

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**Modelo ProLab: Ecocicloplast, un proyecto eco sostenible basado en la
producción de madera plástica aplicando la economía circular en Lima**

Norte

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

PRESENTADA POR

ARRARTE FERNANDEZ, Sahara Ruth – DNI: 10796718

PÉREZ GARCIA, Jorge Luis – DNI: 18888755

RIOJAS CONCHA, Malory Sheyla – DNI: 72708230

ASESOR:

Nicolás Andrés Núñez Morales DNI: 49011442

ORCID 0000-0003-2193-3830

JURADO:

José Carlos Veliz Palomino

Mayra Liuviana Vega Chica

Nicolás Andrés Núñez Morales

Surco, setiembre 2022

Agradecimientos

Extendemos nuestro más profundo agradecimiento:

A Dios, por bendecirnos siempre y permitirnos tener las herramientas con las que hemos podido concluir esta tesis y por el apoyo incondicional de nuestras familias, quienes nos motivaron a continuar cada día.

Agradecemos a nuestros profesores y compañeros de CENTRUM Business School por compartir con nosotros sus experiencias y conocimientos, las cuales han sido de gran valor y aprovechamiento a lo largo de todo el máster.

A la Universidad Nacional de Trujillo por brindarnos el apoyo con su equipo de extrusión de laboratorio y al personal Docente y egresados de la Escuela de Materiales, que nos permitieron conocer las variables de control de nuestro core del proceso.

A Madecoplast y Manuelita empresas que nos permitieron el acceso a sus instalaciones y por la predisposición de brindarnos sus experiencias en el reúso de residuos plásticos y su verdadero compromiso con el medio ambiente.

Dedicatorias

A mis padres Juan y Teresa, su apoyo fue clave para poder cumplir mis objetivos. A mi hija por no dejarme caer en momentos difíciles y animarme a continuar hasta el final.

Sahara Arrarte

A mis padres William y Diony, quienes fueron mi base e inspiración necesaria para asumir nuevos retos. A mis hermanos por su alegría y complicidad en todo momento.

Malory Riojas

A las excelentes personas que aportaron en el desarrollo del presente emprendimiento.

A mis padres Julia y Esteban por guiar siempre mis pasos, y

a mis amores Blanca, Fer y Fabi.

Jorge Pérez

Resumen Ejecutivo

El problema del plástico producido en el mundo cada vez es más crítico, ya que es un material que no se degrada con facilidad y por el contrario demora hasta varios siglos en deteriorarse. Existe, por lo tanto, cada vez mayor preocupación de los gobiernos y población en general en el cuidado del medio ambiente, sin embargo, muchos no saben cómo pueden aportar a mejorarlo. La presente tesis tiene como objetivo demostrar que podemos dar un segundo uso al plástico que, en un primer momento, tendría como destino el océano, botaderos autorizados e informales, y así evitar que la contaminación o acumulación de desechos siga en aumento.

Se propone el uso de este plástico en productos que en la actualidad son hechos de madera, lo que reducirá la tala de árboles de nuestra Amazonía. Esto se demuestra con el VAN Social que llega a US\$ 3,223,052.08. Ecoplas tiene como estos dos alicientes: disminuir la tala de árboles y disminuir la acumulación de plástico, reduciendo de esta manera la contaminación en el medioambiente, lo que se ha alineado consecuentemente con los objetivos de las ODS 11, 12 y 15, contribuyendo a mejorar la gestión de los desechos, el uso responsable de recursos y promover de manera activa la reducción de la deforestación.

Por último, se demuestra mediante el análisis de sostenibilidad financiera que el proyecto es perfectamente viable, ya que se obtiene una TIR de 215% y un VAN de US\$ 1,658,996 al término del quinto año de gestión de Ecocicloplast.

Abstract

The problem of plastic produced in the world is becoming more critical, since it is a material that does not degrade easily and, on the contrary, it takes up to several centuries to deteriorate. There is, therefore, a growing concern of governments and the general population in caring for the environment, however, many do not know how they can contribute to improving it. This thesis aims to demonstrate that we can give a second use to plastic that, initially, would be destined for the ocean, authorized dumps and informal dumps, and thus prevent contamination or accumulation of waste from continuing to increase.

