

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Modelo ProLab: Kawsay, una propuesta para reutilizar el plástico PET
generado por empresas industriales**

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

PRESENTADA POR

Angel Antonio Salazar Gutiérrez, DNI 44723403

Berenice Carmen Valera Pumacayo, DNI 41895576

Gloria Denisse Del Rosario Pareja, DNI: 44126972

Jimmy Giancarlo Francia Córdova, DNI 10654286

ASESOR

Nicolás Andrés Nuñez Morales, DNI: 49011442

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

JURADO

Juan Pedro Rodolfo Narro Lavi

Katherina Kuschel

Nicolás Andrés Núñez Morales

Surco, junio 2022

Agradecimientos

A nuestras familias por su soporte incondicional, a Centrum PUCP y sus profesores por ser parte de nuestro crecimiento como profesionales, a nuestro asesor Nicolás Andrés Nuñez Morales, por su paciencia y contribución para el desarrollo de nuestra tesis, y a todos nuestros amigos por su apoyo y colaboración en todo este proceso.

Angel, Berenice, Denisse y Jimmy



Dedicatorias

A mis padres por los valores que me inculcaron y por recordarme que “la educación es la mejor herencia que le pueden dar los padres a los hijos”.

Denisse Del Rosario

Dedico este trabajo a mis padres Manuel y Narciza, quienes me motivan constantemente a conseguir mis sueños, gracias por su amor infinito; a mis hermanos Manuel y Janice por brindarme siempre palabras de aliento y a mi grupo de Tesis por permitirme compartir esta gran experiencia.

Berenice Valera

A mis padres Pablo y Teodora, por enseñarme el valor de la perseverancia y responsabilidad, por darme las mejores lecciones en mi vida y apoyarme en cada decisión tomada, por ser mi modelo a seguir.

Jimmy Francia

A mis padres quienes me inculcaron el valor de la educación y que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte económica y moral para poder llegar a ser el profesional que soy actualmente.

Angel Salazar

Resumen Ejecutivo

En el Perú se fabrican aproximadamente 237.5 mil toneladas de plástico PET por año. Con frecuencia el 50% de ello es de un solo uso, mientras que solo el 22% es reciclado en la industria civil y textil. En el 2020, el Ministerio de la Producción y el Ministerio del Medio Ambiente, aprobaron la hoja de ruta hacia una economía circular donde uno de sus principales objetivos es incentivar el uso de los residuos reaprovechables, si bien las empresas industriales cuentan con actividades a favor del medio ambiente, como segregar y disponer los residuos sólidos, esto sigue el enfoque de una economía lineal. En ese sentido, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo dar solución al problema que tienen actualmente las empresas para valorizar los residuos reaprovechables para alinearse con la hoja de ruta de la economía circular.

Para identificar la solución del problema se ha hecho uso de la metodología *design thinking* donde se ha identificado como producto mínimo viable, un servicio de recojo de residuos PET de las empresas industriales, y transformación del RPET en tela para la venta de uniformes para sus colaboradores, lo cual les permitirá seguir el enfoque de economía circular. Bajo dicho planteamiento, el presente trabajo, desarrolla el proyecto Kawsay que ofrecerá el servicio propuesto con un valor actual neto (VAN) de 1.5 millones de soles y una tasa interna de retorno (TIR) del 96% en una proyección de los cinco primeros años de funcionamiento y con un periodo de recuperación aproximado de dos años. Así mismo, para la implementación del proyecto y el primer año de funcionamiento se necesitará una inversión de 230 mil soles de parte de los socios y un préstamo bancario de 140 mil soles. Del análisis financiero realizado se sustenta la factibilidad económica del presente proyecto, el mismo que demuestra un servicio rentable y que apoya a las empresas participantes en un camino a lograr la economía circular.

Abstract

In Peru, approximately 237.5 thousand tons of PET plastic are manufactured per year. Often 50% of it is single-use; while only 22% is recycled in the civil and textile industry. In 2020, the Ministry of Production and the Ministry of the Environment approved the circular economy roadmap where one of its main objectives is to promote the use of reusable waste, although industrial companies have activities in favor of the environment, such as segregating and disposing of solid waste, these are based on a linear economy. In this sense, the present research work aims to solve the problem that companies currently have to value reusable waste to align with the circular economy roadmap.

To identify the solution to the problem, we have used the design thinking methodology, where it has been identified as a minimum viable product, a collection service for PET waste from industrial companies, and transformation of the RPET into fabric for the sale of uniforms for its employees, which will allow them to follow the circular economy approach. Under this approach, the present work develops the Kawsay project that will offer the proposed service with a Net Present Value (NPV) of 1.5 million soles and an internal rate of return (IRR) of 96% in a projection of the first five years of operation and with a recovery period of approximately two years. Likewise, for the implementation of the project and the first year of operation, an investment of 230 thousand soles will be needed from the partners and a bank loan of 140 thousand soles. The financial analysis carried out supports the economic feasibility of this project, which demonstrates a profitable service and supports the participating companies on a path to achieving the circular economy.

Tabla de Contenido

Capítulo I. Definición del Problema.....	13
1.1. Contexto del Problema a Resolver.....	13
1.2. Presentación del Problema a Resolver.....	16
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver.....	16
Capítulo II. Análisis del Mercado.....	19
2.1. Descripción del Mercado o Industria.....	19
2.1.1. Empresas que Procesan Plástico PET.....	19
2.1.2. Empresas que Fabrican Textiles a partir de PET.....	20
2.2. Análisis Competitivo Detallado.....	20
Capítulo III. Investigación del usuario.....	25
3.1. Entrevista.....	25
3.1.1. Hipótesis Iniciales.....	25
3.1.2. Preguntas para Entrevistas de Exploración.....	25
3.1.3. Registro de Contexto.....	26
3.1.4. Aprendizaje Validado.....	26
3.2. Saturación y Agrupación.....	28
3.2.1. Categorías de Agrupación.....	28
3.2.2. Patrones de Comportamiento.....	28
3.3. Perfil del Usuario.....	28
3.4. Mapa de Experiencia de Usuario.....	31
3.5. Identificación de la Necesidad.....	31
Capítulo IV. Diseño del producto o servicio.....	33
4.1. Concepción del servicio.....	33
4.2. Desarrollo de la Narrativa.....	34

4.2.1. Matriz de 6x6	35
4.2.2. Matriz de Costo vs Impacto	37
4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio	37
4.4. Propuesta de Valor	38
4.5. Producto Mínimo Viable (MVP)	39
Capítulo V. Modelo de negocio	43
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio (Business Model Canvas)	43
5.2. Viabilidad del modelo de negocio.....	45
5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio.....	46
5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio	48
Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable	50
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	50
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución	50
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución	52
6.2. Validación de la factibilidad de la solución	54
6.2.1. Plan de mercadeo	54
6.2.1.1. Diagnóstico externo e interno.	54
6.2.2. Plan de operaciones.....	60
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	65
6.3.1. Presupuesto de inversión.....	66
6.3.2. Análisis financiero	70
Capítulo VII. Solución Sostenible y Plan de Implementación	77
7.1. Relevancia Social de la Solución	77
7.2. Rentabilidad Social de la Solución	79
Capítulo VIII. Conclusiones y recomendaciones	88

8.1. Conclusiones 88

8.2. Recomendaciones..... 89

Referencias.....90



Lista de tablas

Tabla 1 Cuadro comparativo de empresas existentes en el mercado.....	22
Tabla 2 Tarjeta de prueba para la hipótesis	51
Tabla 3 Elementos preparativos – Prueba de validación de producto	52
Tabla 4 Segmentación del cliente	57
Tabla 5 Determinación de mercado objetivo	58
Tabla 6 Total de activos fijos depreciables (producción)	67
Tabla 7 Total de activos fijos depreciables (administración)	68
Tabla 8 Total de activos intangibles	69
Tabla 9 Inversión requerida	69
Tabla 10 Proyección de demanda	70
Tabla 11 Precio de venta de prendas de vestir (uniformes).....	70
Tabla 12 Proyección de ventas anuales	70
Tabla 13 Costo por confección por prenda	71
Tabla 14 Costo de confección total.....	71
Tabla 15 Costo de materia prima	72
Tabla 16 Planilla mensual inicial.....	73
Tabla 17 Planilla anual por 5 años.....	73
Tabla 18 Egresos anuales en soles	74
Tabla 19 Flujo de caja anual (2022-2026), en soles	75
Tabla 20 VAN, TIR y Payback.....	76
Tabla 21 Metas de los ODS impactadas por el proyecto	78
Tabla 22 Metas de los ODS impactadas y relevancia social	79
Tabla 23 Proyectado de consumo RPET	82
Tabla 24 Huella de carbono equivalente.....	82

Tabla 25 Cálculo del VAN Social del CO2 eq82

Tabla 26 Huella Hídrica.....83



Lista de Figuras

Figura 1 Matriz Metausuario	30
Figura 2 Mapa de la experiencia de usuario de producto	32
Figura 3 Modelo de economía circular para industrias.....	34
Figura 4 Matriz 6 x 6	36
Figura 5 Matriz Costo Impacto	37
Figura 6 Lienzo de la propuesta de valor del negocio	40
Figura 7 Producto Mínimo Viable	41
Figura 8 Prototipo de uniformes	42
Figura 9 Business Model Canvas.....	45
Figura 10 Análisis FODA	56
Figura 11 Proceso de transformación	60
Figura 12 Cantidad de tela por cada tonelada de botellas PET.....	60
Figura 13 Ubicación de la planta de producción	61
Figura 14 Máquina lavadora de plástico y trituradora	62
Figura 15 Máquina de secado de escama PET.....	62
Figura 16 Zaranda vibratoria	63
Figura 17 Línea de extrusión	64
Figura 18 Máquina ovilladora.....	64
Figura 19 Máquina de tejer de hilos para fabricación de telas	65
Figura 20 Diagrama Gantt de Kawsay.....	84
Figura 21 Organigrama de Kawsay	86
Figura 22 Cadena de valor	87

Lista de Apéndices

Apéndice A Formato de encuesta para validación de hipótesis.....	97
Apéndice B Resumen de encuestas realizadas para validación de hipótesis	101
Apéndice C Información para el Financiamiento	105
Apéndice D Cálculo del WACC	107
Apéndice E Cálculo del Punto de Equilibrio	108



Capítulo I. Definición del Problema

En este capítulo se describe el contexto donde se determina el problema, haciendo un análisis del entorno sobre la generación de residuos plásticos, los principales usos del plástico reciclado (RPET) y su relación con la economía circular en el Perú. Asimismo, se define el problema sustentando la relevancia y complejidad de éste haciendo uso de elementos científicos.

1.1. Contexto del Problema a Resolver

De acuerdo a Diaz et al. (2020), en un estudio realizado el 2018 se estimó que la producción de PET en el Perú fue de 237.5 mil toneladas, y solo el 21,9 % de este material es reciclado, el 78,1% termina en el relleno sanitario y en el mar; el crecimiento en consumo de plástico no va de la mano con la capacidad para valorizar estos residuos, a nivel mundial solo el 9% son reciclados el 12% incinerados y el 79% llegan a los rellenos sanitarios o el ambiente. Usualmente el 50% de los productos fabricados a base de PET son de un solo uso, luego de lo cual es considerado como desecho; es por ello que, generar alternativas de reciclaje de estos materiales a través de la transformación de los mismos representa un reto interesante. Existen tres formas de reciclaje de PET, reciclaje mecánico, el reciclaje químico y el reciclaje energético; normalmente el material PET es reciclado mediante una transformación mecánica que involucra la recolección, clasificación, limpieza, triturado y la generación de pellets a través de un proceso de extrusión, en este estado se le denomina RPET (Recycling PET) y a partir de este puede tener diferentes aplicaciones (Vergara et al., 2021).

En la actualidad, la reutilización de plástico PET se desarrolla en la fabricación de productos para la industria de la ingeniería civil y la industria textil, sin embargo, este material puede ser usado en diferentes aplicaciones. Existen distintos procesos de

transformación mediante los cuales se pueden obtener madera plástica, fabricación de perfiles y láminas de diferentes tamaños para el ensamble de estructuras de almacenaje, fibras para la fabricación de eslingas de izaje las cuales resisten grandes cargas, entre otros (Barrera et al, 2011).

De acuerdo a Sánchez et al. (2018), tradicionalmente el RPET ha sido utilizado en el área de ingeniería civil en la construcción de lozas, asfaltos, cubiertas y mampostería; al ser el RPET un material que presenta una alta rigidez y dureza, buenas propiedades térmicas y es resistente a esfuerzos permanentes puede ser utilizado como un buen componente en las mezclas para fabricación de materiales civiles; en el caso del asfalto, se puede utilizar hasta un 1% de material RPET en la mezcla para mantener sus propiedades de impermeabilidad y estabilidad; en el caso de las mezclas de concreto se recomienda utilizar hasta un 5% de material reciclado pues incluso favorece a que el concreto en su estado final tenga una mejor dureza, rigidez y resistencia a la tracción. Según Avellaneda et al. (2020), otra de las aplicaciones importantes es la fabricación de ladrillos a partir de una mezcla de arcilla con RPET, los cuales no solo mantienen las mismas propiedades que los ladrillos comunes, sino que mejoran la propiedad de aislamiento térmico.

En el rubro textil, el RPET se utiliza para la fabricación de hilos sintéticos, los cuales posteriormente se convierten en telas 100% de poliéster o mezclas de telas con algodón. El proceso de fabricación inicia con el reciclaje mecánico para luego ser transformado por medio de extrusión a temperatura de fusión del RPET, donde se forman las fibras de poliéster para posteriormente ser enfriadas. El proceso de extrusión es muy importante pues es aquí donde se forma el hilo en cierto diámetro que determinará sus propiedades de dureza y resistencia (Mansilla y Ruiz, 2009). Las telas obtenidas de los hilos de poliéster tienen la propiedad de ser livianas, absorben menos humedad, no se encogen ni se estiran fácilmente, entre otros; también pueden obtenerse distintos tipos de telas como, por ejemplo, el micro

polar, muy usado en la fabricación de buzos y pijamas; *Pongee* poliéster, para la producción de vestidos ligeros blusas; el Crepé poliéster, para la fabricación de trajes y abrigos, etc (Castro et al., 2017).

El reciclaje de los residuos plásticos responde a una de las actividades que aportan directamente a la economía circular, tiene como intención redescubrir el valor de los productos más allá del uso previsto o primer ciclo de vida, es así que los gobiernos construyen políticas y lineamientos para evitar la contaminación del medio ambiente. Como consecuencia, en febrero del 2020 se aprobó la hoja de ruta hacia una economía circular, iniciativa promovida por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM), sin embargo, según Guillen (2021), la sensibilización en las industrias para un cambio de economía lineal a una circular aún es débil, si tomamos como referencia los países más cercanos como Colombia y Chile queda aún mucho camino por recorrer; PRODUCE ha comenzado con algunas iniciativas para impulsar el modelo sostenible como son la reducción de importaciones de plástico reciclado, promoción de reciclaje, entre otros; a pesar de ello sigue siendo insuficiente, es necesario que las industrias diseñen políticas y proyectos que fomenten la economía circular.

En relación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), que son iniciativas promovidas a nivel mundial, la economía circular aporta positivamente al ODS 12 (consumo y producción sostenible) y ODS 13 (acción por el clima), si bien es cierto, aun si se pudiera poner en práctica todas las actividades de economía circular, estas son insuficientes para el logro de la totalidad de los ODS al 2030, sin embargo, desarrollar dichas políticas puede diferenciar a las empresas del resto (Romero y Carvajalino, 2020, p.5).

En el Perú, en el año 2013 se creó la campaña Reciclar para abrigar, la cual buscaba fomentar el reciclado de botellas PET para luego transformarlas en frazadas las cuales fueron donadas a las poblaciones más necesitadas (MINAM, sf).

1.2. Presentación del Problema a Resolver

Desde febrero del 2020 el Perú cuenta por primera vez con una hoja de ruta para promover en las industrias un modelo de economía circular, este documento trae consigo una serie de actividades proyectadas de tres a cinco años que buscan esta transición de una economía lineal a una circular, por su lado el MINAM tiene como encargo la tarea de involucrar al sector privado para que éstos impulsen estilos de vida sostenibles en la población. Según Merzthal (2020), la estrategia para lograrlo debe ser a través de iniciativas y metas voluntarias propuestas por las instituciones de manera que sea evidenciable en el plazo fijado el cambio en sus modelos de negocio.

Si bien muchas de las empresas en el sector privado han incorporado en sus procesos objetivos a favor del cuidado del medio ambiente, aun así funcionan como una economía lineal, generan, segregan y disponen de sus residuos reaprovechables a través del sistema de venta con Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y/o Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), dejando de lado la responsabilidad de cerrar el ciclo en los procesos de reciclaje que traen consigo sus actividades diarias. Por su parte la hoja de ruta, entre sus acciones a largo plazo es incentivar el uso de los residuos reaprovechables; por ello, este proyecto busca ofrecer una alternativa estratégica a las empresas para valorizar sus residuos reaprovechables y de esta manera presenten una ventaja competitiva frente a otras industrias.

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

La generación de residuos en el planeta es un problema que se va acrecentando día tras día, en el año 2020 la producción de plástico a nivel mundial alcanzó los 367 millones de toneladas, en el Perú, el 43% de los residuos plásticos que se generan no tienen una adecuada disposición y solo el 0,3% de estos se reciclan (El Peruano, 2021).

Para Ramirez (2021), existe una estrecha relación entre la industria, el medio ambiente y el entorno social; la velocidad de los cambios tecnológicos y la influencia de los medios de comunicación alientan en la sociedad hábitos de consumo en exceso, este aumento genera un crecimiento en de la industrial lo cual tiene un impacto directo en el medio ambiente a través de la generación de residuos, la sociedad debería responsabilizarse de dichos impactos.

Por otro lado, para Téllez (2012), la gestión de residuos va más allá de la disposición final, lo cual implica analizar más de una variable, los impactos que estos generan no solo provienen de una sola fuente y tampoco tienen una única solución, a causa de ello, resulta complejo promover una economía circular donde las empresas sean responsables de cerrar el bucle de recuperación de sus propios residuos, incluir en sus procesos la reutilización o transformación de los mismos no forma parte de las actividades principales de la mayoría de las industrias. Por ello, promover una economía circular en la sociedad resulta ser una prioridad, la implementación implica poner atención a los detalles, tener un enfoque metódico y establecer una visión a largo plazo, paradójicamente cuando se habla de este tipo de economía, lo primero en lo que se piensa es en el reciclaje, siendo esta la última de las nueve “R”s (Fontrodona y Muller, 2021).

De acuerdo con González y Vargas-Hernandez (2017), la gravedad de la crisis ambiental en el mundo gira en torno al sobre consumo de recursos, en el 2003 el consumo de recursos naturales sobrepasó en un 25% la capacidad de regeneración de los mismo es por ello que se hace imprescindible establecer modelos empresariales que consideren reaprovechar sus residuos.

La relevancia de este problema reside en el contexto de la hoja de ruta aprobada por el gobierno con proyección a cinco años; según Fontrodona y Muller (2021), el cambio hacia este modelo de negocio puede demorar hasta 25 años y las decisiones que se tomen en los

primeros cinco años son fundamentales y definirá el camino hacia el cambio; es por eso que como consecuencia natural los proyectos de investigación e innovación son los llamados a responder a los problemas que surgirán en estos nuevos modelos de producción.



Capítulo II. Análisis del Mercado

En este capítulo se muestra el mercado donde se desarrollará este modelo de negocio, las empresas que actualmente se encuentran en el rubro de transformación y sus respectivos alcances de aplicación.

2.1. Descripción del Mercado o Industria

Las empresas industriales reciclan el plástico PET para venderlo a EPS-RS y/o EC-RS, las cuales venden los residuos a empresas que procesan plástico PET para transformarlo en otros productos.

