTLC/CAC	CAC	VTLC
Esperado	9.42	0.021	0.201
Desviación estándar	6.967	0.010	0.070
Primera simulación	16.53	0.01	0.24
Promedio	9.398		
Desviación Estándar	6.932		
Mínimo	-20.308		
Máximo	32.207		
Alta eficiencia	82.60%		

Apéndice V: Estados Financieros

Tabla V1

Balance General Anual

Balance General	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caja / Bancos	1,210	455	107	147	503	1,222	2,281	3,744	5,398	7,601	10,225
Cuentas por Cobrar comerciales	-	146	143	235	305	416	478	577	635	698	768
Inventarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Activos Ctes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Activos Corrientes	1210	601	249	382	808	1,637	2,759	4,321	6,033	8,299	10,992
Activos Fijos	500	528	556	584	612	640	668	682	946	960	974
Depreciación	-	- 66	- 143	- 231	- 330	- 440	- 537	- 633	- 729	- 825	- 922
Intangibles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Activos No Ctes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Activos No Corrientes	500	462	413	353	282	200	131	49	217	135	52
Total Activos	1710	1,064	663	735	1,090	1,837	2,891	4,370	6,250	8,433	11,045
Cuentas por Pagar Comerciales	-	186	69	84	96	112	121	134	142	152	162
Tributos por Pagar	- 90	- 137	- 31	-	-	-	-	-	-	-	-
Obligaciones Financieras de CP	81	87	93	99	106	113	121	-	-	-	-
Total Pasivos Ctes	(9)	136	131	183	202	226	242	134	142	152	162
Obligaciones Financieras de LP	619	533	440	341	235	121	-	-	-	-	-
Total Pasivos No Ctes	619	533	440	341	235	121	-	-	-	-	-
Capital Social	1100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
Resultados de Periodos Anteriores	-	-	- 705	- 1,008	- 888	- 447	390	1,549	3,136	5,008	7,181
Resultado del Periodo	-	- 705	- 303	120	441	837	1,159	1,587	1,872	2,173	2,602
Total Patrimonio	1100	395	92	212	653	1,490	2,649	4,236	6,108	8,281	10,883
Total Pasivo + Patrimonio	1710	1,064	663	735	1,090	1,837	2,891	4,370	6,250	8,433	11,045

Apéndice W: Validación de Hipótesis

Figura W1.

Tarjeta de Venta de Escama de PET

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Venta de escama pet post consumo

Responsable Grupo 5

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☹ ☹ ☹)

Creemos que las utilidades serán positivas durante los 10 primeros años.

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

Para verificarlo, nosotros Calcularemos los ingresos, costos fijos y costos variables mensuales esperados los primeros 120 meses de operación.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos la utilidad simulada mensual de los primeros 120 meses de operación.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si obtenemos una probabilidad igual o menor a 25% de no obtener utilidades.

Tabla W1*Simulación de Montecarlo*

	Ganancias	Costos fijos	Costos variables
Esperado	4,806	1,156	1,953
Desviación Estándar	2,192	103	748
Primera simulación	7,109	1,306	2,531
Promedio	1,617		Utilidad
Desviación Estándar	2,339		3,272
Mínimo	- 7,418		
Máximo	7,918		
Riesgo de pérdida	22.80%		