The use of this plastic is proposed in products that are currently made of wood, which will reduce the felling of trees in our Amazon. This is demonstrated by the Social VAN that reaches US\$ 3,223,052.08. Ecoplas has these two incentives: reduce the felling of trees and reduce the accumulation of plastic, thus reducing pollution in the environment, which has been consistently aligned with the objectives of ODS 11, 12 and 15, contributing to improve waste management, responsible use of resources and actively promote the reduction of deforestation.

Finally, it is demonstrated through the financial sustainability analysis that the project is perfectly viable, since an IRR of 215% and a NPV of US\$ 1,658,996 is obtained at the end of the fifth year of Ecocicloplast management.

Tabla de Contenido

Tabla de contenido	ii
Agradecimientos	ii
Dedicatorias	iii
Resumen Ejecutivo	iv
Abstract	v
Lista de Tablas	ix
Lista de Figuras	xi
Capítulo I. Definición del problema	1
1.1. Contexto del problema a resolver	2
1.2. Presentación del problema a resolver	3
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver	4
Capítulo II. Análisis de Mercado	6
2.1. Descripción del mercado o industria	6
2.2. Análisis competitivo detallado	15
Capítulo III - Investigación del Usuario	20
3.1. Investigación del usuario	20
3.1.1. Hipótesis iniciales	20
3.1.2. Preguntas preparadas para entrevistas de exploración de la problemática.	20
3.1.3. Registro de Contexto	23
3.1.4. Aprendizaje validado	27
3.1.5. Categorías de Información	27
3.2. Perfiles de Usuario	27
3.4. Identificación de la necesidad	31

Capítulo IV- Diseño del Producto	32
4.1. Concepción del producto	32
4.2. Desarrollo de la narrativa	33
Design Thinking aplicado	35
4.3. Carácter innovador del producto	37
4.4. Propuesta de valor	38
El programa de reciclaje de los plásticos para insumos.	43
Experimento de fabricación de Ecoplas	44
Producto modelo a obtener	48
Capítulo V- Modelo de Negocio	50
5.1. Lienzo del modelo de negocio Flourishing Business CANVAS	50
5.2. Viabilidad del Modelo de negocio	54
5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del modelo de negocio	61
5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio	65
Capítulo VI - Plan de negocios: Solución deseable, factible y viable	66
6.1. Validación de la deseabilidad de la solución	66
6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución	66
6.2. Validación de la factibilidad de la solución	70
6.2.1 Propósito, Misión y visión de la empresa	70
6.2.2. Plan de mercadeo	72
6.2.3. Plan de operaciones	89
6.3. Validación de la viabilidad de la solución	93
6.3.1. Presupuesto de inversión	93
6.3.2. Análisis Financiero	99
6.3.3. Hipótesis sobre simulación del VAN	103

6.3.4. Simulaciones empleadas	104
Capítulo VII- Solución Sostenible y Plan de Implementación	105
7.1. Relevancia Social de la solución	105
7.2. Rentabilidad Social de la Solución	110
Beneficio Social obtenido con el proyecto Ecocicloplast	111
VAN social del proyecto	112
Capítulo VIII – Conclusiones y Recomendaciones	117
8.1. Plan de Implementación	117
8.1.1. Creación de la empresa	117
8.1.2. Creación de acuerdos	119
8.1.3. Presencia digital	120
8.2. Conclusiones	121
8.3. Recomendaciones	122
Referencias	124
Apéndices	130
Anexo 1: Matriz 6x6	130
Anexo 2: Lienzo Propuesta de valor	131
Anexo 3: Registro de entrevistas	132
Anexo 4: Registro de Encuestas- Estudio de Mercado	133
Anexo 5: Registro de Encuestas- Recomendaciones de Expertos	141
Anexo 6: Forma de cálculo del VAN Social	146
Anexo 7: Precio de Línea de producción de madera plástica	150