2.1.1. Empresas que Procesan Plástico PET

En el Perú se cuentan con dos empresas que procesan el plástico PET reciclado, los cuales son San Miguel Industrias y Pamolsa. En el caso de San Miguel Industria, empresa del Grupo Intercorp, su modelo de negocio es comprar y procesar botellas PET recicladas para transformarlo en botellas (bebidas carbonatadas, agua, aceite, lácteos, productos de limpieza, entre otros), tapas, envases de frutas, bandejas de carnes, hojuelas de RPET y resinas de RPET. Trabajan con las ONGs Recicla.Pe! y Recicla.Pues! logrando beneficiar a 1,500 recicladores, y algunos de sus clientes son Alicorp, Laive, Clorox y Arca Continental (San Miguel Industria, 2021). Por otro lado, el modelo de negocio de Pamolsa, que forma parte de Carbajal Empaques, consiste en comprar y procesar botellas PET para transformarlos en nuevos envases y empaques para alimentos, teniendo como principales clientes a cadenas de supermercados, restaurantes de comida rápida, industrias de consumo para los envases de alimentos y productos de aseo, sector agroindustrial con empaques para frutas y verduras; algunos de sus clientes son Tottus, Plaza vea, KFC, Bombos, Alicorp, Gloria, Nestle, Pepsi, P&G, Agroberries y HassPerú. Pamolsa cuenta con la planta de reciclaje Recicloplas con una

capacidad de producción de 8.000 toneladas de PET al año, además incorpora en su cadena a 1.500 recicladores (Pamolisa, 2021).

2.1.2. Empresas que Fabrican Textiles a partir de PET

En la actualidad las empresas se preocupan cada vez más por reducir el impacto ambiental y en este entorno se encuentra un sector de la industria que busca poder darle un nuevo uso a las botellas PET, el cual se centra principalmente en la producción de nuevos envases para sus productos. Como ejemplo de estos casos en el Perú podemos encontrar empresas como Backus que como parte del Acuerdo de Producción Limpia (Backus, s.f.) establecido con el MINAM utiliza al menos un 25% de PET reciclado para sus nuevos envases.

Otra forma de darle un nuevo uso al PET reciclado es a través de la conversión de las mismas en fibra o hilo de poliéster que puede ser utilizado en la industria textil para la elaboración de hilos y telas. Este mercado se encuentra en un estado incipiente en el Perú y se pueden encontrar algunas empresas como Itessa que cuentan con una variedad de productos textiles y complementan algunos de sus productos con un porcentaje de uso de PET reciclado (Itessa, s.f.). Sin embargo, actualmente en el mercado, solo se encuentra la empresa Gexim que logra productos de fibra cortada de poliéster a partir del 100% de PET reciclado (Gexim, s.f.), con la salvedad de que esta empresa no llega a convertir su producto en tela o prendas de vestir.

2.2. Análisis Competitivo Detallado

En el Perú existen una variedad de empresas dedicadas a la fabricación de materiales a partir de PET reciclado, como son: carteras, mochilas, prendas de vestir, entre otros; sin embargo las empresas dedicadas a la producción de hilos a partir de éste RPET son pocas, por ejemplo Gexim, una empresa con más de 30 años en el rubro textil dedicada ahora

dedicada a la fabricación de fibras de poliéster a partir de monofilamentos sintéticos, otra de las industrias es Colortex, empresa también del rubro textil quienes utilizan fibras de RPET para la fabricación de algunas prendas, igualmente está Itessa quienes combinan las fibras para la fabricación de prendas de vestir, también está Texeco, empresa mexicana operando en Perú, que elabora diferentes tipos de productos a partir del RPET, sin embargo aún no cubre la producción de textiles de poliéster; entre otra de las empresas pequeñas que usa las fibras de RPET en combinación con hilos de algodón es Recytex y así existen muchas otros emprendimientos dedicados a vender productos sostenibles. La industria textil en el Perú es muy amplia, sin embargo, la línea de fabricación de poliéster a partir de RPET aún es escasa, es por ello que se muestra en el siguiente cuadro algunas de las empresas dedicadas a este rubro.

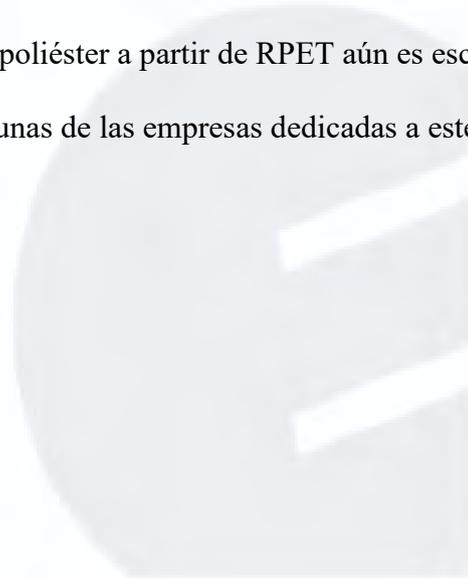
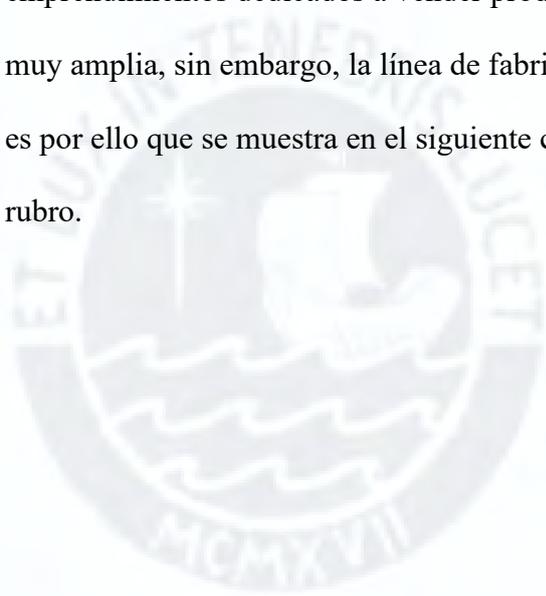


Tabla 1

Cuadro comparativo de empresas existentes en el mercado

	RET ECOTEXTILES	GEXIM	ITESSA	COLORTEX
Descripción	Empresa que utiliza algodón orgánico, fibras de plástico reciclado RPET y algodón recuperado de la industria textil.	Empresa que fabrica monofilamentos de poliéster y polipropileno	Empresa que provee hilos a empresas confeccionistas y comercializadoras.	Empresa que utiliza tejidos de poliéster reciclado para la confección de prendas de vestir.
Ubicación	Lima - Perú	Lima - Perú	Lima - Perú	Lima - Perú
Propuesta de valor	Proveer artículos textiles ecológicos y sustentables.	Convertir productos de corta vida útil como las botellas de gaseosa en productos textiles de prolongada vida útil, alta calidad y durabilidad.	Ofrecer una amplia gama de hilados, mediante procesos innovadores y sostenibles,	Fabricación de productos y compuestos, responsables con el medio ambiente.
Productos ofrecidos	Prendas de vestir para adultos, niños y bebés para el mercado nacional y exportación. T-shirts, Suéteres, pijamas, shorts, ropa para bebe, entre otros.	Fibra cortada de poliéster, RPET, tejidos no tejidos, macrofibras sintéticas, microfibras de polipropileno.	Hilados de alpaca, algodón pima, Tangüis y RPET	Prendas de vestir.
Medio de distribución	Página web, redes sociales	Página web, redes sociales	Página web, redes sociales	Página web, redes sociales

Para profundizar en el análisis del mercado en el que se desarrollará esta propuesta de solución se aplicará el modelo de las cinco fuerzas de Porter: (a) poder de negociación de los proveedores, (b) poder de negociación de los clientes, (c) amenaza de nuevos entrantes, (d) amenaza de los productos sustitutos, y (e) rivalidad entre competidores existentes.

Poder de Negociación de los Proveedores

Se consideran como proveedores a todas las empresas que desechan botella PET, por ejemplo, industrias de consumo masivo; en el mercado existen diversas empresas que generan este tipo de residuos los cuales son vendidos a diferentes compradores; al no ser esta actividad el negocio principal de las empresas ellas son las que fijan el precio de venta, es por ello que el poder de negociación con los proveedores es bajo.

Poder de Negociación de los Clientes

Para el modelo de negocio que se plantea, los compradores son la misma industria que genera el residuo plástico; los productos ofrecidos son productos similares a los que ya se usan en las compañías con el valor agregado de ser fabricados a partir de fibras hechas con material reciclado, por ejemplo, uniformes, elementos de *merchandising*, etc, sin embargo, estos productos cumplirían la misma función de los que actualmente compran las empresa; por lo tanto el poder de negociación con los clientes es bajo dado que funcionalmente no existen mayor diferencia entre productos.

Amenaza de Nuevos Entrantes

La industria de transformación de plástico reciclado aún es escasa en el Perú, existen pocas empresas que realizan este tipo de actividad, esto es debido a que la rentabilidad de este negocio está directamente relacionada con el procesamiento de altos volúmenes de plástico reciclado en cuyo caso se debe contar con una adecuada capacidad de producción y capacidad logística para el manejo de dichos volúmenes; para ello requiere un alto costo de inversión inicial; asimismo se requiere cumplir con diversos permisos para atender las normativas

vigentes en el país para el ingreso a este mercado, por ejemplo las autorizaciones para la recolección de residuos sólidos y el procesamiento de los mismos, adicionalmente cumplir con los requisitos necesarios (Homologaciones) que solicitan las empresas para poder ser sus proveedores. Debido a lo indicado, se considera que la amenaza a nuevos competidores es moderada.

Amenaza de los Productos Sustitutos

Los productos que se ofrecerán a las industrias tienen el valor agregado de ser fabricados a partir de materiales de PET reciclado originados en sus propios procesos, los cuales serán utilizados como materias primas; si no se cubre la demanda de los clientes estos productos serán fácilmente sustituibles por productos tradicionales, por ejemplo, uniformes fabricados a partir de telas fabricadas con hilos de PET reciclado, este puede ser sustituido por uniformes fabricados a partir de telas de algodón; es por ello que la amenaza de productos sustitutos es alta.

Rivalidad entre Competidores Existentes

En el mercado peruano existen cuatro grandes empresas que fabrican y/o utilizan fibras de RPET para la fabricación de sus productos, sin embargo, según el rubro de cada una no están orientados a ofrecer un servicio dedicado a impulsar la economía circular de las industrias, por lo tanto, la rivalidad se considera baja.

Capítulo III. Investigación del usuario

En este capítulo se aplicarán las herramientas de *design thinking*, con ellas se conocerá a los usuarios, se tomarán los puntos de dolor y alegrías, así como sus principales necesidades, de este modo se construirá el perfil del usuario, y validará la hipótesis inicial que se formula en esta investigación.

3.1. Entrevista

3.1.1. Hipótesis Iniciales

Para la presente investigación se considera que, las empresas en el Perú segregan diferentes tipos de residuos y según la Ley 27314 deben asegurar el manejo de residuos sólidos, orientados a la minimización y prevención de riesgos ambientales; sin embargo, éstas en su mayoría no conocen cuál es el destino de sus residuos reaprovechables. Por otro lado, el gobierno peruano aprobó en el 2020 la “Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria”, con el que se pretende promover el cambio de modelo de negocio lineal a circular en las industrias manufactureras y pesqueras (Gob.pe, 2020), se conjetura que, muchas de estas industrias requerirán de proveedores, socios estratégicos que efectúen actividades que contribuyan con la economía circular, entre las que se contempla la valorización de los residuos reaprovechables y generar materiales para su propio uso, como por ejemplo son algunas de las piezas de los uniformes para los mismos colaboradores.

3.1.2. Preguntas para Entrevistas de Exploración

Con el objetivo de conocer sobre las empresas y sus necesidades, se elaboró una guía de entrevistas (ver Apéndice A), fueron aplicadas durante el mes de noviembre del año 2021, se consideró como entrevistados a los responsables de la disposición y venta de residuos reaprovechables así como los responsables de compras.

3.1.3. *Registro de Contexto*

Las empresas consideradas pertenecen a consumo masivo, industrial y servicios, las entrevistas fueron realizadas en el contexto de la pandemia Covid-19.

3.1.4. *Aprendizaje Validado*

De las entrevistas exploratorias a los responsables de la disposición y/o venta de los residuos reaprovechables, se obtuvo:

- “Hemos mejorado en el sistema de gestión ambiental durante éstos últimos años”.
- “Se genera mayor cantidad de residuos durante la pandemia”.
- “El proveedor que realiza el recojo de botellas de PET tiene que dejar un contenedor para intercambiar durante la semana, no todos tienen la capacidad para hacerlo”.
- “Las botellas PET que salen de las líneas de producción por lo general se reutilizan en el mismo proceso, solo reciclamos las que vienen por devolución de clientes”.
- “El proveedor actual que recoge las botellas pet recicladas las trata y convierte en pellets pero de allí no sé qué hacen con eso, si se vende y a quienes”.
- “Sobre economía circular aún no se oye en la empresa, pero quien sí hace un trabajo de economía circular es el proveedor Trupal, recoge todas las cajas que segregamos y las retornan a sus procesos”.
- “Sería interesante si se emplea para algún material que se utilice en la empresa”.
- “Como actividades hacia una economía circular, la empresa ha empezado con la reducción de polímero en la fabricación de envases”.

De las entrevistas realizadas a los responsables de compras de uniformes para los colaboradores, se obtuvo:

- “Para la compra de uniformes se hacen contratos por 2 años, y son diferentes proveedores por el gran número de colaboradores”.

- “Los uniformes no tienen requerimientos especiales, basta que sea cómodo para los colaboradores”.
- “Los uniformes deben cumplir con dos atributos: la comodidad y la durabilidad”.
- “Trabajamos con diferentes proveedores para cumplir con el tiempo de entrega que son 2 veces al año y los pedidos se hacen con 1 a 2 meses de anticipación”.
- “Para verificar la calidad de la tela, siempre me envían una muestra o trozo de la misma”.
- “Lo más importante de un proveedor son la puntualidad, buena comunicación y precio adecuado”.
- “Si el uniforme tiene problemas de confección, los mismos colaboradores se acercan a comentar a los gestores de recursos humanos”.
- “Estaría interesado en uniformes de material reciclado, siempre y cuando sean cómodos, resistentes en la medida de lo posible y que el precio no sea tan diferente de lo que hoy pago”.

Al término de las entrevistas se valida que las empresas cumplen con lo estipulado en la ley de residuos sólidos establecidas para su rubro, sin embargo, desconocen sobre el destino final de sus residuos reaprovechables; y sobre la adquisición de uniformes fabricados con el RPET generado en la misma empresa, indican que agregaría valor y conciencia en los colaboradores.

A través de las entrevistas se generó nueva información respecto a todos los implementos entregados por la empresa que en muchos de los casos puede terminar en el relleno sanitario, como uniformes del personal cesado, *fotocheck*, celulares, entre otros).

3.2. Saturación y Agrupación

3.2.1. Categorías de Agrupación

Luego de agrupar las ideas se identificó dos categorías, sus preocupaciones y el tipo de modelo de negocio, respecto al primero, aún no cuentan con un plan establecido para iniciar actividades que los lleva hacia una economía circular, requieren implementar más iniciativas orientadas con ese fin y por otro lado sobre el modelo de negocio es lineal generan los residuos, segregan y disponen adecuadamente, contratan el servicio de un tercero para la última etapa de este proceso.

3.2.2. Patrones de Comportamiento

Tras analizar las categorías de información, se obtiene como patrón que las empresas cuentan con políticas, lineamientos y metas orientadas al cuidado del medio ambiente, su actividad principal es generar rentabilidad a través la venta sus productos o servicios, así como cumplir con las normas legales y aplicables a su rubro igualmente trabajan constantemente en la cultura y bienestar de sus trabajadores.

3.3. Perfil del Usuario

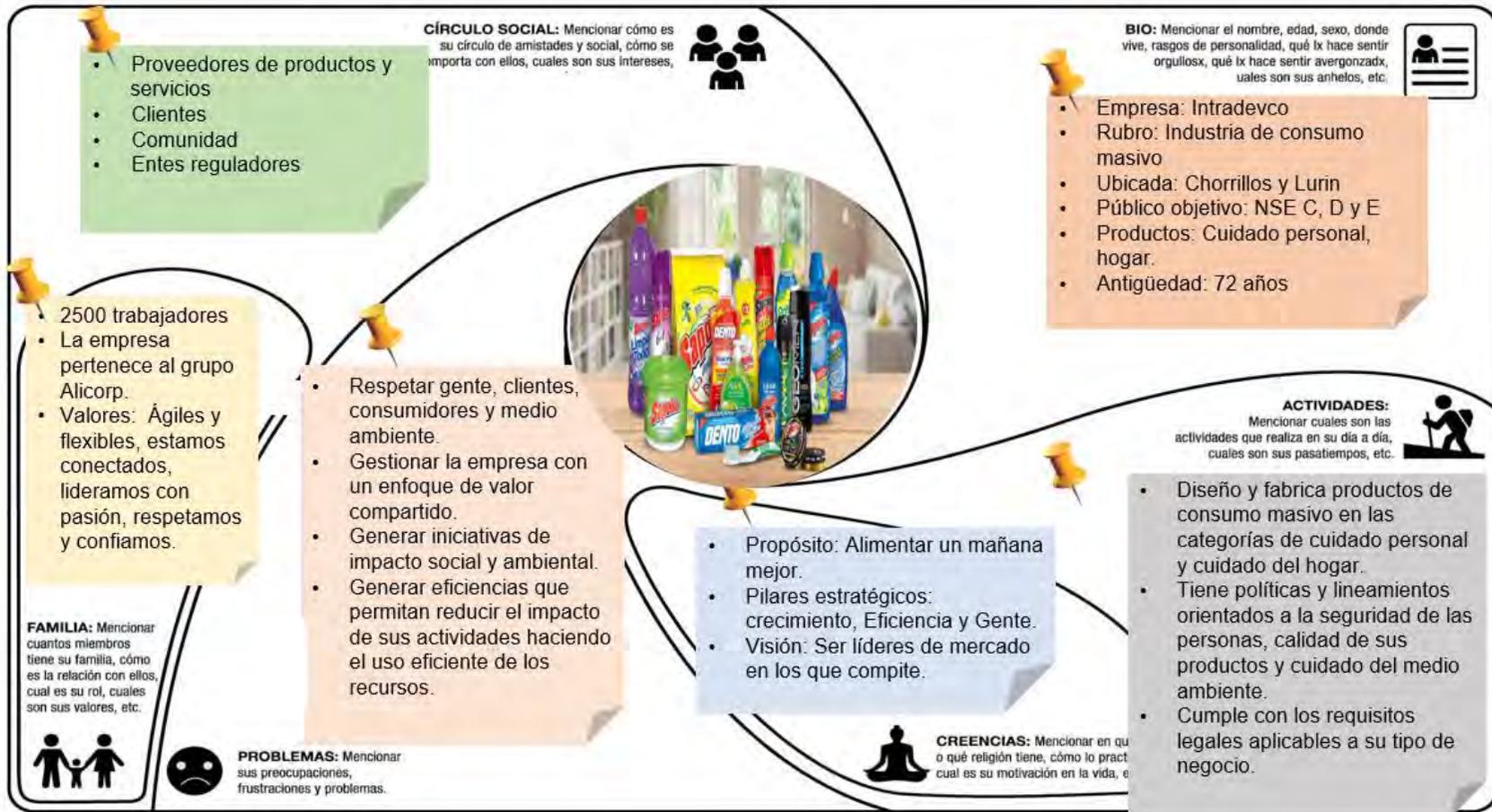
A través del lienzo perfil meta usuario se puede conocer las características del cliente en seis dimensiones, las cuales son: bio, actividades que realiza, creencias, familia, círculo social y problemas; se ha identificado como usuario a empresas que pertenecen al consumo masivo, industrial y servicios. Para realizar este trabajo se describe como cliente a la empresa Intradevco del rubro de consumo masivo con productos dirigidos a los niveles socioeconómicos C, D y E forma parte del Grupo Alicorp, cuentan con plantas ubicadas en Chorrillos y Lurín; sus principales actividades son diseñar y fabricar productos de cuidado personal y hogar, además cuenta con políticas y lineamientos para el cuidado del medio ambiente; como organización su visión es ser líderes del mercado y además sus pilares estratégicos están orientados al crecimiento, eficiencia y gente. Aunque cumple con los

requisitos legales de los entes reguladores que aplican a su rubro, está preocupada por generar iniciativas que generen un impacto social y ambiental, y asimismo generen eficiencias (ver Figura 1).



Figura 1

Matriz Metausuario



3.4. Mapa de Experiencia de Usuario

En el lienzo del mapa de experiencia de usuario se muestran los momentos que experimenta la empresa Intradevco en el proceso de adecuación de la hoja de ruta hacia la economía circular, quien considera que es una empresa con lineamientos para el cuidado del medio ambiente, además al compararse con otras empresas del sector considera que todavía faltan algunas actividades, por ello revisa sus procesos internos e identifica que en la planta se generan volúmenes de residuos PET y se puede dar un segundo uso; sin embargo en el mercado no encuentra un socio estratégico que los pueda ayudar en ello, y esperan que con la hoja de ruta de economía circular publicada por el Estado Peruano, más empresas se puedan sumar a este objetivo (Figura 2).

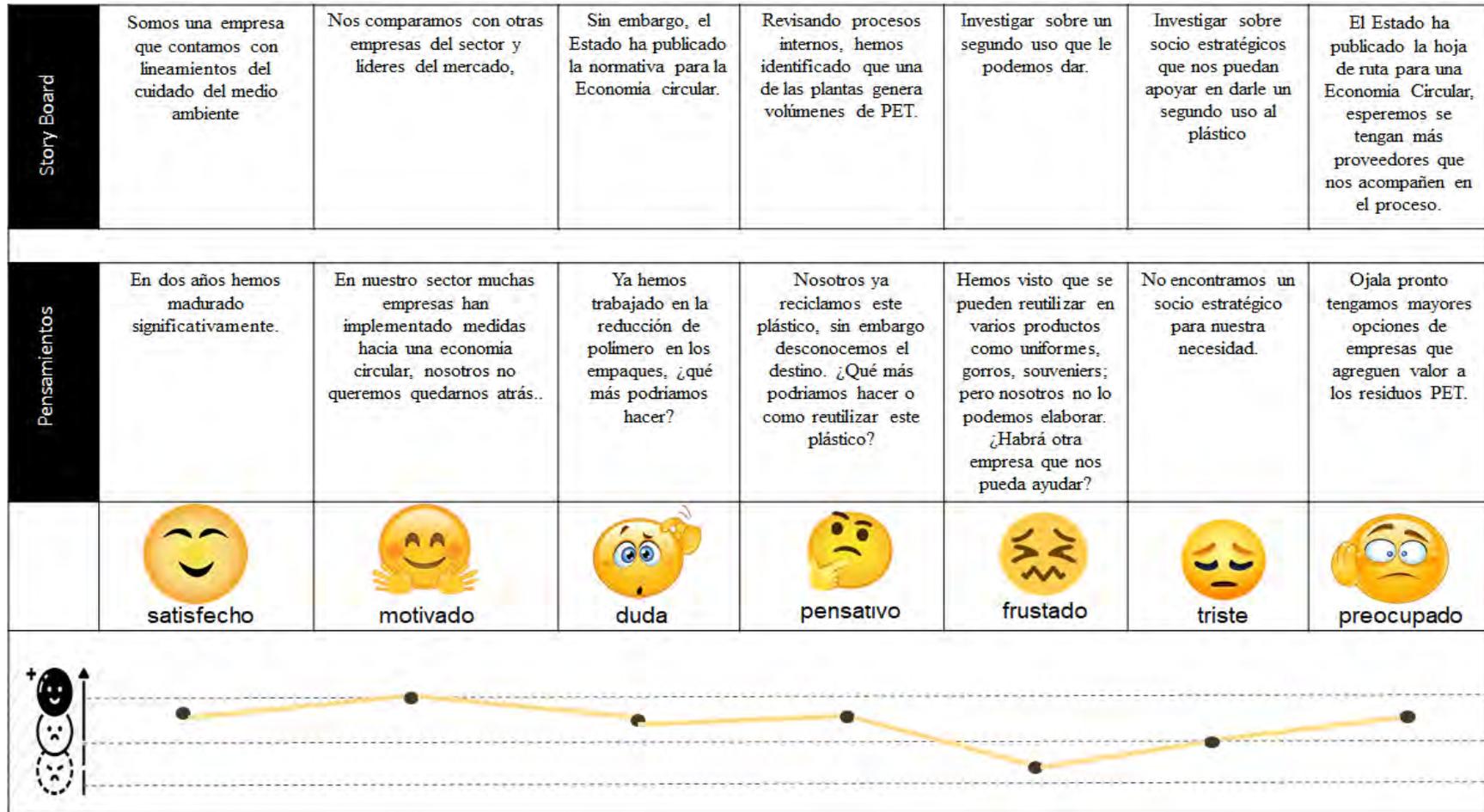
3.5. Identificación de la Necesidad

Luego de haber examinado los momentos positivos y negativos experimentados por el usuario y a su vez haber entrelazado la información con las entrevistas realizadas se identificaron las siguientes necesidades principales:

- Identificar iniciativas que les permita dirigirse hacia una economía circular, alineados a la hoja de ruta del estado.
- Darle un nuevo valor al plástico reciclado logrando utilizarlo en la elaboración de nuevos productos.
- Encontrar a un socio estratégico que los ayude a darle un segundo valor a sus residuos.

Figura 2

Mapa de la experiencia de usuario de producto



Capítulo IV. Diseño del producto o servicio

En este capítulo se aplicarán las herramientas de *design thinking*, para identificar las ideas generadoras según las necesidades del metausuario y cuáles de éstas son aquellas que tiene un alto impacto y bajo costo. Asimismo, según las alegrías y dolores del usuario identificar la propuesta de valor, para posteriormente desarrollar el producto mínimo viable (MVP).

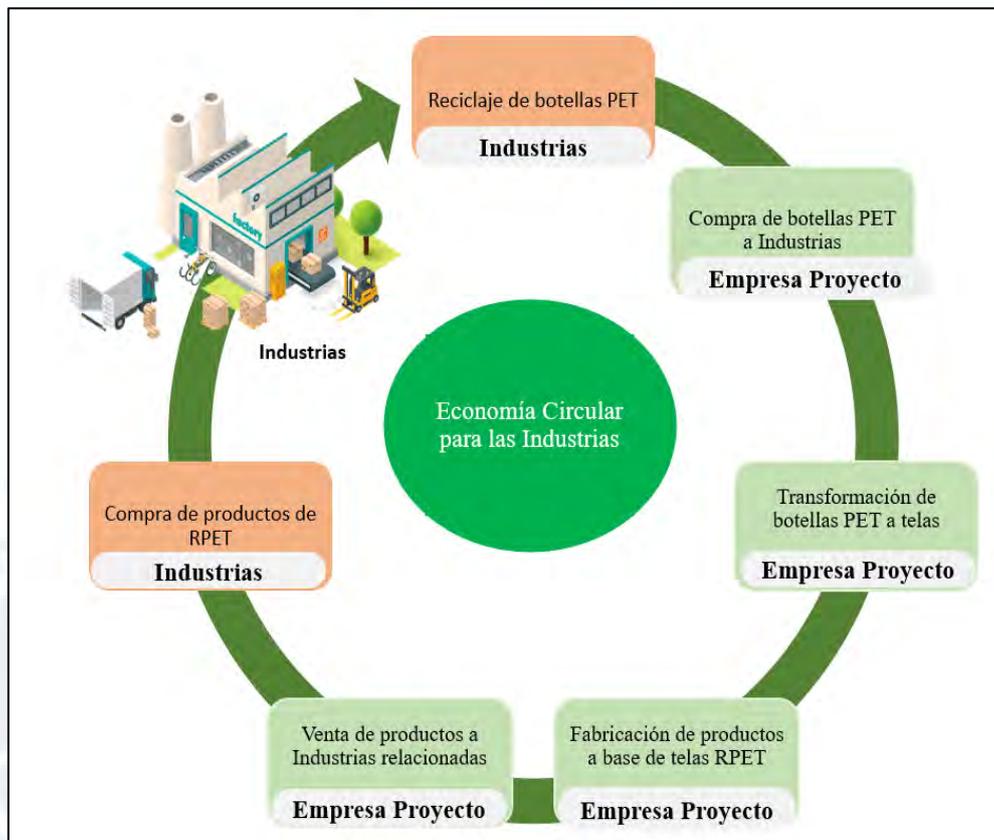
4.1. Concepción del servicio

Si partimos de la premisa que la economía circular es un sistema industrial de recuperación o regenerativo y que tiene como intención ser eficientes en el uso de recursos para la fabricación de los productos así como dar un nuevo valor a los residuos generados en los diferentes procesos (Macarthur, 2014), siendo así, este proyecto tiene como objetivo ser un socio estratégico para las industrias y brindar el servicio de tratamiento residuos reaprovechables transformándolos en productos de valor para sus operaciones.

Los procesos en el alcance de Kawsay son: comprar las botellas PET recicladas de las industrias, transformarlas en hilos de RPET y de esta manera utilizarlas en productos de la necesidad de la misma industria, como en este caso de estudio son piezas de los uniformes de los mismos trabajadores, este proyecto se sustenta en la necesidad de las empresas industriales de esta manera cumplir con las actividades propuestas por el gobierno en la hoja de ruta hacia una economía circular establecida en el 2020 (Ver figura 3).

Figura 3

Modelo de economía circular para industrias



4.2. Desarrollo de la Narrativa

Para la presente investigación se aplicaron las herramientas del *design thinking* y piscina lab, con la ayuda de los lienzos se obtuvo una propuesta de solución centrada en los usuarios y su entorno, para de esta manera crear un modelo de negocio con beneficios económicos; en sus dos primeras etapas de comprender y observar se aplicaron la matriz meta usuario, mapa de empatía, lienzo de insights y el *customer journey map*, a fin de identificar al usuario afectado y descubrir aquello que es el problema aplicaron entrevistas.

Siguiendo la metodología, en las etapas de definir e idear se aplicó la matriz 6 x 6, donde a partir de las necesidades identificadas se originan seis preguntas generadoras de ideas, sumada a la matriz costo/impacto se logró identificar los “*Quick Wins*”, entre estas

iniciativas resaltó, el reutilizar el material RPET para materiales del propio uso de la empresa generadora de los residuos y por último en el lienzo de propuesta de valor se identificó que las empresas tienen objetivos orientados hacia el cuidado del medio ambiente, por lo tanto valorizar los residuos generados aportarían directamente a sus procesos establecidos.

4.2.1. Matriz de 6x6

Con los primeros lienzos elaborados en el anterior capítulo se pudo definir que el objetivo principal del metausuario es llegar a ser una empresa que lidere el cambio hacia la economía circular valorizando los residuos reaprovechables. En base al objetivo de Intradevco y sus problemas se definieron las siguientes seis necesidades básicas que posee: (a) iniciar actividades hacia la ruta de una economía circular, (b) brindar un segundo ciclo de vida a los residuos reaprovechables, (c) proyectar una imagen hacia una estrategia de sostenibilidad, (d) ser industrias ecoeficientes, (e) identificar otros sectores donde se pueda reaprovechar el PET y (f) crear una cultura orientada a la economía circular. A partir de las necesidades básicas identificadas, haciendo uso de la matriz 6x6 (Figura 4), se plantearon 6 preguntas que terminaron dando como producto 6 ideas principales: (a) generar nuevos productos a partir de las botellas PET recicladas, (b) transformar la botella PET reciclada en un accesorio / material que sea usado por la misma empresa, (c) crear conciencia en los trabajadores usando productos fabricados de materiales reciclables, (d) aplicar ecodiseños desde la concepción de sus productos y servicios y valorizando los residuos reaprovechables, (e) utilizar fibras RPET en la fabricación de uniformes para los colaboradores de la misma empresa e (f) involucrar a los colaboradores en proyectos de sostenibilidad.

Figura 4

Matriz 6 x 6

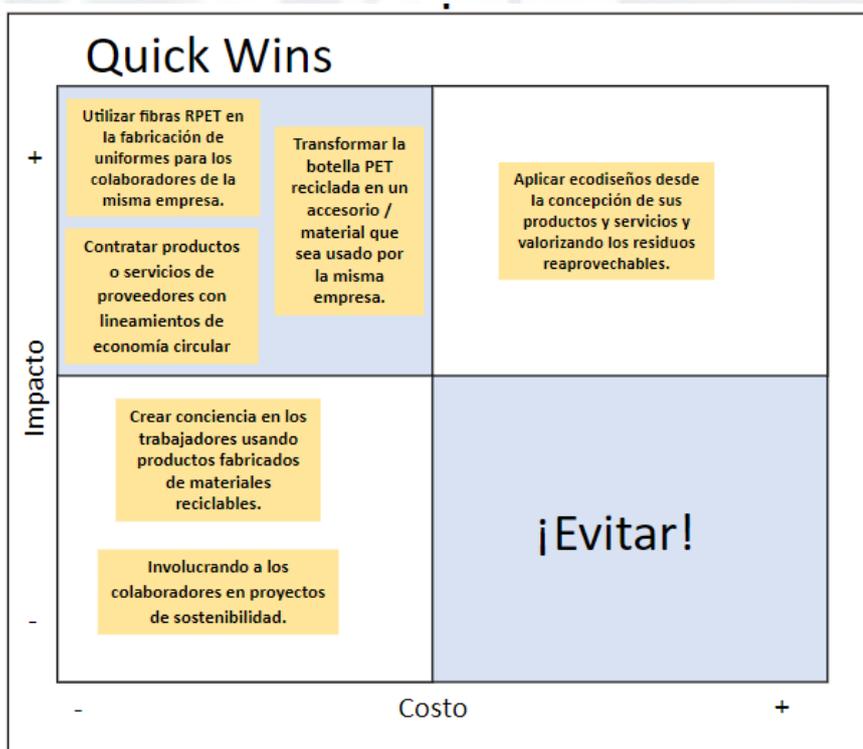
<p>Objetivo: ¿Cuál es el problema más relevante que queremos solucionar? Valorizar los residuos reaprovechables para generar una economía circular</p>		<p>Necesidades: ¿Cuáles son las necesidades específicas del usuario?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar actividades hacia la ruta de una economía circular. • Brindar un segundo ciclo de vida a los residuos reaprovechables. • Proyectar una imagen hacia una estrategia de sostenibilidad. • Ser industrias ecoeficientes (rentabilidad) • Sectores donde se puede reaprovechar el PET reciclado • Crear una cultura orientada a la economía circular 			
<p>Preguntas generadoras</p>					
1	2	3	4	5	6
¿Cómo las industrias pueden iniciar actividades hacia la ruta de una economía circular?	¿Cómo brindar un segundo ciclo de vida a los residuos reaprovechables como botellas PET?	¿Cómo proyectar una imagen de las industrias hacia una estrategia de sostenibilidad?	¿Cómo ser una empresa ecoeficiente?	¿Cómo se puede reaprovechar el PET reciclado?	¿Cómo podemos crear una cultura para fomentar la economía circular?
Generando nuevos productos a partir de las botellas PET recicladas	Vender a empresas que usen estas botellas PET recicladas como materia prima para otros procesos.	Crear conciencia en los trabajadores usando productos fabricados de materiales reciclables.	Reutilizando la mayor cantidad de residuos en otros productos.	Utilizadas en industria de construcción: Ecoladrillos y losas, tubos.	Actualizando los valores o principios corporativos orientados a la economía circular.
Promover proyectos de investigación para transformar desechos en materia prima para otros procesos/productos	Transformar la botella PET reciclada en un accesorio / material que sea usado por la misma empresa.	Dar a conocer a la población sobre las actividades a favor del medio ambiente.	Aplicar ecodiseños desde la concepción de sus productos y servicios.	Utilizadas en la industria textil: telas RPET puras y combinadas con algodón.	Realizando concursos que fomenten el cuidado del medio ambiente.
Promover una metodología de ecodiseño desde la concepción de sus productos	Donación a organización que reusan este material para proyectos sociales	Plantear objetivos y metas orientadas hacia una economía circular.	Reducción de consumo de recursos en la fabricación de sus productos o servicios.	Utilizadas en la generación de nuevos envases	Involucrando a los colaboradores en proyectos de sostenibilidad.
Contratar productos o servicios de proveedores con lineamientos de economía circular			Valorizando los residuos reaprovechables.	Utilizada en productos de marketing: llaveros, lapicero, bolsa, entre otros	Rediseñando procesos para lograr la ecoeficiencia.
Contratar productos o servicios de proveedores con lineamientos de economía circular	Transformar la botella PET reciclada en un accesorio / material que sea usado por la misma empresa.	Crear conciencia en los trabajadores usando productos fabricados de materiales reciclables.	Aplicar ecodiseños desde la concepción de sus productos y servicios y valorizando los residuos reaprovechables.	Utilizar fibras RPET en la fabricación de uniformes para los colaboradores de la misma empresa.	Involucrando a los colaboradores en proyectos de sostenibilidad.

4.2.2. Matriz de Costo vs Impacto

A partir de la matriz 6x6, donde se definieron 6 ideas principales que dan respuesta a las necesidades del metausuario, se elabora una matriz de costo/impacto (Figura 5). Esta matriz permite clasificar las ideas de acuerdo a su costo y su impacto, suponiendo de que existe la posibilidad de que no todas las ideas puedan generar un alto impacto en la necesidad del cliente o puedan ser muy costosas. A partir de esta matriz se pueden identificar los “*Quick Wins*” en el primer cuadrante en donde debería ser enfocada la solución y también ideas que deberían ser evitadas en el último cuadrante, debido al costo elevado y su bajo impacto.

Figura 5

Matriz Costo Impacto



4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio

Cuando se habla del concepto de economía circular este se relaciona con alargar y aprovechar al máximo posible el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo

que se pueda, reutilizándolos en los procesos productivos; una publicación de Cepal (2021) menciona que la aplicación de la economía circular requiere el cambio del modelo productivo actual, rediseñar los productos de manera que puedan ser reutilizados e impulsar la reutilización y reciclado de los materiales para minimizar la generación de residuos no aprovechables. Bajo este enfoque, el camino de las empresas hacia dicha economía es largo y podría resultar costoso.

El carácter innovador del servicio presentado en este documento radica en ofrecer a las empresas que generan residuos de PET una alternativa de solución para ingresar a la economía circular a través de la transformación de sus propios residuos en elementos que puedan ser reutilizados en sus procesos productivos; para ello, se realizaría la compra de los residuos de PET para transformarlos en telas sintéticas para fabricar uniformes de igual calidad de los que utilizan actualmente; esto no generaría algún costo adicional para la empresa, dado que se compraría el residuo al mismo costo que lo venden actualmente y se venderían los uniformes al mismo precio de compra con el valor agregado de que para su confección se reutilizó materiales que se generaron en sus procesos.

Si bien es cierto, en el Perú existen empresas que fabrican telas a partir de RPET, no existen empresas que ofrezcan este tipo de servicios en el cual se compren a las empresas sus residuos plásticos y estos sean devueltos a la misma empresa transformados en uniformes; con ello las empresas pueden saber cuál es el destino final de los residuos.