Lista de Tablas

Tabla 1 Normas legales vigentes relacionadas a la economía circular del plástico	12
Tabla 2 Resumen del análisis PESTEL- Proyecto Ecocicloplast	13
Tabla 3 Códigos arancelarios de la industria del plástico.	19
Tabla 4 Guía de entrevista para público objetivo	21
Tabla 5 Selección de 6 ideas para la Matriz Costo- Impacto	32
Tabla 6 Metodología Lean Startup	41
Tabla 7 Iteración de prototipos	42
Tabla 8 Tipos de resinas plásticas, codificación y principales usos.	58
Tabla 9 Características de los productos del Proyecto Ecocicloplast	63
Tabla 10. Pasos para la validación de la deseabilidad del producto	67
Tabla 11 Elementos pre operativos- Prueba de validación del producto	68
Tabla 12 Demanda de materiales sustitutos relacionados con el proyecto	75
Tabla 13 Segmentación – Mercado Meta	80
Tabla 14 Detalle de costos en marketing promedio	81
Tabla 15 Llegada a público objetivo por medio de difusión	83
Tabla 16 Ventas proyectadas	84
Tabla 17 Medios de difusión principales a usar	85
Tabla 18 Medios de difusión principales a usar	86
Tabla 19 Principales importadores y distribuidores de tableros MDF	88
Tabla 20 Especificaciones Técnicas de la máquina Eco 100	90
Tabla 21 Costos de Planta para Producción de Madera Plástica	90
Tabla 22 Capacidad de Planta Instalada	91
Tabla 23 Inversión Pre operativa. Activos Tangibles	94
Tabla 24 Inversión Pre operativa de activos intangibles	95

Tabla 25 Planilla Primer año, Proyecto Ecocicloplast	96
Tabla 26 Planilla Anual del proyecto Ecocicloplast	98
Tabla 27 Proyección de Ventas en unidades	99
Tabla 28 Cantidad en Kg necesarios para la producción según la proyección	99
Tabla 29 Flujo del Proyecto- 5 años	101
Tabla 30 Resumen de hipótesis y simulaciones empleadas.	104
Tabla 31 Principales ODS donde impactará el proyecto Ecocicloplast	106
Tabla 32 Metas ODS movilizadas por la solución	108
Tabla 33 TSRI – Índice de relevancia específica de la meta	110
Tabla 34 Cálculo del beneficio por el oxígeno liberado aplicando el proyecto Ecocicloplast	113
Tabla 35 Beneficio social 1 obtenido con el Proyecto Ecocicloplast	114
Tabla 36 Beneficio social 2 obtenido con el Proyecto Ecocicloplast	114
Tabla 37 Cálculo del Costo Social a partir de la Huella de Carbono equivalente	115
Tabla 38 Cálculo del Flujo de Caja Social	116
Tabla 39 Distribución de áreas en la planta de producción	118

Lista de Figuras

Figura 1 Empresas del sector plástico 2015-2020	7
Figura 2 Balanza Comercial en la Industria del Plástico 2011-2021	8
Figura 3 Estructura de costos en la Industria de plásticos	8
Figura 4 Empleo directo en la industria de plástico 2015-2019	9
Figura 5 Utilización de capacidad instalada- Sector Plástico	10
Figura 6 Lienzo Metausuario del Proyecto Ecocicloplast	23
Figura 7 Ejemplo de acumulación de residuos sólidos- Mala disposición y segregación	24
Figura 8 Ejemplo de la mala disposición de residuos sólidos en las playas	25
Figura 9 La tala ilegal y la deforestación peruana causada en la Amazonía	26
Figura 10 Lienzo- Mapa de experiencia del usuario del Proyecto Ecocicloplast	30
Figura 11 Evaluación de la Matriz Costo-Impacto del Proyecto Ecocicloplast	33
Figura 12 Lienzo Dos Dimensiones del Proyecto Ecocicloplast	34
Figura 13 Lienzo Propuesta de Valor del cliente	40
Figura 14 Recolección de envases HDPE para experimentación	45
Figura 15 Máquina extrusora de Laboratorio - Universidad Nacional de Trujillo	46
Figura 16 Evaluación de condiciones operativas de trabajo para el plástico HDPE	47
Figura 17 Modelo de Perfiles para el proyecto Ecocicloplast	48
Figura 18 Lienzo PMV del Proyecto “Ecocicloplast”	49
Figura 19 Business Model Canvas – Ecocicloplast	53
Figura 20 Tipos de Plástico y sus Niveles de Seguridad - Trabajabilidad	56
Figura 21 Infografía de la disposición de residuos sólidos según sectores de Lima Metropolitana	60
Figura 22 Disposición de Residuos Sólidos controlados por las municipalidades en 2018 y 2019	61