4.4. Propuesta de Valor

Se ha realizado el lienzo propuesta de valor para evaluar las alegrías, los dolores y trabajo del metausuario; se evalúan las alegrías y dolores para identificar los generadores de alegría y aliviadores de dolor de tal manera poder identificar el producto o servicio que es la propuesta de valor. Se identificó que el usuario quiere dar valor a los residuos

reaprovechables para genera una economía circular, lo que le genera alegría es contribuir al cuidado del medio ambiente y gestionar correctamente los residuos, asimismo se identificó como dolores o frustraciones el poco tiempo para adecuarse a la ruta establecida por el Estado para lograr una economía circular y desconocimiento de un segundo uso de las botellas PET recicladas. Se obtuvo como generador de alegría utilizar los residuos en productos que se puedan utilizar en la misma empresa y como aliviador de dolor encontrar un servicio que los ayude a cumplir metas hacia una economía circular y transformar los residuos en productos útiles. Con ello, se identifica como el servicio de transformación de botellas PET en uniformes para los colaboradores de la misma industria (Figura 6).

4.5. Producto Mínimo Viable (MVP)

A través de la metodología de *design thinking* se ha creado el producto mínimo viable (MVP) que consiste en la compra de residuos PET de las empresas industriales para transformarlo en telas PET y la venta de uniformes para los colaboradores de las mismas; actualmente las empresas industriales generan residuo PET y lo venden a empresas tipo EPS – RS y/o EC - RS , desconociendo el uso que se les brinda; por otro lado, por el giro de negocio también compran como mínimo dos veces al año uniformes a los colaboradores. El MVP propuesto debe tener una planta de producción, un sistema de transporte para el recojo de residuos PET, socios estratégicos o proveedores para la confección de uniformes, además de los permisos legales; además debería tener un plan estratégico de crecimiento y un sistema de transporte ecoamigable, entre los principales; y en un futuro podría tener la capacidad para transformar otro tipo de residuo y una alianza con el Ministerio del Ambiente; en ese sentido con las funcionalidades indicadas del MVP se identifica que no existe una alternativa similar en el mercado peruano que brinden este servicio de manera integral (Figura 7). Con la metodología Lean Startup, se fue afinando el MVP, para ello cada fase comprendió:

Figura 6

Lienzo de la propuesta de valor del negocio

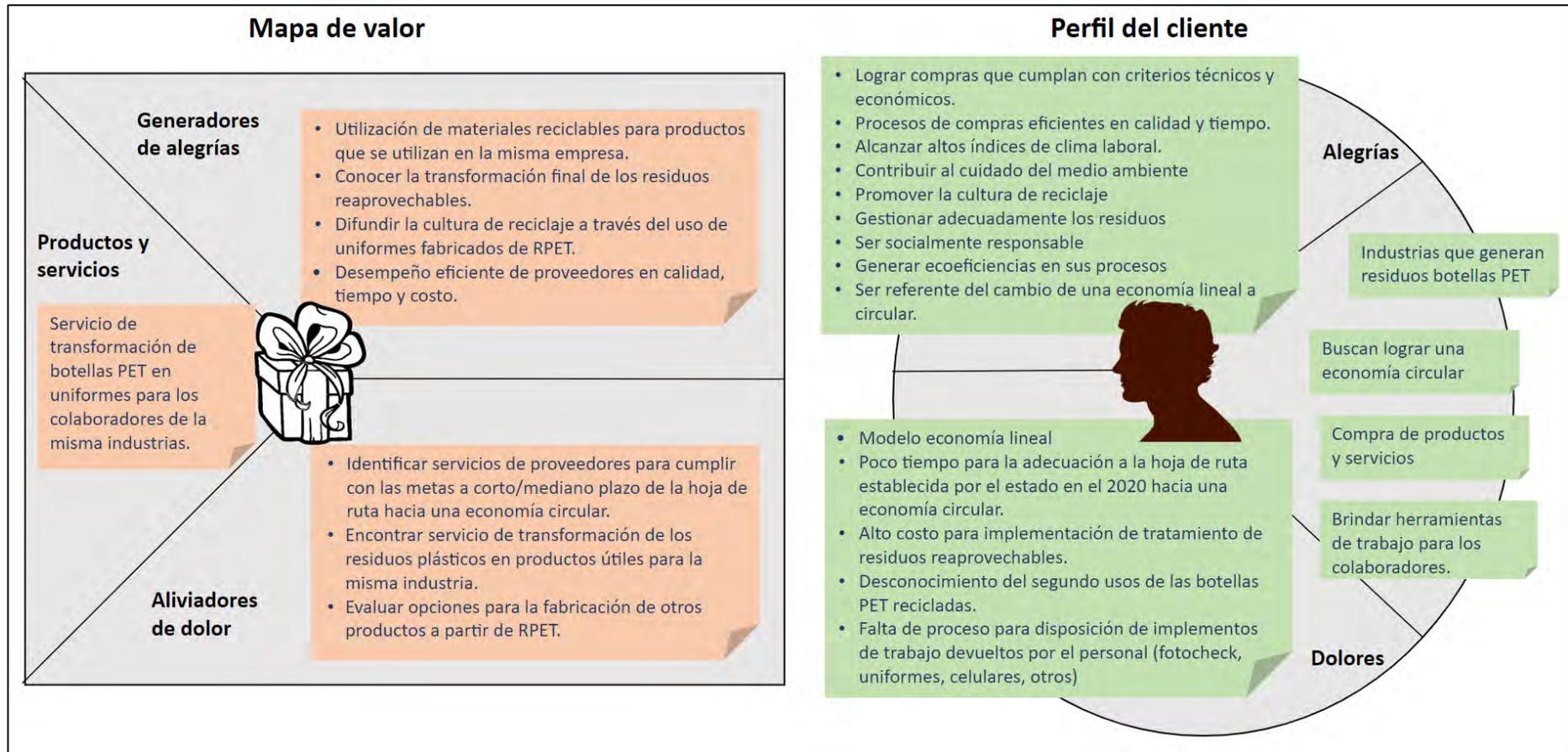


Figura 7*Producto Mínimo Viable*

¿Para quién?	Debe tener	Debería tener	Podría tener	
Empresas industriales de consumo masivo que recicle plástico PET.	Planta de producción con líneas segregadas. Autorizaciones legales para tratamiento de materiales reciclados.	Transporte para recojo de residuos plástico. Socios estratégicos para confección de prendas	Plan estratégico de crecimiento Transporte sostenible para recojo de residuos plástico. Página web Reporte de sostenibilidad	Segregar otro tipo de residuo Portafolio de posibles clientes Alianza con el Ministerio del ambiente, para otorgar un certificado a las empresas.
Backlog Redes sociales Certificado de huella de carbono hacia las empresas	Alternativa En el Perú, no existe un servicio integral de recojo de residuos y transformación de los mismos en productos de un segundo uso que pueda ser utilizado por la misma empresa. Existen servicios de empresas de recojo de residuos y otras empresas que venden productos de material reciclado.			

Crear

A partir de las entrevistas realizadas a los decisores de compras de uniformes, se identificó que el MVP debe tener las siguientes características:

- El recojo de botellas debe tener una frecuencia y horario definido.
- El material de los uniformes debe ser de calidad, cómodo y duradero.
- Los colaboradores no deberían sentir la diferencia respecto a las telas de algodón.
- Estaríamos dispuestos a pagar algo más, sin embargo, el precio de los uniformes no debería ser tan costoso respecto al precio actual.

Medir

Se envió una muestra de tela RPET a las personas encuestadas para que puedan probar la materia prima, y se mostró prendas elaboradas con este material (Figura 8), a partir de ello se identificó:

- El material es cómodo, no se percibe la diferencia respecto a la tela de algodón.

- Consideran que al ser prendas de botellas PET son ecoamigables, contribuyen al medio ambiente y les permite cumplir con la hoja de ruta de la economía circular.

Aprende

Con el feedback obtenido se pudo mejorar:

- Incorporar en las prendas cuántas botellas recicladas se están usando, para concientizar también a los colaboradores, e incentivar el reciclaje de otros residuos.
- Como sugerencia, dieron la elaboración de otros productos como loncheras, cartucheras, bolsos, como souvenirs para los colaboradores.

Figura 8

Prototipo de uniformes



Capítulo V. Modelo de negocio

En este capítulo se plantea el modelo de negocio a desarrollar que permita brindar los servicios y productos propuestos en el anterior capítulo. Se utilizará como base el lienzo *Business Model Canvas* a partir del cual se sustentará la viabilidad, escalabilidad, exponencialidad y sostenibilidad del negocio.

5.1. Lienzo del Modelo de Negocio (*Business Model Canvas*)

El principal objetivo de definir el modelo de negocio es describir como una organización crea, entrega y captura valor (Osterwalder y Pigneur, 2010). Este modelo debe mostrar la información de manera sencilla, relevante e intuitiva de manera que todos los interesados puedan tener un total entendimiento de este. Según el modelo elaborado por Osterwalder el modelo de negocio se compone por cuatro áreas: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica, los cuáles se dividen en nueve bloques como se detallan a continuación:

- Segmentos de clientes: Empresas del sector industrial que generan residuos plásticos y que se encuentran interesados en promover o lograr una economía circular en sus empresas.
- Propuesta de valor: Valorizar los residuos plásticos transformándolos en uniformes de RPET promoviendo una economía circular y ayudando a las empresas en el camino a ser socialmente responsables. Actualmente, se venden los residuos plásticos a empresas que se encargan de disponer de ellos sin que los clientes conozcan directamente su destino final, no existen empresas que le permitan dar un nuevo valor al deshecho para el mismo cliente.

- Canales: El servicio brindado tendrá dos principales canales, el primero al momento del recojo de los residuos y el segundo al momento de la entrega de los uniformes que será realizado con una empresa tercera.
- Relación con los clientes: Relación cercana con el cliente a través del soporte post producción de los uniformes y así mismo existirá un sistema de fidelización con indicadores sobre cómo está aportando a la sostenibilidad.
- Fuentes de ingresos: Se generarán ingresos a través de la venta de los uniformes a las empresas y también por la venta de hilos y/o telas RPET.
- Recursos clave: Será la materia prima (plástico reciclado) y a partir de ahí toda la estrategia de producción para convertirlo en uniformes, esto incluye a la maquinaria, logística y personal capacitado.
- Actividades clave: Las principales son (a) la recolección de residuos de plástico, (b) el proceso de transformación de los residuos PET a telas, (c) la confección de los uniformes y (d) la venta de los uniformes.
- Socios clave: Aquí se encuentran las empresas industriales, los proveedores de confección de ropa, el ministerio del ambiente (hoja de ruta hacia la economía circular) y los proveedores de transporte.
- Estructura de costos: Los costos en estos casos son la compra de residuos plásticos, los contenedores de residuos, las máquinas de producción, el servicio de costura de artículos (tercerizado), el alquiler de planta, el personal, la logística para recojo y la entrega de materiales, el marketing, las ventas y las operaciones.

En la Figura 9 se muestra el *Business Model Canvas* correspondiente considerando cada uno de los bloques previamente descritos.

Figura 9

Business Model Canvas

<p>Socios claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas industriales. • Proveedores de confección de ropa. • Ministerio del ambiente. • Proveedor de transporte. 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de residuos plástico • Transformación de residuos PET a telas. • Confección de uniformes. • Venta de uniformes a empresas. <p>Recursos claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planta de producción (maquinaria). • Materia prima (residuos plástico) • Personal capacitado. 	<p>Propuesta de valor</p> <p>Valorizar sus residuos transformándolo en uniformes de telas RPET.</p> <p>Promover la economía circular en las organizaciones y apoyarlos en el camino de ser una empresa socialmente responsable.</p>	<p>Relación con clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trato directo con el cliente (soporte post producción). • Redes sociales • Sistema de fidelización a través de indicadores de sostenibilidad. <p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servicio recojo residuos • Servicio entrega uniformes. • Correo electrónico • Redes sociales 	<p>Segmentos de clientes</p> <p>Empresas industriales.</p>
<p>Estructura de costos</p> <p>Compra de residuos plásticos, contenedores de residuos, máquinas de producción, servicio de costura de artículos (tercerizado), alquiler de planta, personal, logística para recojo y entrega de materiales, marketing, ventas, operaciones</p>		<p>Fuentes de ingresos</p> <p>Ingreso por venta uniformes a las empresas</p> <p>Ingreso por venta de hilos y/o telas PET</p>		

5.2. Viabilidad del modelo de negocio

En este caso la viabilidad del proyecto requiere confirmar que existe un interés de las empresas industriales en volver a darle valor a sus residuos RPET y, así mismo, que como parte de este proceso están dispuestos a cambiar sus uniformes por unos hechos de este material. Por otro lado, también se requiere tener información acerca de la factibilidad para la elaboración de ropa y uniformes a partir del RPET. Por último, se debe tener en cuenta que el gobierno peruano ya estableció una hoja de ruta hacia la economía circular en este rubro de empresas que crea la necesidad de iniciativas como las que plantea el presente proyecto.

En la etapa de exploración se encontraron referencias bibliográficas acerca de la fabricación de hilos y telas a partir de RPET que permitieron plantear el modelo de negocio cuyo proceso de producción se explica en el capítulo siguiente. Así mismo, aparte de la documentación que respalda el proceso de transformación del RPET, se encontraron

empresas en el Perú que convierten el RPET en hilos, aunque esta industria aún es incipiente en el país.

Las entrevistas realizadas muestran un desconocimiento de las empresas del sector industrial en el destino final de sus residuos reaprovechables y les resultaría interesante poder revalorizar los mismos dándole un segundo uso dentro de la empresa. Así mismo, del lado de los encargados de la compra de uniformes en estas empresas, indican que al adquirir la ropa fabricada a partir de RPET reciclado de la misma empresa se generaría valor y conciencia en los colaboradores. Es así como se puede concluir también un interés de las empresas en este proyecto y reforzando su viabilidad.

5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

Actualmente, el éxito de una empresa está directamente relacionado con su capacidad de ser escalable aumentando su rentabilidad de manera exponencial en el tiempo; según Alcázar (2013), cualquier empresa es escalable si es que tiene la capacidad de hacer crecer sus beneficios, aumentando su nivel de ingresos sin la necesidad de hacer inversiones en infraestructura en la misma proporción, esto se lograría teniendo claridad en el *core business* de la empresa; la sistematización de sus procesos, haciendo que estos sean eficientes y estándares; y la mejora continua, generando indicadores que ayuden a ir mejorando todo lo que se pueda. Para Cavazos y Giuliani (2016), la escalabilidad de una empresa es vital para mejorar la posición competitiva de la misma, sin embargo, más allá de la parte financiera, se requiere de flexibilidad y capacidad de adaptación al cambio.

Según Pita da Veiga (2019), la escalabilidad de un negocio puede evaluarse a través del análisis de una serie de factores, los cuales podrían indicar qué tan escalable resulta el negocio; entre los factores a evaluar figuran (a) la propuesta de valor de negocio, si ésta soluciona un problema real de la sociedad o solo ofrece un producto o servicio que ya está en

el mercado; (b) los atributos del negocio, si el producto o servicio es accesible, se puede o no copiar; (c) la capacidad de cambio de la empresa, si el modelo de negocio permite tener flexibilidad ante posibles cambios; (d) el análisis del mercado, si el negocio tiene competencia directa o el mercado está saturado; (e) restricciones de capacidad, si la empresa tiene la capacidad instalada suficiente para el crecimiento proyectado, entre otros.

El modelo de negocio propuesto pretende ser un aliado de las industrias cuya propuesta de valor es la de brindarle una solución ante el inminente cambio en la hoja de ruta del país hacia una economía circular, dicha propuesta ofrece a la empresa la inclusión de un proceso de economía circular a través de la transformación de sus residuos PET para ser reutilizados en uniformes para el uso de sus colaboradores, esto impacta no solo en los procesos de las organizaciones sino que tiene un impacto directo en el medio ambiente; en cuanto a los atributos del negocio, actualmente no existen empresas que brinden este tipo de servicios, el modelo es difícil de copiar debido a la inversión inicial que debe de hacerse para formar la empresa; asimismo, el modelo de negocio permite adaptarse a los cambios que pudieran haber en las industrias, teniendo como base la capacidad de la planta y la flexibilidad de equipos para distintos tipos de reciclaje, así como los contactos para la transformación de los mismos; por otro lado, en el mercado son pocas las empresas que comercializan telas sintéticas a partir de PET reciclado, es un mercado que aún tiene potencial de crecimiento.

Por lo mencionado, el modelo de negocio propuesto es escalable, se plantea una capacidad de planta que cubre las proyecciones de hasta cinco años por lo cual no habría necesidad de grandes inversiones a lo largo de este tiempo; los costos unitarios asociados a la fabricación de uniformes irán disminuyendo conforme se incremente el volumen de producción lo cual impactará directamente en el margen de utilidad de los productos. Con la

implementación de la hoja de ruta hacia una economía circular por parte del estado, la solución planteada resulta interesante para las empresas, pues se ofrece un servicio que no significaría un costo adicional para las mismas.

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio

Para la industria peruana aún es un desafío ser económicamente sostenibles así como adoptar medidas que promuevan el cumplimiento de las ODS; el modelo de negocio propuesto se basa en uno de los principios de economía circular, que es, optimizar el uso de recursos, tiene como finalidad dar el máximo uso a todos los materiales que se utilicen (Ellen Macarthur Foundation, 2015), y propone unir los extremos de una economía lineal realizada actualmente por una gran mayoría de las empresas en el Perú, de manera que se valoricen los residuos que generan, transformándolos en materiales de uso frecuente, en ese sentido contribuyen con el cumplimiento de la ODS.

ODS 12 consumo y producción sostenible; alineado a la meta de uso eficiente de recursos, así como la reducción de desechos a través de la prevención, reducción, reciclado y reutilización (ONU, sf); si partimos de la premisa que las necesidades humanas son ilimitadas y los recursos naturales limitados, utilizar los desechos generados por las industrias, valorizando y fabricando materiales de su propio uso, favorecen en el uso eficiente de los recursos naturales.

ODS 13 acción por el clima; según las Organización de las Naciones Unidas (sf), indica que, en el 2019 los niveles de dióxido de carbono alcanzaron sus niveles máximos, aunque luego en el 2020 caería casi un 6% a causa de las restricciones de la pandemia, el efecto invernadero no se detendrá, entonces acorde a la meta 13.2 en la que se debe incorporar medidas políticas, estrategias y planes nacionales relacionadas con el cambio climático, es que el gobierno peruano establece la hoja de ruta hacia una economía circular,

donde todas las industrias deben asumir un rol protagónico para así lograr los objetivos planteados al 2030.

De este modo, al utilizar RPET como materia prima en la fabricación de uniformes para el uso de los colaboradores de la misma industria se pretende alargar el tiempo de vida del residuo, de esta manera evitar el uso de recursos naturales, así como evitar la generación de componentes tóxicos como lo es dióxido de carbono al medio ambiente, que resulta del proceso de incineración de residuos generales.



Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

En este capítulo se validan las hipótesis planteadas para la deseabilidad, factibilidad y viabilidad de la solución, para esto se realizó la presentación del proyecto, luego de ello se trabajó con encuestas a fin de corroborar si el modelo de negocio propuesto satisface las principales necesidades de los clientes directos e indirectos.

6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

A través de las encuestas que se realizaron a algunas empresas es que se valida la deseabilidad del modelo de negocio propuesto, con este proceso se obtuvo retroalimentación relevante para fortalecer la idea de negocio además de generar oportunidades y nuevas alternativas para negocios relacionados.

6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para validar la deseabilidad del modelo de negocio propuesto, se consideraron dos hipótesis:

H1: Utilizar el RPET como materia prima para la fabricación de uniformes de la misma empresa, genera un impacto positivo en términos de desarrollo económico debido a los impactos sociales y ambientales y de esta manera reducir la dependencia de los recursos primarios y finitos.

H2: El modelo de negocio propuesto contribuye con las empresas en el cumplimiento de la hoja de ruta establecida por el gobierno peruano para industrias manufactureras.

A través de la tarjeta de prueba para hipótesis se plantea el proceso de validación.

Tabla 2*Tarjeta de prueba para la hipótesis*

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
<p>Paso 1: Hipótesis</p> <p>Creemos que:</p>	<p>Utilizar el RPET como materia prima para la fabricación de uniformes de la misma empresa genera un impacto positivo en términos de desarrollo económico debido a los impactos sociales y ambientales y de esta manera reducir la dependencia de los recursos primarios y finitos.</p>	<p>El modelo de negocio propuesto contribuye con las empresas en el cumplimiento de la hoja de ruta establecida por el gobierno peruano para industrias manufactureras.</p>
<p>Paso 2: Probar</p> <p>Para verificarlos haremos:</p>	<p>Presentación de la propuesta y realizar encuestas a los responsables de compras y RRHH.</p>	<p>Presentación de la propuesta y realizar encuestas a los responsables de asuntos regulatorios y gestión medio ambiental</p>
<p>Paso 3: Métrica</p> <p>Mediremos</p>	<p>Nivel de satisfacción del servicio.</p>	<p>Δ incremento en cumplimiento sobre los requisitos legales.</p>
<p>Paso 4: Criterios</p> <p>Tenemos razón si:</p>	<p>80% mínimo sobre los encuestados consideran que el modelo genera un impacto positivo económico en su empresa.</p>	<p>Al menos 5% sobre todas las metas establecidas hacia una economía circular.</p>

6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para la confirmación de las hipótesis H1 y H2, se realizó el experimento de validación del producto.

Tabla 3

Elementos preparativos – Prueba de validación de producto

Nº	Elementos	Descripción del elemento de prueba	Uso
1	Guión Narrativo	a) Presentación del equipo b) Presentación del proyecto Kawsay c) Ronda de preguntas o dudas d) Indicaciones del testeo	Permite tomar inquietudes, dudas, comentarios sobre el proyecto.
2	Encuesta	Comprende diez preguntas referidas al modelo de negocio.	Permite medir la satisfacción de clientes
3	Prototipo	Se realiza la presentación con el flujo de proceso y los beneficios, se muestra prendas fabricadas con RPET que ya existen en el mercado	Permite recibir la retroalimentación del cliente

En la participación de las encuestas se tuvo a ocho participantes de diferentes empresas del Perú.

Resultados. para la validación de la hipótesis se hizo una presentación a ocho personas en momentos diferentes, la presentación mostraba el flujo desde el abastecimiento de la materia prima hasta la entrega de las prendas, se le mostró físicamente en algunos casos

una prenda adquirida en el mercado con características similares a las que se fabricarían, luego de la exposición y rueda de preguntas se procedió con la encuesta, de la que se obtuvo los siguientes resultados:

- El 88% de los encuestados mencionaron que la empresa donde laboran mantiene objetivos a favor del cuidado del medio ambiente y de estas solo 2 personas mencionaron que algunas de las iniciativas podrían aportar en la hoja de ruta establecida por el gobierno en pro de una economía circular.
- El 100% de los encuestados consideraron que el proyecto Kawsay si contribuye con los objetivos planteados en la hoja de ruta, en 2 casos indicaron que parcialmente.
- De las preguntas realizadas en el foro, mencionaron que las prendas tienen un valor diferencial debido a que la materia prima con la que fue fabricada es material reciclado por ellos mismos.
- Mencionaron que los usuarios valoran la calidad de las prendas, y mencionaron que las prendas mostradas la consideran adecuadas para el uso de la empresa

Aprendizaje y conclusiones.

- Los encuestados indicaron que se podrían fabricar otros tipos de prendas, por ejemplo los descartables en las clínicas u otros accesorios.
- Consideran importante que se pueda aprovechar el 100% de los residuos plásticos, adicional califican el proyecto como una idea innovadora y disruptiva.
- Para los encuestados agrega valor que las prendas sean fabricadas con los residuos reciclables que se generan en sus instalaciones.

De esta manera, el experimento demuestra que los potenciales clientes aceptan la prenda como adecuada para el fin que se aplica, además agrega valor a sus procesos; en suma, el proyecto Kawsay sería una iniciativa que los aproxima a una economía circular.

6.2. Validación de la factibilidad de la solución

6.2.1. Plan de mercadeo

El plan de marketing de Kawsay tiene como objetivo lograr las ventas de uniformes reciclados para los colaboradores de empresas industriales; para ello se realiza el diagnóstico externo e interno para diseñar la estrategia de marketing correcta que genere valor en los clientes.

6.2.1.1. Diagnóstico externo e interno. Para realizar el diagnóstico externo se hace uso del Análisis PESTEL.

Política. Existe una inestabilidad política, en los primeros seis meses del nuevo gobierno ha habido hasta cuatro cambios de gabinete.

Económica. Debido a la inestabilidad política, en el 2021 el tipo de cambio creció en un 10%, además la calificación de riesgos bajó de A3 a BAA1 (Datos macro, s.f).

Social. Desde la pandemia, diversas municipalidades en Lima metropolitana han instalado estaciones de reciclaje en puntos estratégicos de sus distritos, ello para promover los hábitos de reciclaje.

Tecnológica. Crecimiento de la tecnología como soporte de diversos negocios, a través de automatización robótica de procesos (RPA), *cloud computing*, entre otros. Asimismo, las áreas administrativas de las empresas tienen modalidad de teletrabajo.

Ecológica. Se reutilizan las botellas recicladas para un segundo uso, transformando en prendas de vestir, frazadas y carteras; actualmente tiendas de ropa como Zara, H&M ofrecen este tipo de prendas a sus clientes.

Legal. Se cuenta con la Ley General del Medio Ambiente, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y la Ley de Plástico de un solo uso.

Para analizar las fuerzas competitivas de la empresa se hace uso de la herramienta de las cinco fuerzas de Porter.

Poder de Negociación de los Proveedores. Alta, ya que son las que determinan el precio de venta.

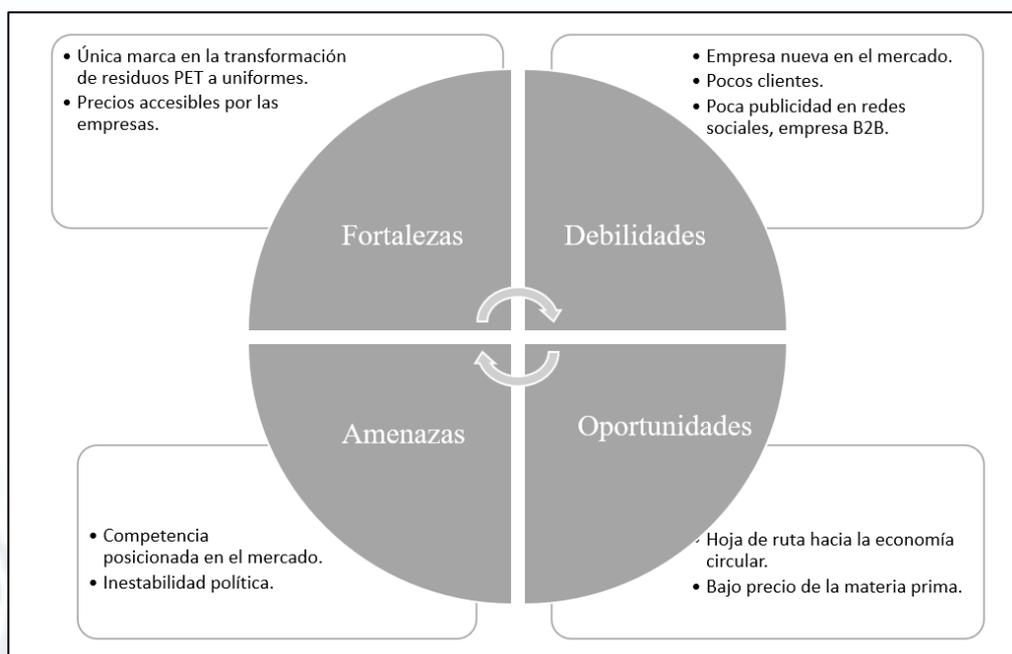
Poder de Negociación de los Clientes. Alta, actualmente compran uniformes de telas de algodón y tienen precios determinados según el mercado.

Amenaza de Nuevos Entrantes. Baja, debido a que se requiere un alto costo de inversión en maquinarias.

Amenaza de los Productos Sustitutos. Alta, los clientes pueden seguir comprando para sus colaboradores uniformes de telas de algodón con sus proveedores actuales.

Rivalidad entre Competidores Existentes. Baja, no existen empresas enfocadas en la economía circular que ofrezcan el servicio de compra de botellas PET recicladas, y venta de uniformes de botellas recicladas.

Y finalmente para identificar las amenazas y oportunidades influenciadas por los factores externos, y las fortalezas y debilidades de Kawsay se hace uso de la matriz FODA (Figura 10).

Figura 10*Análisis FODA*

6.2.1.2. Marketing Estratégico

6.2.1.2.1. Estrategia General. Kawsay basa su estrategia en el valor agregado que brindan a las industrias transformando sus botellas PET en uniformes para sus colaboradores, lo cual les permite alinearse con los lineamientos de la hoja de ruta hacia la economía circular. Los objetivos del plan de marketing son:

1. Contar con cinco clientes en el primer año de operación y vender uniformes para 500 colaboradores promedio por empresa.
2. Concientizar a las empresas de manufactura respecto a la economía circular, a través de los uniformes de botellas PET.
3. Lograr el posicionamiento de la marca en el mercado objetivo como un aliado en la ruta hacia la economía circular durante los dos primeros años.

6.2.1.2.2. Segmentación. En el Perú existen más de ocho mil empresas grandes, por su parte el departamento de Lima alberga el 69,5% de empresas a nivel nacional (Produce, 2020; INEI, 2018). Las empresas de manufactura corresponden al 13,4% del total de empresas grandes, y en el rubro de alimentos y bebidas pertenecen al 17,4% (INEI, 2018). Para nuestra segmentación se ha tomado las empresas grandes ubicadas en Lima, del sector manufactura de alimentos y bebidas (Tabla 4).

Tabla 4

Segmentación del cliente

	Cantidad de empresas	% de empresas
Empresas en Perú	1.788.900	
Empresas grandes	8.945	El 0,50% del total de empresas son consideradas grandes
Empresas Lima	6.216	El 69,5% de empresas grandes están ubicadas en Lima
Empresas manufactura	1.199	El 13,4% de empresas grandes pertenecen al sector manufactura
Empresas alimentos y bebidas	209	El 17,4% de empresas de manufactura se dedican al rubro alimentos y bebidas

6.2.1.2.3. Mercado Meta. Se ha considerado las empresas grandes de rubro alimentos y bebidas ubicadas en el departamento de Lima, asimismo, la meta del primer año es llegar al

2,5% del mercado objetivo, y que cada empresa tenga una demanda semestral promedio de cuatro prendas para un alcance de 500 colaboradores.

Tabla 5

Determinación de mercado objetivo

Mercado objetivo	
Empresas alimentos y bebidas	209
Porcentaje del mercado objetivo	2,50%
Clientes potenciales	5
Cantidad de colaboradores promedio por cliente	500
Cantidad de colaboradores	2.500

6.2.1.2.4. Posicionamiento. Uno de los objetivos de Kawsay es lograr el posicionamiento de la marca en el mercado objetivo como un aliado en la ruta hacia la economía circular, además brindando uniformes de calidad, cómodos, eco amigables y a buen precio.

- Definición de Mercado: Servicio de transformación de botellas PET en uniformes de PET reciclado para sus colaboradores.
- Grupo Objetivo: Empresas grandes del rubro alimentos y bebidas.
- Beneficio Funcional: Vestimenta ecoamigable
- *Brand Truth* (verdad de la marca): “Aliado en la ruta de la economía circular”
- *Insight* del Consumidor: Prendas de vestir cómodas, duraderas y de calidad.
- Beneficio Emocional: “Aportamos al medio ambiente”, “Damos un segundo uso a los residuos”.
- Personalidad: Cálida, cómoda, ecoamigable, buen precio.

6.2.1.2.5. Propuesta única de ventas (PUV). Kawsay da valor a los residuos PET de las empresas industriales reutilizándolos en la confección de uniformes para los colaboradores, lo cual permite a las empresas alinearse hacia la economía circular. Los uniformes utilizan como materia prima las botellas PET, estas prendas son personalizadas por los clientes, además son productos de calidad, cómodos, y buen precio; no obstante, estos uniformes brindan beneficios cualitativos como proyectar una imagen hacia una estrategia de sostenibilidad y mejorar los indicadores de ecoeficiencia.

6.2.1.3. Marketing Mix

Producto. El producto que se ofrece son los uniformes de botellas PET recicladas, estas prendas son camisaco corto, camisaco largo y pantalón; que las empresas entregan a sus colaboradores para sus labores.

Precio. Varía según la cantidad (docenas, centenas) solicitadas, se ofrecerá un precio de 10% más de lo que actualmente cuestan los uniformes, sin embargo, el valor agregado es que le permite cumplir con la hoja de ruta de la economía circular, y ser reconocida como una empresa socialmente responsable.

Plaza. Los uniformes están dirigidos principalmente a las empresas, la venta se hace bajo pedido y se distribuyen a nivel nacional.

Promoción. Los uniformes se promocionan por publicidad por correo electrónico a las áreas de Compras responsable de realizar la licitación y adquisición de uniformes, y también con las áreas de Responsabilidad Social ya que permite alinearse a la hoja de ruta de la economía circular, también se publicitará a través de la red social LinkedIn y en Ferias de Proveedores.

6.2.2. Plan de operaciones

El plan de operaciones tiene como objetivo definir los procesos operativos para la transformación de residuos PET a uniformes, inicia con el recojo de residuos PET (compra de material prima), éstos son transformados a escamas PET, luego se producen los hilos RPET, los cuales se usan para elaborar las telas RPET, después se realiza la confección de uniformes y por último se entregan al cliente (ver Figura 11). Asimismo, para el proceso de transformación de botellas PET a escamas RPET se considera una merma de hasta 5%, y de 1,5 kilos de PET triturado se obtiene 1 m² de tela (Gómez et al., 2020; Mancilla et al., 2020). En ese sentido, una tonelada de botellas PET se transforma a 633 metros cuadrados de tela RPET (Ver Figura 12).

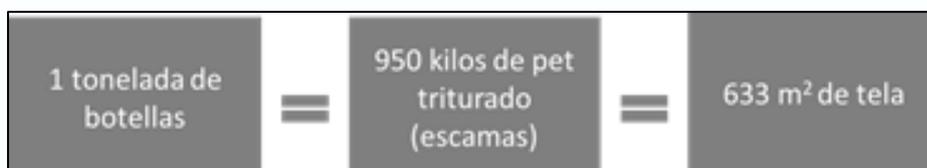
Figura 11

Proceso de transformación



Figura 12

Cantidad de tela por cada tonelada de botellas PET



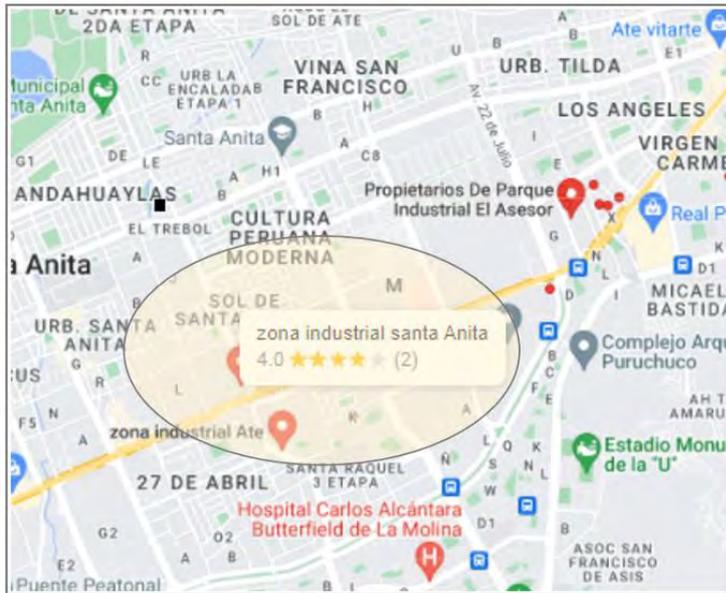
6.2.2.1. Procesos de Recojo de Residuos PET

De acuerdo con la demanda semestral o anual de uniformes a confeccionar se estima la cantidad de materia prima (toneladas) de residuos PET que se comprarán a las empresas

industriales, para ello se contará con un servicio tercerizado para el recojo de los contenedores de residuos PET y transporte hasta la planta de producción ubicada en la zona industrial de Ate – Vitarte (Figura 13).

Figura 13

Ubicación de la planta de producción



6.2.2.2. Proceso de Producción de Escama RPET

En esta línea de producción se cuentan con tres máquinas: de lavado y trituradora (Figura 14), secadora de escama RPET (Figura 15) y zaranda vibratoria (Figura 16). El proceso consiste en realizar la selección de las botellas a procesar, retirar las tapas y etiquetas, luego se realiza el lavado con agua y soda cáustica a altas temperaturas para la desinfección, posteriormente se realiza el triturado hasta transformarlo en pequeños trozos, nuevamente se realiza el proceso de lavado, y después se realiza el secado y finalmente pasan por la zaranda vibratoria para separar los *pellets* o escamas que pasarán al siguiente proceso (Gómez et al., 2020).

Figura 14

Máquina lavadora de plástico y trituradora

**Figura 15**

Máquina de secado de escama PET



Figura 16*Zaranda vibratoria*

6.2.2.3. Proceso de Transformación de Residuos RPET en Hilos RPET

En esta línea de producción se cuentan con dos máquinas: línea de extrusión (Figura 17) y ovilladora (Figura 18). El proceso de extrusión consiste en fundir la escama de RPET, transformándose en una masa espesa que luego pasa por un tamiz y se convierte en fibras PET, luego estas fibras se enrollan hasta formar un solo hilo, posteriormente pasan a un proceso de estirado a través de un rodillo; y finalmente, los hilos pasan por la máquina ovilladora donde a través de rodillos se combinan los hilos y se forman los ovillos, esta etapa aporta resiliencia, volumen y comodidad al contacto con la piel (Sánchez, 2020). Para obtener la fibra de poliéster se sigue un tratamiento diferenciado en la extrusión, velocidad, estirado y secado, entre los principales, además, es en etapa donde se realiza el teñido de los hilos (García y Tapia, 2007; Gómez et al., 2020).

Figura 17*Línea de extrusión***Figura 18***Máquina ovilladora*

6.2.2.4. Proceso de Transformación de Hilos RPET en Telas RPET

En esta línea de producción se cuenta con una máquina de fabricación de telas (Figura 19), con la que se realiza el tejido de la tela. De los residuos RPET se pueden elaborar otros tipos de telas como micropolar poliéster, pongee poliéster, crepé poliéster y velour poliéster (Guevara et al., 2017).

Figura 19

Máquina de tejer de hilos para fabricación de telas



6.2.2.5. Proceso de Confección de Uniformes

Este proceso será tercerizado con proveedores ubicados en el Emporio comercial de Gamarra, para ello se le brindarán las especificaciones de los uniformes solicitados por los clientes. Las prendas que se elaborarán son camisas (corta y largo), y pantalones.

6.2.2.6. Entrega de Uniformes

Los uniformes se recogen del Emporio Comercial de Gamarra y son entregados en las sedes del cliente, para ello se utiliza un servicio tercerizado de transporte.

6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

A continuación, se analiza la viabilidad de la implementación de la empresa de elaboración de prendas de vestir (uniformes) en base a las botellas de plástico PET, cuyos clientes principales son las empresas industriales, o grupos empresariales; el análisis financiero realizado es en base a un periodo de cinco años. Asimismo, la inversión inicial es de 180.225,54, principalmente destinado a la adquisición de equipos para las líneas de

elaboración de escamas PET (equipos de trituración, lavado y secado), y línea de elaboración de tela poliéster (equipos de extrusión, ovilladora de hilos y elaboración de tela); respecto a la confección de prendas este proceso es tercerizado.

6.3.1. Presupuesto de inversión

Para determinar la inversión requerida se consideraron los puntos principales para la puesta en marcha de la empresa, como la compra de activos fijos (producción, administrativos) e intangibles (constitución de la empresa, software).



Tabla 6*Total de activos fijos depreciables (producción)*

Descripción	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total	IGV	Costo total con IGV	Vida útil contable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación acumulada al 5to año	Valor en libros al 5to año	Valor mercado	Valor de deshecho al 5to año
Producción escama PET															
Línea de reciclaje (Lavadora + Trituradora)	1	\$2.500	\$2.500	\$450	\$2.950	5	\$250	\$250	\$250	\$250	\$250	\$1.250	\$0	\$1.250	\$1.000
Secadora	1	\$2.000	\$2.000	\$360	\$2.360	5	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$1.000	\$0	\$1.000	\$800
Zaranda vibratoria	1	\$1.000	\$1.000	\$180	\$1.180	5	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$500	\$0	\$500	\$400
Producción escama de PET a Hilo															
Línea de extrusión	1	\$10.000	\$10.000	\$1.800	\$11.800	5	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$5.000	\$0	\$5.000	\$4.000
Ovilladora (Torsión de hilo)	1	\$2.800	\$2.800	\$504	\$3.304	5	\$280	\$280	\$280	\$280	\$280	\$1.400	\$0	\$1.400	\$1.120
Producción de hilo a tela															
Máquina de fabricación de telas	1	\$16.000	\$16.000	\$2.880	\$18.880	5	\$1.600	\$1.600	\$1.600	\$1.600	\$1.600	\$8.000	\$0	\$8.000	\$6.400
TOTAL	-	-	-	-	\$40.474	-	\$3.430	\$3.430	\$3.430	\$3.430	\$3.430	\$17.150	\$0	\$17.150	\$13.720

Tabla 7*Total de activos fijos depreciables (administración)*

Descripción	Cantidad	Costo Unitario Soles	Costo Total	IGV	Costo total con IGV	Vida útil contable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación acumulada al 5to año	Valor en libros al 5to año	Valor mercado	Valor de deshecho al 5to año
Laptop	6	S/.2.119	S/.12.712	S/.2.288	S/.15.000	5	S/.2.542	S/.2.542	S/.2.542	S/.2.542	S/.2.542	S/.12.712	S/.0	S/.3.178	S/.2.542
Impresora	1	S/.847	S/.847	S/.153	S/.1.000	5	S/.169	S/.169	S/.169	S/.169	S/.169	S/.847	S/.0	S/.212	S/.169
Teléfono	4	S/.169	S/.678	S/.122	S/.800	5	S/.136	S/.136	S/.136	S/.136	S/.136	S/.678	S/.0	S/.169	S/.136
Móvil	3	S/.339	S/.1.017	S/.183	S/.1.200	5	S/.203	S/.203	S/.203	S/.203	S/.203	S/.1.017	S/.0	S/.254	S/.203
Escritorio	6	S/.212	S/.1.271	S/.229	S/.1.500	5	S/.254	S/.254	S/.254	S/.254	S/.254	S/.1.271	S/.0	S/.318	S/.254
Silla de oficina	6	S/.169	S/.1.017	S/.183	S/.1.200	5	S/.203	S/.203	S/.203	S/.203	S/.203	S/.1.017	S/.0	S/.254	S/.203
Microondas	1	S/.212	S/.212	S/.38	S/.250	5	S/.42	S/.42	S/.42	S/.42	S/.42	S/.212	S/.0	S/.53	S/.42
Refrigerador	1	S/.720	S/.720	S/.130	S/.850	5	S/.144	S/.144	S/.144	S/.144	S/.144	S/.720	S/.0	S/.180	S/.144
Juego comedor	1	S/.508	S/.508	S/.92	S/.600	5	S/.102	S/.102	S/.102	S/.102	S/.102	S/.508	S/.0	S/.127	S/.102
Cámaras de vigilancia	8	S/.106	S/.847	S/.153	S/.1.000	5	S/.169	S/.169	S/.169	S/.169	S/.169	S/.847	S/.0	S/.212	S/.169
Total	-	-	-	-	S/.23.400	-	S/.3.966	S/.3.966	S/.3.966	S/.3.966	S/.3.966	S/.19.831	S/.0	S/.4.958	S/.3.966

Tabla 8*Total de activos intangibles*

	Cantidad	Costo		Total precio
		unitario	IGV 18%	venta
Minuta de constitución	1	S/.17,00	S/.3,06	S/.20,06
Escritura pública ante notario	1	S/.508,00	S/.91,44	S/.599,44
Elevar escritura pública a SUNARP	1	S/.169,00	S/.30,42	S/.199,42
Elaboración y legalización de libros contables	1	S/.318,00	S/.57,24	S/.375,24
Total constitución de empresa S/.				S/.1.194,16
Derecho de autorización de licencia	1	S/.297,00	S/.53,46	S/.350,46
Certificado ambiental	1	S/.307,00	S/.55,26	S/.362,26
Defensa civil	1	S/.229,00	S/.41,22	S/.270,22
Total de licencia				S/.982,94
Dominio página web	1	S/.140,00	S/.25,20	S/.165,20
Hosting página web	1	S/.378,00	S/.68,04	S/.446,04
Correo Office 365	9	S/.200,00	S/.36,00	S/.236,00
Total software				S/.847,24
Total de activos intangibles				S/.3.024,34

Considerando los activos fijos, la materia prima y el capital de trabajo, la inversión requerida equivale a S/. 180.225,54. A continuación, se muestra el detalle de este monto.

Tabla 9*Inversión requerida*

	Soles
Activos tangibles (producción)	S/.150.801,20
Activos tangibles (administración)	S/.23.400,00
Activos intangibles	S/.3.024,34
Inversión requerida	S/.180.225,54

6.3.2. Análisis financiero

Durante el primer año de puesta en marcha de la empresa se considera iniciar con 5 clientes con un promedio de 500 colaboradores a los que les entreguemos los uniformes, sin embargo, con las actividades de marketing realizadas y el aporte en responsabilidad social, se espera ingresar a otras empresas del rubro y así mismo incrementar a la cantidad de colaboradores que se llega en cada caso. Se estima incrementar la elaboración para 2.500 colaboradores anualmente durante los cinco primeros años.

Tabla 10

Proyección de demanda

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de empresas	5	8	11	14	17
Cantidad de colaboradores promedio	500	600	720	864	1.037
Cantidad total de colaboradores	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500

Tabla 11

Precio de venta de prendas de vestir (uniformes)

	Pantalones	Camisaco corto	Camisaco largo
Precio con IGV	S/.47,20	S/.35,40	S/.47,20
Precio sin IGV	S/.40,00	S/.30,00	S/.40,00

Tabla 12

Proyección de ventas anuales

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pantalón (unidades)	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
Camisaco corto (unidades)	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000
Camisaco largo (unidades)	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000
Venta (sin IGV)	S/.750 K	S/.1.500 K	S/.2.250 K	S/.3.000 K	S/.3.750 K

Respecto a la confección de prendas de vestir, este proceso será tercerizado y tiene un costo de confección de metro cuadrado de S/ 7,74, asimismo un metro equivale a 250 gramos de tela.

Tabla 13

Costo por confección por prenda

	Pantalones	Camisaco corto	Camisaco largo
Gramos por prenda	400	350	400
Costo de confección por prenda	S/.12,39	S/.10,84	S/.12,39

Tabla 14

Costo de confección total

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pantalón (unidades)	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
Camisaco corto (unidades)	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000
Camisaco largo (unidades)	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000
Descuento	0%	5%	10%	11%	12%
Costo confección	S/.240 k	S/.456 k	S/.648 k	S/.855 k	S/.1.056 k

En relación con la materia prima, por cada kilo de botella PET reciclada se obtienen 660 gramos de tela.

Tabla 15*Costo de materia prima*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pantalón (unidades)	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
Camisaco corto (unidades)	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000
Camisaco largo (unidades)	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000
Tela (gramos)	7.750.000	15.500.000	23.250.000	31.000.000	38.750.000
Cantidad de MP (Kg)	11.742,42	23.484,85	35.227,27	46.969,70	58.712,12
Cantidad de MP (TN)	11,74	23,48	35,23	46,97	58,71
Costo de MP por TN (S/.)	S/.4.697	S/.9.394	S/.14.091	S/.18.788	S/.23.485

A continuación, se muestra el detalle de la planilla mensual de los colaboradores que se consideran para la formación de la empresa y los sueldos asociados. A partir del tercer año se consideran cuatro operadores adicionales a los planteados inicialmente para cubrir un segundo turno.

Tabla 16*Planilla mensual inicial*

	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo mensual total
Gerente General	1	S/.7.000,00	S/.7.000,00
Secretaria	1	S/.2.000,00	S/.2.000,00
Jefe Administración	1	S/.3.500,00	S/.3.500,00
Contador	1	S/.2.500,00	S/.2.500,00
Jefe Comercial	1	S/.3.500,00	S/.3.500,00
Asistente de ventas	1	S/.1.500,00	S/.1.500,00
Jefe Operaciones	1	S/.3.500,00	S/.3.500,00
Operadores	4	S/.950,00	S/.3.800,00
Asistente de almacén	1	S/.950,00	S/.950,00
Analista Calidad	1	S/.1.500,00	S/.1.500,00
Total planilla mensual			S/.29.750,00

Tabla 17*Planilla anual por 5 años*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total planilla mensual	S/.357.000	S/.374.850	S/.393.593	S/.458.872	S/.481.816
CTS (117%)	S/.34.808	S/.36.548	S/.38.375	S/.44.740	S/.46.977
ESSALUD (9%)	S/.32.130	S/.33.737	S/.35.423	S/.41.298	S/.43.363
Gratificación	S/.59.500	S/.62.475	S/.65.599	S/.76.479	S/.80.303
Total planilla anual	S/.483.438	S/.507.609	S/.532.990	S/.621.389	S/.652.459

De la misma forma varios de los gastos van creciendo de acuerdo con el aumento de la producción a través de los años. De este modo el consumo de agua y de luz crecen en el orden del mayor uso que se genera en las máquinas de producción. También existe un

incremento en el costo del transporte debido al crecimiento de las toneladas que se transportan y en el servicio tercerizado de confección de prendas debido al crecimiento de la producción. En el costo del alquiler del local se considera un costo inicial de S/. 60,000.00 con un incremento anual del 10%.

Tabla 18*Egresos anuales en soles*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima					
Cantidad de MP (TN)	11,7	23,5	35,2	47,0	58,7
Costo de MP por TN (S/.)	S/.400,00	S/.400,00	S/.400,00	S/.400,00	S/.400,00
	S/.4.696,97	S/.9.393,94	S/.14.090,91	S/.18.787,88	S/.23.484,85
Servicios Generales					
Agua	S/.200,04	S/.400,07	S/.600,11	S/.800,14	S/.1.000,18
Teléfono + Internet	S/.200,00	S/.200,00	S/.200,00	S/.200,00	S/.200,00
Luz	S/.48 k	S/.96 k	S/.144 k	S/.192 k	S/.240 k
	S/.48 k	S/.97 k	S/.145 k	S/.193 k	S/.241 k
Consumibles					
Materiales de higiene	S/.1.000,00	S/.1.000,00	S/.1.000,00	S/.1.000,00	S/.1.000,00
Útiles de oficina	S/.500,00	S/.500,00	S/.500,00	S/.500,00	S/.500,00
	S/.1.500,00	S/.1.500,00	S/.1.500,00	S/.1.500,00	S/.1.500,00
Servicios tercerizados					
Transporte	S/.2.113,64	S/.4.227,27	S/.6.340,91	S/.8.454,55	S/.10.568,18
Mant. + Limp. + Seg.	S/.20.000,00	S/.20.000,00	S/.20.000,00	S/.20.000,00	S/.20.000,00
Confección de prendas	S/.240 k	S/.456 k	S/.648 k	S/.855 k	S/.1.056 k
	S/.262 k	S/.480 k	S/.674 k	S/.883 k	S/.1.087 k
Alquiler de local	S/.60 k	S/.66 k	S/.73 k	S/.80 k	S/.88 k
Planilla	S/.483 k	S/.508 k	S/.533 k	S/.621 k	S/.652 k
TOTAL	S/.377 k	S/.654 k	S/.907 k	S/.1.176 k	S/.1.441 k

Tabla 19*Flujo de caja anual (2022-2026), en soles*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Venta de uniformes		S/.750.000,00	S/.1.500.000,00	S/.2.250.000,00	S/.3.000.000,00	S/.3.750.000,00
Total de ingresos		S/.750.000,00	S/.1.500.000,00	S/.2.250.000,00	S/.3.000.000,00	S/.3.750.000,00
Egresos						
Materia Prima (PET)		S/.4.696,97	S/.9.393,94	S/.14.090,91	S/.18.787,88	S/.23.484,85
Planilla		S/.483.437,50	S/.507.609,38	S/.532.989,84	S/.621.389,34	S/.652.458,80
Servicios Generales		S/.48.400,04	S/.96.600,07	S/.144.800,11	S/.193.000,14	S/.241.200,18
Consumibles		S/.1.500,00	S/.1.500,00	S/.1.500,00	S/.1.500,00	S/.1.500,00
Servicio Tercerizado		S/.262.169,89	S/.480.334,15	S/.674.492,78	S/.883.054,80	S/.1.086.815,68
Alquiler local		S/.60.000,00	S/.66.000,00	S/.72.600,00	S/.79.860,00	S/.87.846,00
Total de Egresos		S/.860.204,39	S/.1.161.437,53	S/.1.440.473,64	S/.1.797.592,15	S/.2.093.305,51
EBITDA		-S/.110.204,39	S/.338.562,47	S/.809.526,36	S/.1.202.407,85	S/.1.656.694,49
Depreciación		S/.17.000,10	S/.17.000,10	S/.17.000,10	S/.17.000,10	S/.17.000,10
EBIT		-S/.127.204,49	S/.321.562,37	S/.792.526,25	S/.1.185.407,75	S/.1.639.694,39
Impuesto (29.5%)		S/.0,00	S/.94.860,90	S/.233.795,25	S/.349.695,29	S/.483.709,84
Depreciación		S/.17.000,10	S/.17.000,10	S/.17.000,10	S/.17.000,10	S/.17.000,10
Inversión en Activos	S/.180.225,54					
Flujo económico	-S/.180.225,54	-S/110.204	S/243.702	S/575.731	S/852.713	S/1.172.985
Aporte de socios	S/.180.225,54	S/.50.000,00				
Préstamo		S/.140.000,00				
Amortización		-S/.36.721,31	-S/.45.901,64	-S/.57.377,05		
Interés		-S/.27.894,19	-S/.18.713,86	-S/.7.238,45		
Escudo Fiscal		S/.0,00	S/.5.614,16	S/.2.171,54		
Flujo financiero	S/0,00	S/15.180,11	S/184.700,23	S/513.287,14	S/852.712,56	S/1.172.984,65

En el flujo de caja se puede observar que adicional a la inversión inicial, para el primer año se necesitará de una inversión adicional de S/. 50.000 de parte de los socios y un préstamo de S/. 140.000,00 para poder mantener un flujo financiero adecuado. El detalle del financiamiento y su forma de pago se puede encontrar en el apéndice C. En este caso para el presente proyecto se está trabajando con un WACC de 11,33% utilizando un costo de la deuda (K_d) de 25% y un costo del patrimonio (K_e) del 7,51%. El detalle de los cálculos del WACC se pueden encontrar en el apéndice D.

De acuerdo con el flujo de caja presentado (Tabla 19) el VAN económico del proyecto asciende a S/. 1.532.946,35 en 5 años con un TIR del 96%. Así mismo, se presenta un Payback descontado de 2,79 años equivalentes a dos años y diez meses. Todos estos valores se muestran en la Tabla 20 a continuación.

Tabla 20

VAN, TIR y Payback

VANe (S/.)	S/.1.532.946,35
VANe (\$)	\$403.406,93
TIRe	96%
Payback	2,08
Payback Descontado	2,79

Por último, como parte de la evaluación financiera se ha determinado que el punto de equilibrio del presente proyecto se da al procesar 15,56 TN de plástico RPET o su equivalente en lograr vender S/. 994.058,40. El detalle de este se puede encontrar en el apéndice E.

Capítulo VII. Solución Sostenible y Plan de Implementación

En el presente capítulo se revisará cómo el modelo de negocio cobra relevancia social a través de su impacto en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y a su vez se aproxima la rentabilidad social que generaría la implementación del proyecto.

7.1. Relevancia Social de la Solución

Para poder cuantificar la relevancia social de la solución se ha seguido la metodología propuesta por Betti, Consolandi y Eccles (2018) quienes mencionan que para poder alcanzar los ODS planeados no es suficiente con la participación del sector público, sino que también se requiere un alto involucramiento del sector privado reorientando sus flujos de capital a inversiones sostenibles; esta metodología plantea medir el impacto de los proyectos en los ODS a través del Índice de relevancia específica del objetivo (TSRI por sus siglas en inglés) a través del cual se analiza el impacto que tienen los negocios en cada una de las metas planteadas por cada ODS específico y se halla un ratio que nos indicará cual es el impacto.

El TSRI se define como la cantidad de metas del ODS en las cuales el negocio tiene un efecto positivo sobre la cantidad de metas totales del ODS analizado, este indicador se calcula por cada ODS impactado.

$$\text{TSRI} = \frac{\text{Numero de metas impactadas por ODS}}{\text{Numero de metas totales del ODS}} \times 100\%$$

Para el presente modelo de negocio se han considerado impacto en dos ODS los cuales se detallan a continuación (ONU, 2020):

Tabla 21*Metas de los ODS impactadas por el proyecto*

ODS	Meta del ODS	Impacto
<p>“12. Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”</p>	<p>“12.2 De aquí al 2030 lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.”</p> <p>“12.5 De aquí al 2030 reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.”</p> <p>“12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes”</p>	<p>El modelo de negocio gira en torno al reaprovechamiento de desechos plásticos que las empresas generan en su proceso y no pueden ser reutilizados en los mismos, sin embargo, se les da un segundo uso transformándolos para un uso diferente en la misma industria con lo cual hace eficiente el uso de recursos, fomenta el reciclaje y reutilización, y con ello alienta a las empresas a implementar este tipo de prácticas que contribuyen a una producción responsable y sostenible.</p>
<p>“13. Acción por el clima: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”</p>	<p>“13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales”</p> <p>“13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana”</p>	<p>La implementación del servicio de reutilización de desechos de las empresas ayuda a que estas puedan cumplir con la hoja de ruta establecida por el gobierno como parte de la estrategia del país hacia disminuir el impacto en el cambio climático; asimismo, esta práctica sensibilizará al rubro empresarial a encontrar mejores prácticas de reciclaje y reutilización de residuos para mitigar el cambio climático.</p>

Como se ve en la Tabla 22, el modelo de negocio contribuye a tres de las once metas que tiene el ODS 12; asimismo, tiene un impacto en dos de las cinco metas del ODS 13, con ello se realiza el cálculo numérico y se cuantifica la relevancia social:

Tabla 22

Metas de los ODS impactadas y relevancia social

ODS	Metas totales del ODS	Metas impactadas por el proyecto	TRSI
12	11	3	27,27%
13	5	2	40%

Este cálculo nos demuestra que el modelo de negocio tiene impactos en los ODS 12 y 13 con lo cual podemos concluir que es un modelo que tiene relevancia social

7.2. Rentabilidad Social de la Solución

La rentabilidad social de Kawsay se orienta principalmente en la reducción de impactos ambientales que se podrían lograr al implementar este modelo de negocio; la producción de uniformes a partir de telas sintéticas fabricadas con fibras de RPET tiene impactos interesantes en la reducción de gases de efecto invernadero (GEI), calculado como dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) y reducción del consumo de agua de los procesos; según Cuasapud, Henao, Rodriguez y Cano (2019), la industria textil es una de las más intensas en la utilización de pesticidas y fertilizantes así como el alto consumo de agua para el cultivo del algodón; es por ello que para el cálculo del VAN social de este proyecto se ha considerado como beneficio la reducción de GEI en las diferentes etapas, desde el proceso de recolección del plástico PET hasta la disminución del consumo de algodón al ser reemplazado por fibras sintéticas. Se han considerado los siguientes impactos:

Reducción de CO₂eq en el procesamiento y consumo de algodón: La industria textil en todas sus etapas genera una gran cantidad de GEI, de acuerdo con Salas y Condorhuaman (2014), se generan 10,87 Kg de CO₂eq por cada kilo de producción de las plantas textiles, esto considera la cadena de confección de una prenda desde el cultivo del algodón hasta obtener el producto final; si consideramos sólo el impacto del cultivo de algodón y su tratamiento para obtener las fibras el impacto sería de 3,37 Kg CO₂eq por cada kilo de prenda confeccionada; esta cantidad de CO₂eq es la que se estaría dejando de generar al utilizar fibras sintéticas a partir de RPET.

Reducción de CO₂eq por uso de fibras recicladas: Las telas sintéticas que se utilizan en la actualidad son confeccionadas a partir de plástico virgen, este plástico es procesado hasta obtener los hilos sintéticos que finalmente se convertirán en tela; según un informe de la organización mundial de la salud (WHO, 2008), cuando se utiliza un kilo de plástico reciclado en lugar de un kilo de plástico virgen, se tiene un ahorro de 1,5 Kg CO₂eq en todo el proceso.

Reducción de CO₂eq en la disposición del RPET como residuo sólido: En la actualidad, en el proceso de gestión ambiental de las empresas que generan residuos de plástico PET se disponen dichos residuos a través de una EPS-RS la cual traslada los residuos PET a rellenos sanitarios autorizados dándole un tratamiento de residuo sólido; en una publicación del MINAM sobre el inventario nacional de gases de efecto invernadero (2021) por cada kilo de residuo sólido dispuesto en un relleno sanitario se generan 1,02 Kg CO₂eq; si consideramos que en lugar de disponer los residuos de plástico PET a rellenos sanitarios para reutilizarlo en la confección de prendas, se estaría dejando de generar esta cantidad de CO₂eq.

Disminución del consumo de agua en cultivos de algodón: uno de los mayores impactos ambientales que tiene la industria textil es el alto consumo de agua en todo su proceso productivo, y más aún en el cultivo del algodón; según Carrera (2017), el agua utilizada en los cultivos de algodón del planeta es aproximadamente el 2,6% del consumo de agua mundial, lo cual nos indica el gran impacto que tiene la industria en este recurso hídrico. En un estudio realizado por la Autoridad Nacional del Agua (2015) se determinó que la huella hídrica generada por cultivar un kilo de algodón en el Perú es de 2.896 lt de agua. Por otro lado, Bongiovanni y Tuninetti (2018), mencionan que para producir 0,46 Kg de hilo de algodón para confeccionar una prenda son necesarios 1,51 kilos de fibra de algodón en bruto, con lo cual se puede calcular que por cada kilo de prenda terminada se requieren 3,28 Kilos de algodón en bruto.

Teniendo en cuenta los datos anteriores se procede con el cálculo del VAN social, para ello se tiene algunos datos adicionales:

Tasa de descuento social: de acuerdo con el Ministerio de economía y finanzas (MEF) para proyectos sociales se debe considerar una tasa de descuento del 8%.

Precio social del carbono equivalente: de acuerdo con el MEF se ha establecido un precio de US\$ 7,17 la tonelada de CO₂eq.

Costo del agua: se está considerando un costo del agua de 2,36 soles x m³ que es el valor con el que se comercializa el agua según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass, 2021).

Tomando todas estas consideraciones se procede al cálculo:

Tabla 23*Proyectado de consumo RPET*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de MP (t)	11,7	23,5	35,2	47	58,7

Tabla 24*Huella de carbono equivalente*

Proceso	Cantidad	Unidades
Cultivo de algodón	3,37	t CO2 eq/t RPET
Utilización de pet reciclado	1,50	t CO2 eq/t RPET
Eliminación de disposición	1,02	t CO2 eq/t RPET
Emisiones totales	5,89	t CO2 eq/t RPET
Costo Social del CO2 eq:	7,17	US\$/tCO2eq

Tabla 25*Cálculo del VAN Social del CO2 eq*

Parámetro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
t CO2eq anuales	68,92	138,42	207,34	276,84	345,75
Costos anual (US\$)	494	992	1.487	1.985	2.479

Tasa de descuento

social: 8%

VAN social (CO2 eq)	\$	5.634,71
---------------------	----	----------

Tabla 26*Huella Hídrica*

Proceso	Cantidad	Unidades
Cultivo de algodón	2.896	l/Kg algodón

Parámetro	Cantidad	Unidades
Factor	3,28	Kg algodón/Kg prenda
Costo huella hídrica	0,00062	US\$/l

Parámetro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Consumo anual agua (l)	111.136.896	223.223.680	334.360.576	446.447.360	557.584.256
Costo anual (US\$)	69.022	138.634	207.656	277.267	346.289

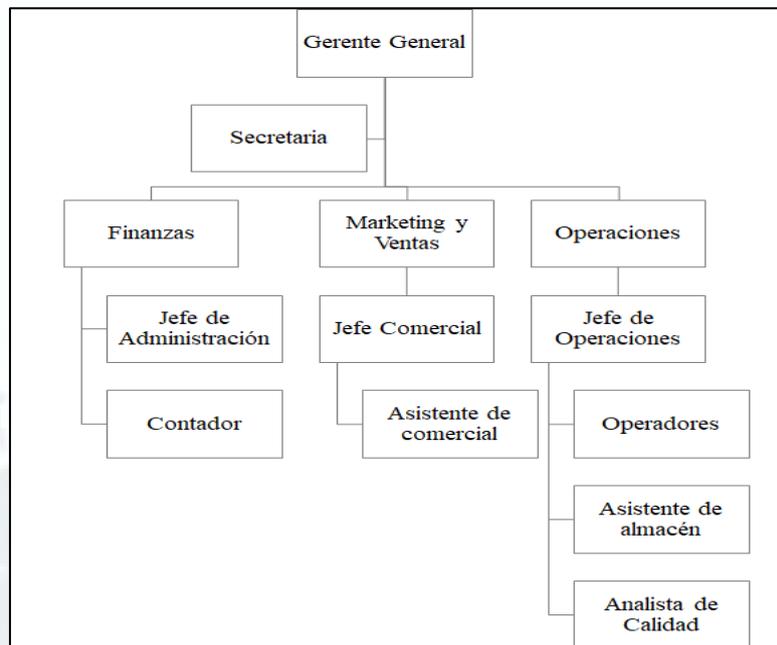
Tasa de descuento social	8%
VAN social Huella Hídrica	US\$ 787.087
VAN Social total	US\$ 792.722

7.3.1. Creación de Empresa

En el marco de la Ley de Gestión Integral de residuos sólidos, Kawsay deberá estar autorizada para acopiar y trabajar con residuos sólidos, por lo que debe contar con un Registro Único de Contribuyente (RUC) y asiento de inscripción en SUNARP, la resolución donde se aprueba el instrumento de gestión ambiental (IGA), licencia de funcionamiento emitido por autoridad municipal respectiva consignando que es una empresa dedicada al acopio y tratamiento de residuos reciclables; además debe contar con documentos que acrediten la experiencia en la gestión y manejo de residuos sólidos.

Se deberá elaborar la minuta de constitución de la empresa a través de una escritura pública notarial, donde los socios declaran voluntariamente constituir una persona jurídica, de aquí deriva el pacto social y el estatuto de la sociedad, de la misma forma se registra el aporte de capital de cada uno.

Para Kawsay se consideró un local alquilado en el distrito de Ate Vitarte, debido a la ubicación estratégica para industrias, en este lugar se realizará el acopio, acondicionamiento y transformación del RPET en fibras de tela. Se considera un organigrama que responde a la siguiente estructura (Figura 21).

Figura 21*Organigrama de Kawsay*

7.3.2. Creación de acuerdo

De acuerdo con el plan de operaciones, es primordial conseguir acuerdos con al menos cinco empresas para la venta del RPET y la compra de las prendas o uniformes para su propio uso, esta labor será llevada a cabo a través del Jefe Comercial, adicional a ello deberá presentar a otras empresas el modelo de negocio y mostrar los impactos positivos que acarrea implementar iniciativas que los conduzca hacia una economía circular.

7.3.3. Presencia digital

Como parte del plan de marketing inicial se contará con una página web informativa y LinkedIn como red social. La página web será desarrollada por una empresa tercera y estará hosteada en la nube, asimismo la cuenta de LinkedIn será creada por el servicio de marketing y posteriormente gestionada por el área de Ventas. El plan de marketing digital tiene como principal objetivo comunicar e impulsar a otras industrias en reciclar los residuos de plástico

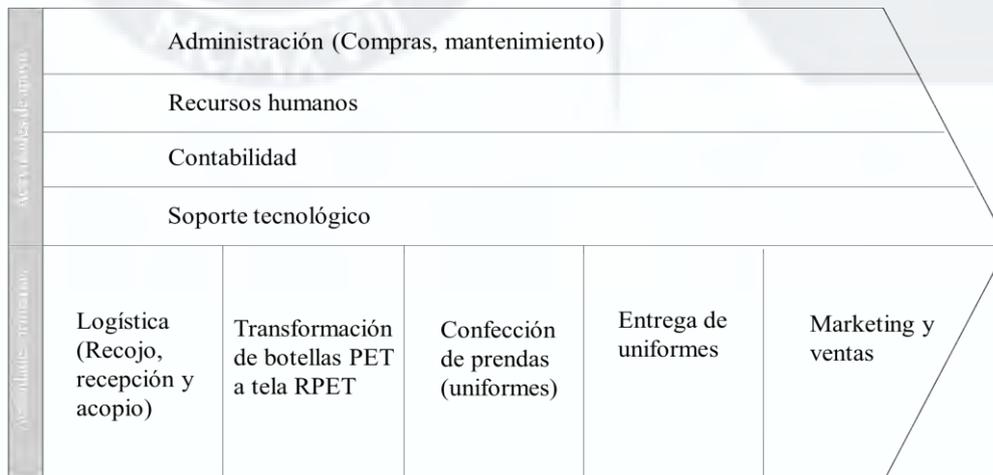
PET y luego del proceso de transformación, emplearlo en productos para sus colaboradores como uniformes, mandiles, souvenirs (bolsas, cartucheras, entre otros).

7.3.4. Operación

Se cuentan con actividades primarias como los procesos de recojo de botellas PET, recepción y acopio, producción de telas PET, confección de uniformes, distribución, y marketing y ventas (Figura 22). Para el proceso de producción se cuenta con tres líneas de producción las cuales darán soporte a los procesos de transformación de botellas PET a escama PET, producción de hilo RPET, producción de tela RPET; respecto al proceso de confección de prendas estará tercerizado. Por otro lado, se cuentan con actividades de apoyo o secundarias como el proceso de administración, recursos humanos, contabilidad y el soporte tecnológico, éste último será tercerizado ya que solo se utilizarán herramientas de ofimática y correo electrónico.

Figura 22

Cadena de valor



Fuente: Basado en el modelo de Porter (1987)

Capítulo VIII. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

La propuesta de valor de Kawsay busca valorizar los residuos transformándolos en uniformes de telas RPET, promoviendo de esta manera la economía circular en las organizaciones. Asimismo, se sustenta que el modelo de negocio es viable ya que este proceso de transformación de botellas PET hasta telas RPET ya lo realizan algunas empresas, En adición a las empresas les atrae que puedan reaprovechar sus residuos generando valor y conciencia en los colaboradores, de esta manera cumplir con la hoja de ruta hacia una economía circular.

Se evidencia que es un proyecto escalable ya que se tienen las capacidades para crecer en ventas sin incrementar la infraestructura en los primeros cinco años, finalmente es una solución sostenible ya que promueve el cumplimiento de las ODS 12 Consumo y Producción Sostenible, y ODS 13 Acción por el Clima, con ello se logra revalorizar los residuos y reducir el dióxido de carbono en el medio ambiente.

El proyecto Kawsay tiene un impacto importante en la reducción de la huella de carbono dejada por las empresas ya que al utilizar materia prima reciclada se reduce considerablemente el CO2 equivalente generado en los procesos utilizados, en consecuencia, se contribuye positivamente a la conservación del medio ambiente.

El análisis financiero del proyecto arroja un VAN de 1,5 millones de soles y TIR de 96% proyectado a 5 años, por lo tanto, podemos concluir que el proyecto Kawsay es factible económicamente, adicional a ello el índice de relevancia social respecto a las ODS 12 es 27,27% y 40% en la ODS 13 a través del análisis de rentabilidad social se obtuvo un VAN social igual a 792.721 dólares, estos valores explican el éxito del proyecto.

8.2. Recomendaciones

El gobierno peruano debe continuar con las iniciativas expuestas en la hoja de ruta hacia una economía circular, con la finalidad de promover la creación de emprendimientos que cumplan el rol de socio estratégico a las grandes industrias para acompañarlos en el cambio de modelo tradicional de economía lineal a circular.

Existen diferentes tipos de residuos que pueden ser utilizados como materia prima a fin de ser aprovechados a favor de la economía circular, como por ejemplo otros tipos de plásticos, madera, y cartón.

Para continuar con la contribución hacia la economía circular será necesario realizar investigaciones para el reciclaje, reuso, tratamiento u otros procesos, de las prendas de origen RPET o algodón, que dejan de ser utilizadas.

Evaluar ofrecer como producto final la tela RPET a los fabricantes de prendas, ya que Kawsay puede aprovechar la capacidad instalada, y los mismos canales de ventas y distribución.

Referencias

- Alcázar, P. (2013). Negocios escalables. *Emprendedores*
<https://www.emprendedores.es/gestion/escalabilidad-de-los-negocios/>
- Autoridad Nacional del Agua (2015). *Reporte Nacional de Huella Hídrica del Perú. Sector Agropecuario*
http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/huella_hidrica_final.pdf
- Avellaneda, B., Cristancho-Fernández, D., y Ortiz-Castellanos, E (2020). *Análisis comparativo del desempeño de los ladrillos tradicionales frente a ladrillos pet. Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo.*
<http://revistas.unitecnar.edu.co/index.php/sth/article/view/36/95>
- Backus (s.f). *Economía Circular.*
<https://www.backus.pe/economia-circular>
- Barrera, O., Diaz, M., Gaviria, L., Orozco, W., Pérez, M., Quesada, F. y Rubiano, J. (2011). *Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades.*
<http://186.28.225.70/index.php/ingeuana/article/view/219/180>
- Betti, G., Consolandi, C., y Eccles, R. (2018). The relationship between investor materiality and the SDGs: a methodological framework. *Sustainability, 10(7)*, 2248.
<https://doi.org/10.3390/su10072248>
- Bongiovanni, R., y Tuninetti, L. (2018). Análisis del Ciclo de Vida de un jean producido en Argentina. *Revista Latino Americana Em Avaliação do Ciclo de Vida*, 2, 9-34.
https://www.researchgate.net/publication/328088746_Analisis_del_Ciclo_de_Vida_de_un_jean_producido_en_Argentina/link/5bb6d7b14585159e8d868a2d/download
- Castro, C., Crovetto, L., Guevara, C., Guevara C., y Escudero, J. (2017) *Telas poliéster elaboradas de material reciclado (PET)* [Trabajo de investigación, Universidad San

Ignacio de Loyola] <https://repositorio.usil.edu.pe/items/29bad3b8-3b44-4873-92d7-8c3fc5502a83>

Carrera, E. (2017). *Los retos sostenibilistas del sector textil*, (220), 20-32.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/103614/Los%20retos%20sostenibilistas%20del%20sector%20textil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cavazos, J., y Giuliani, A. (2017). Escalabilidad: concepto, características y retos desde el emprendimiento comercial y social. *Cuadernos del CIMBAGE*, (19), 27-41.

<https://www.redalyc.org/pdf/462/46251257003.pdf>

Cuasapud, S., Henao, A., Rodriguez, C., y Cano, A. (2019). Minimización de impactos a través de la optimización del ciclo de vida de la tela de algodón. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 8(1), 57-72.

<https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v8n1.68931>

Cepal (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora*. Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/S2100423_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Díaz, R., Velarde, G., y Lino, G. (2020). *Análisis de flujo de materiales de plásticos para la Producción, consumo y comercio de envases rígidos del Polietileno de tereftalato (pet) en Perú durante 2018*.

<https://unae.edu.py/ojs/index.php/saetauniversitaria/article/view/238/233>

Datos macro (s.f.). Rating: Calificación de la deuda Perú.

<https://datosmacro.expansion.com/ratings/peru>

El Peruano (2020). *Decreto Supremo N° 003-2020-PRODUCE que aprueba la Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria*.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-hoja-de-ruta-hacia-una-econom-decreto-supremo-n-003-2020-produce-1856966-1/>

El Peruano (2021). *Producción mundial de plástico retrocedió en 2020 debido a la pandemia*. <https://elperuano.pe/noticia/122511-produccion-mundial-de-plastico-retrocedio-en-2020-debido-a-la-pandemia>

Fontodrona J., y Muller P. (2021). Economía circular: Una revolución en marcha. *Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa*. N°48. <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0609.pdf>

García, A., y Tapia, J. (2007). Diseño de un nuevo proceso para la obtención de fibras de poliéster a partir de PET reciclado. *Conciencia Tecnológica*, 34. Jul-Dic, 2007, pp 60-61. Instituto Tecnológico de Aguascalientes. <https://www.redalyc.org/pdf/944/94403418.pdf>

Gexim (s.f.) *Fibra cortada de poliéster RPET*. <http://www.gexim.com.pe/fibracortadadepoli%C3%A9ster>

Gob.pe (2018). *Ministro de la Producción: “La economía circular está dentro de nuestros temas prioritarios de trabajo”*. <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/18943-ministro-de-la-produccion-la-economia-circular-esta-dentro-de-nuestros-temas-prioritarios-de-trabajo>

Gob.pe (2020). *Ministerio del Ambiente. Gobierno aprueba “Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en Sector Industria”*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/84631-gobierno-aprueba-hoja-de-ruta-hacia-una-economia-circular-en-sector-industria>

Gómez, M., Gutierrez, R., Rondon, W. y Sánchez, R. (2020). Estudio de pre-factibilidad para la elaboración de prendas impermeables a partir de fibras de botellas PET reciclados

[Trabajo de investigación, Universidad San Ignacio de Loyola]

<https://repositorio.usil.edu.pe/items/eeae42b7-1a99-4889-8d8d-08e9704f8fa7>

Guillen, J. (2021). *¿Cuánto avanza la implementación de la economía circular en el Perú?*

Stakeholders Sostenibilidad. <https://stakeholders.com.pe/opinion/cuanto-avanza-la-implementacion-de-la-economia-circular-en-el-peru/>

Guevara, C., Castro, C., Guevara, E., Crovetto, L., y Escudero, J. (2017). Telas de poliéster

elaboradas de material reciclado PET [Trabajo de investigación, Universidad San

Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/29bad3b8-3b44-4873-92d7-8c3fc5502a83>

González G. I., y Vargas-Hernández, J. G. (2017). *La economía circular como factor de la responsabilidad social*. *Economía Coyuntural* [Archivo PDF].

<https://doi.org/10.5281/zenodo.1182809>

INEI (2018). Perú: Estructura Empresarial, 2018.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/1ibro.pdf

ITESSA (s.f.) *Eco Baby Pet (ZZ)*. <https://www.itessa.com.pe/es/producto/eco-baby-pet-zz>

Mancilla, C., Humanchumo, M., Silva, N. y Ruiz, M. (2020). Diseño de una planta de acopio

y procesamiento de plástico PET desechado para la fabricación de preformas tipo

Alaska de 15 gr. en la ciudad de Piura.

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4622/PYT_Informe_Final_Proyecto_PlantaDeReciclaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Macarthur E. (2014). *Hacia una economía circular*.

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>

Mansilla L., Ruiz M. (2009). *Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster*.

<https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493008.pdf>

Merzthal G. (2020). Economía Circular en el sector Textil. *La apuesta por un consumo responsable*. Revista imagen y comunicación N° 92.

https://issuu.com/revistaimagenycomunicacion/docs/revista_imagen_y_comunicacion_92/s/10938653

Ministerio del Ambiente (SF). *Reciclar para abrigar 2013*.

<https://www.minam.gob.pe/reeduca/23->

[2/#:~:text=%E2%80%9CEduca%2C%20reciclar%20para%20abrigar%E2%80%9D%20es%20una%20campa%C3%B1a%20que%20emprende,por%20PCM%20frente%20al%20fria](https://www.minam.gob.pe/reeduca/23-2/#:~:text=%E2%80%9CEduca%2C%20reciclar%20para%20abrigar%E2%80%9D%20es%20una%20campa%C3%B1a%20que%20emprende,por%20PCM%20frente%20al%20fria).

Ministerio del ambiente (2021), Inventario nacional de gases de efecto invernadero 2016 y actualización de las estimaciones de los años 2000, 2005, 2010, 2012 y 2014.

https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/INGEI_2016_Junio-2021_Final.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Anexo N° 11: Parámetros de evaluación social* [Archivo PDF].

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019_EF6301.pdf

ONU (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Osterwalder, A. y Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Hoboken, NJ. John Wiley & Sons.

Pamolsa. (2021). *Nosotros*. <https://www.pamolsa.com.pe/nosotros>

- Pita da Veiga, C. (2019). *Startups: Modelos de Negocios Escalables. Estudio de la escalabilidad de Glovo y Wymot* [Archivo PDF].
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/27816/TFG-%20Pita%20da%20Veiga%20Zaforteza%2c%20Clotilde.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Porter, M. E. (1987). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Editorial CECSA.
- Produce (2020). *Anuario Estadístico Comercial, Mypime y Comercio Interno*.
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/996-anuario-estadistico-industrial-mipime-y-comercio-interno-2020>
- Ramírez Bustos, L. S. (2021). *Marco teórico sobre la economía circular en el área metropolitana de Bucaramanga*.
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34371/7/2021_marco_te%3b3rico_econom%3%ada.pdf
- Romero, F. A. y Carvajalino, J. D. (2020). *Impacto de la economía circular en los objetivos de desarrollo sostenible: análisis de organizaciones adheridas a Pacto Global Red Colombia de las Naciones Unidas* (p.5). <http://hdl.handle.net/10882/10340>.
- Salas, G., y Condorhuaman, C. (2014). Huella de carbono en la industria textil. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 12(2), 25-28.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4314/3442>
- Sánchez, R. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de hilo de poliéster a base de pet reciclado* [Trabajo de fin de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17564>

- San Miguel Industria (2021). Recuperado de: <https://www.smi.com.pe/>
- Sunass (2021). *Estudio tarifario Servicio de agua potable y alcantarillado de Lima (Sedapal S.A.) 2022-2027*. <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2021/12/Estudio-Tarifario-SEDAPAL.pdf>
- Téllez, A. (2012). *La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. https://patente-envases.webnode.com.co/_files/200000103-5280b5280d/Basuralia%204.pdf
- Tullis, T., y Albert, B. (2014). *Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. 2a. ed. Waltham, MA: Elsevier.
- Vergara, D., Ruiz-Huerta, L., Marín, N., (2021). *Definición de metodología para la fabricación de material compuesto a base de polietileno de tereftalato y virutas metálicas*. In *Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología–APANAC* <https://doi.org/10.33412/apanac.2021.3068>
- WHO (2008). *La reducción de su huella de carbono puede ser buena para su salud*. <https://www.who.int/world-health-day/toolkit/annexe%201-S.pdf>

Apéndices

Apéndice A Formato de encuesta para validación de hipótesis

Encuesta Satisfacción Cliente "Proyecto KAWSAY"

Esta encuesta se realiza con fines educativos, tiene como objetivo recibir retroalimentación sobre el proyecto presentado

1. ¿Cuál es su nombre? y ¿En qué empresa labora?

2. En qué área se desempeña en la empresa

- Área de compras
- Área de Gestion Humana
- Área de Asuntos Regulatorios
- Área de Gestión Ambiental
- Área de Producción

Otras

3. En el contexto del proyecto presentado ¿Participaría en la toma de decisiones sobre la compra de uniformes de la empresa donde labora?

- Si
- No

Otras

4. De todos los residuos que se generan en la empresa donde labora ¿Qué porcentaje representa las botellas PET?

- < 1 tonelada/mes
- Entre 1 – 10 toneladas /mes
- Mas de 10 toneladas /mes
- No sabe

Otras

5. ¿La empresa donde labora tiene objetivos o metas a favor del cuidado del medio ambiente?

- Si
- No
- No sabe

Otras

6. ¿La empresa donde labora mantiene alguna hoja de ruta hacia una economía circular?

- Si
- No
- No sabe

Otras

7. ¿Considera que el proyecto "KAWSAY" contribuirá con la empresa en la ruta hacia una economía circular?

Sí, totalmente

Sí, parcialmente

No

Otras

8. Con el fin para alcanzar los objetivos establecidos hacia una economía circular y hoja de ruta propuesta por el gobierno peruano, ¿considera que "KAWSAY" puede contribuir con la empresa donde labora?

Sí, totalmente

Sí, parcialmente

No.

Otras

9. Si en la pregunta anterior respondió "sí", ¿en qué magnitud cree que aportaría de todas las iniciativas establecidas?

(por ejemplo, de todas la iniciativas que se pueden establecer que participación puede tener el usar el RPET como materia prima para los uniformes?)

Insignificante (menos del 1%)

Baja (1 – 5%)

Media (5 -10%)

Alta (< 10%)

Opción 2

10. Califique la idea del proyecto presentado en 3 criterios:

	Mejorable	Regular	Bueno	Muy bueno
Innovador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sostenible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disruptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

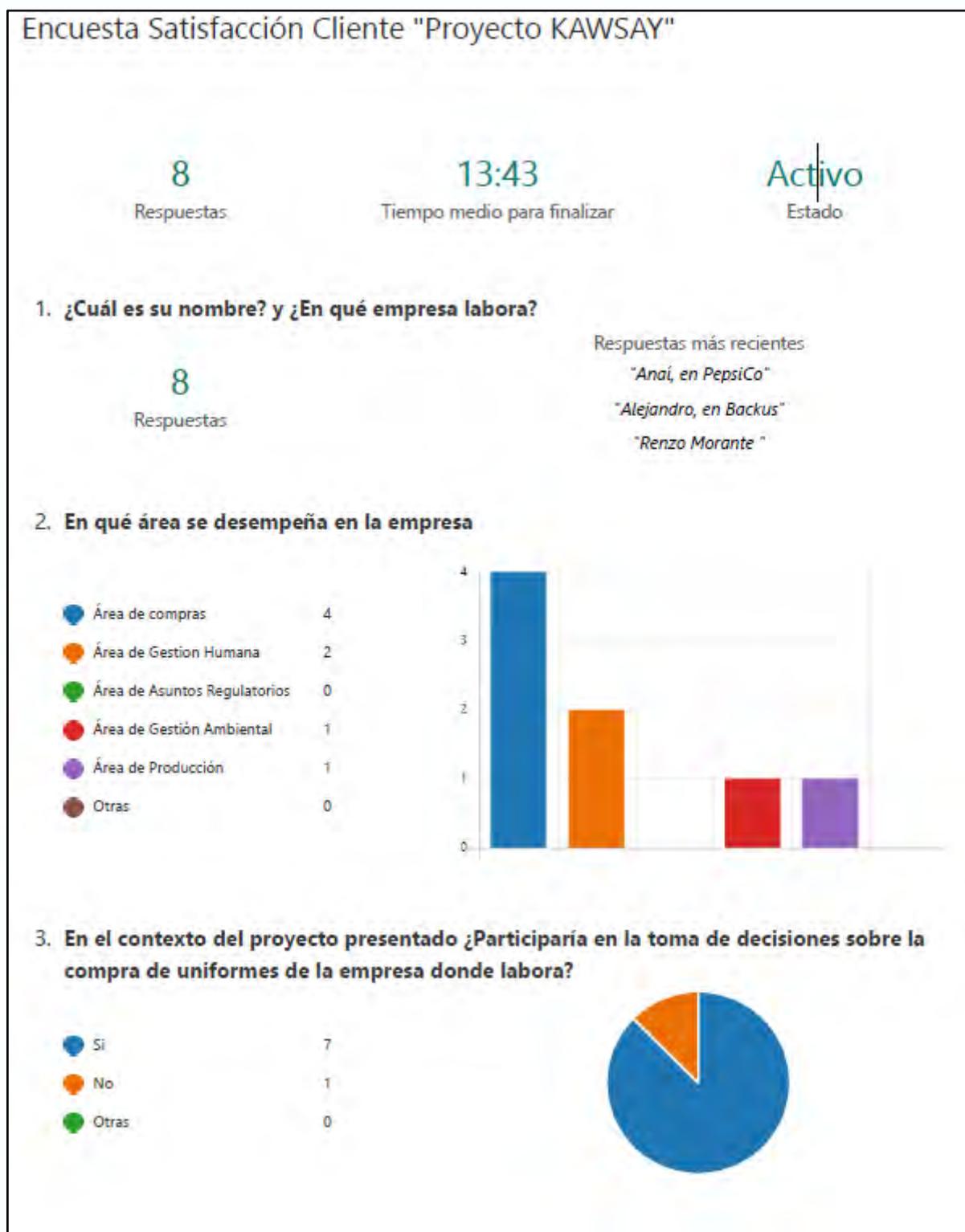
11. Respecto a la prenda mostradas. ¿Cómo califica la calidad de la prenda?

- Mala calidad, no aplica para la empresa
- Regular, requiere mejoras
- Adecuada para el uso en la empresa
- Muy buena opción

Otras

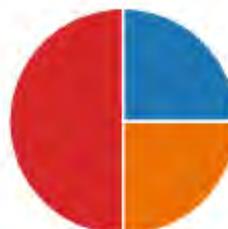
12. Por favor, comente alguna información que considere relevante para este proyecto.

Apéndice B Resumen de encuestas realizadas para validación de hipótesis



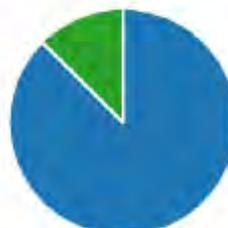
4. De todos los residuos que se generan en la empresa donde labora ¿Qué porcentaje representa las botellas PET?

 < 1 tonelada/mes	2
 Entre 1 – 10 toneladas /mes	2
 Mas de 10 toneladas /mes	0
 No sabe	4
 Otras	0



5. ¿La empresa donde labora tiene objetivos o metas a favor del cuidado del medio ambiente?

 SI	7
 No	0
 No sabe	1
 Otras	0



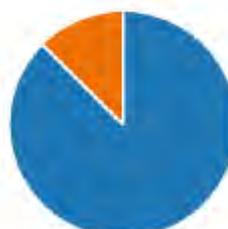
6. ¿La empresa donde labora mantiene alguna hoja de ruta hacia una economía circular?

 SI	1
 No	3
 No sabe	3
 Otras	1



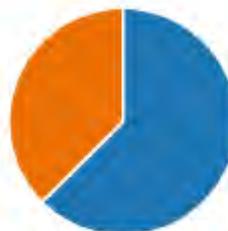
7. ¿Considera que el proyecto "KAWSAY" contribuirá con la empresa en la ruta hacia una economía circular?

 SI, totalmente	7
 SI, parcialmente	1
 No	0
 Otras	0



8. Con el fin para alcanzar los objetivos establecidos hacia una economía circular y hoja de ruta propuesta por el gobierno peruano, ¿considera que "KAWSAY" puede contribuir con la empresa donde labora?

● Si, totalmente	5
● Si, parcialmente	3
● No.	0
● Otras	0



9. Si en la pregunta anterior respondió "si", ¿en qué magnitud cree que aportaría de todas las iniciativas establecidas?

(por ejemplo, de todas la iniciativas que se pueden establecer que participación puede tener el usar el RPET como materia prima para los uniformes?)

● Insignificante (menos del 1%)	1
● Baja (1 – 5%)	3
● Media (5 -10%)	3
● Alta (< 10%)	1
● Opción 2	0



10. Califique la idea del proyecto presentado en 3 criterios:

■ Mejorable ■ Regular ■ Bueno ■ Muy bueno

Innovador

Sostenible

Disruptivo

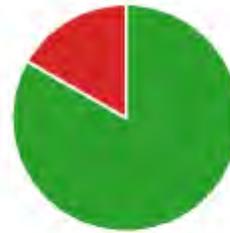
100%



100%

11. Respecto a la prenda mostradas. ¿Cómo califica la calidad de la prenda?

	Mala calidad, no aplica para la...	0
	Regular, requiere mejoras	0
	Adecuada para el uso en la e...	5
	Muy buena opción	1
	Otras	0



12. Por favor, comente alguna información que considere relevante para este proyecto.

4
Respuestas

Respuestas más recientes

"Considero importante buscar a largo plazo ver como reutilizar el 100..."

"Probar fabricación de accesorios"



Apéndice C Información para el Financiamiento

Tabla C 1

Resumen anual

Año	Saldo Capital	Amortización	Interés	Cuota	Escudo Fiscal
1	S/.140.000,00	S/.36.721,31	S/.27.894,19	S/.64.615,50	S/.8.368,26
2	S/.99.832,53	S/.45.901,64	S/.18.713,86	S/.64.615,50	S/.5.614,16
3	S/.53.069,35	S/.57.377,05	S/.7.238,45	S/.64.615,50	S/.2.171,54

Tabla C 2

Cronograma mensual de pagos

TEA	25%	TEM	1,88%	
MONTO	S/.140.000,00	Tiempo	36	
N° Cuota	Saldo Capital	Amortización	Interés	Cuota
0	S/.140.000,00			
1	S/.137.243,07	S/.2.756,93	S/.2.627,70	S/.5.384,63
2	S/.134.434,40	S/.2.808,67	S/.2.575,95	S/.5.384,63
3	S/.131.573,01	S/.2.861,39	S/.2.523,23	S/.5.384,63
4	S/.128.657,91	S/.2.915,10	S/.2.469,53	S/.5.384,63
5	S/.125.688,10	S/.2.969,81	S/.2.414,81	S/.5.384,63
6	S/.122.662,55	S/.3.025,55	S/.2.359,07	S/.5.384,63
7	S/.119.580,21	S/.3.082,34	S/.2.302,29	S/.5.384,63
8	S/.116.440,02	S/.3.140,19	S/.2.244,43	S/.5.384,63
9	S/.113.240,88	S/.3.199,13	S/.2.185,49	S/.5.384,63
10	S/.109.981,71	S/.3.259,18	S/.2.125,45	S/.5.384,63

11	S/.106.661,36	S/.3.320,35	S/.2.064,28	S/.5.384,63
12	S/.103.278,69	S/.3.382,67	S/.2.001,96	S/.5.384,63
13	S/.99.832,53	S/.3.446,16	S/.1.938,47	S/.5.384,63
14	S/.96.321,69	S/.3.510,84	S/.1.873,78	S/.5.384,63
15	S/.92.744,95	S/.3.576,74	S/.1.807,89	S/.5.384,63
16	S/.89.101,08	S/.3.643,87	S/.1.740,75	S/.5.384,63
17	S/.85.388,81	S/.3.712,26	S/.1.672,36	S/.5.384,63
18	S/.81.606,87	S/.3.781,94	S/.1.602,69	S/.5.384,63
19	S/.77.753,95	S/.3.852,92	S/.1.531,70	S/.5.384,63
20	S/.73.828,71	S/.3.925,24	S/.1.459,38	S/.5.384,63
21	S/.69.829,79	S/.3.998,91	S/.1.385,71	S/.5.384,63
22	S/.65.755,82	S/.4.073,97	S/.1.310,65	S/.5.384,63
23	S/.61.605,39	S/.4.150,44	S/.1.234,19	S/.5.384,63
24	S/.57.377,05	S/.4.228,34	S/.1.156,29	S/.5.384,63
25	S/.53.069,35	S/.4.307,70	S/.1.076,93	S/.5.384,63
26	S/.48.680,80	S/.4.388,55	S/.996,07	S/.5.384,63
27	S/.44.209,87	S/.4.470,92	S/.913,70	S/.5.384,63
28	S/.39.655,04	S/.4.554,84	S/.829,79	S/.5.384,63
29	S/.35.014,71	S/.4.640,33	S/.744,30	S/.5.384,63
30	S/.30.287,28	S/.4.727,42	S/.657,20	S/.5.384,63
31	S/.25.471,13	S/.4.816,16	S/.568,47	S/.5.384,63
32	S/.20.564,58	S/.4.906,55	S/.478,07	S/.5.384,63
33	S/.15.565,93	S/.4.998,64	S/.385,98	S/.5.384,63
34	S/.10.473,47	S/.5.092,46	S/.292,16	S/.5.384,63
35	S/.5.285,42	S/.5.188,05	S/.196,58	S/.5.384,63
36	S/.0,00	S/.5.285,42	S/.99,20	S/.5.384,63

Apéndice D Cálculo del WACC

Tabla D1

Variables para calcular el WACC

Beta desapalancada del sector (Bu)	0,94
Impuesto a la renta en el Perú	29,50%
Peso del patrimonio	62,19%
Peso de la deuda	37,81%
Beta apalancada (Be)	1,34
Tasa libre de Riesgo	2,15%
Rentabilidad esperada del mercado	7,22%
Prima Riesgo de mercado	5,07%
Riesgo País	1,73%
Kd dólar	10,69%
Inflación Perú S/.	3,73%
Inflación EEUU U\$\$	6,80%
Kd soles	7,51%

Tabla D2

Cálculo del WACC

	Participación (S/.)	Participación (%)	Costo	CPPC
Deuda	S/.140.000,00	38%	25%	6,66%
Aporte accionistas	S/.230.225,54	62%	7,51%	4,67%
Inversión total	S/.370.225,54	100%		11,33%

Apéndice E Cálculo del Punto de Equilibrio

Tabla E1

Costos variables y fijos

	Fijo	Variable
Materia Prima (PET)	S/.0,00	S/.400,00
Planilla	S/.508.012,24	S/.0,00
Servicios Generales	S/.200,00	S/.4.104,78
Consumibles	S/.1.500,00	S/.0,00
Servicio Tercerizado	S/.20.000,00	S/.20.623,50
Alquiler local	S/.73.261,20	S/.0,00
	S/.602.973,44	S/.25.128,28

Tabla E2

Relación entre TN de RPET procesadas y Costo Total e Ingresos

X (TN)	Costo Total	Ingreso
0	S/.602.973,44	S/.0,00
5	S/.728.614,83	S/.319.354,84
10	S/.854.256,21	S/.638.709,68
15	S/.979.897,60	S/.958.064,52
20	S/.1.105.538,98	S/.1.277.419,35
25	S/.1.231.180,37	S/.1.596.774,19
30	S/.1.356.821,76	S/.1.916.129,03
35	S/.1.482.463,14	S/.2.235.483,87

Tabla E3*Punto de Equilibrio*

Punto de Equilibrio

PE(TN)	15,56
PE(S/.)	S/.994.058,40

Figura E1*Punto de Equilibrio*