Figura 23 Ejemplo de Perfiles de Madera Plástica	62
Figura 24 Análisis de Exponencialidad para Ecocicloplast	64
Figura 25 Infografía de generación de residuos per cápita en Lima.	65
Figura 26 Cantidad de residuos plásticos en los océanos	73
Figura 27 Pronóstico de Importaciones de productos maderables compatibles con el proyecto	76
Figura 28 Pronóstico de Importaciones de productos maderables compatibles con el proyecto	76
Figura 29 Lienzo Modelo de Negocio para el proyecto Ecocicloplast	79
Figura 30 Embudo comercial	82
Figura 31 Planta básica de extrusión	89
Figura 32 Diagrama de Flujo del Proceso de creación de productos a partir del plástico reciclado	92
Figura 33 Simulación Montecarlo para determinar el riesgo del proyecto	103
Figura 34 Principales Beneficios Sociales obtenidos con el proyecto Ecocicloplast	111
Figura 35 Organigrama del proyecto Ecocicloplast – Primer año	119
Figura A-1 – Resultado - Pregunta 1	135
Figura A-2 – Resultado - Pregunta 2	135
Figura A-3 – Resultado - Pregunta 3	136
Figura A-4 – Resultado - Pregunta 4	136
Figura A-5 – Resultado - Pregunta 5	136
Figura A-6 – Resultado- Pregunta 6	137
Figura A-7 – Resultado- Pregunta 7	137

Figura A-8 – Resultado - Pregunta 8	138
Figura A-9 – Resultado - Pregunta 9	138
Figura A-10 – Resultado - Pregunta 10	138
Figura A-11 – Resultado- Pregunta 11	139
Figura A-12 – Resultado- Pregunta 12	139
Figura A-13 – Resultado - Pregunta 1	142
Figura A-14 – Resultado - Pregunta 2	142
Figura A-15 – Resultado - Pregunta 3	143
Figura A-16 – Resultado - Pregunta 4	143
Figura A-17 – Resultado - Pregunta 5	144
Figura A-18 – Resultado - Pregunta 6	144
Figura A-19 – Resultado - Pregunta 7	145
Figura A-20 – Resultado - Pregunta 8	145

Capítulo I. Definición del problema

Hoy en día nuestro planeta se enfrenta a una de las mayores crisis climáticas y, por ende, a la inminente reducción de una gran biodiversidad nunca antes experimentada en toda la historia de la humanidad. Esta elevada pérdida de especies está provocando la degradación de hábitats muy importantes, dañando de manera progresiva e irreversible ecosistemas que son de gran relevancia para la supervivencia de nuestra especie como lo es el acceso al agua limpia y la alimentación elementos cada vez más escasos. Ante esto, poco o nada se podrá hacer si continuamos con el actual modelo de consumo lineal basado solamente en la extracción de la materia prima y en un consumo excesivo y creciente, y que cada día se vuelve más complicado de satisfacer, sobrepasando la capacidad de nuestro planeta de brindarnos un albergue (Greenpeace, 2020).

Según el video “The plastic problem” (PBS, 2019) la cifra aproximada de desechos plásticos en el mundo es de 9 billones de toneladas métricas; volumen que sigue al alza debido al deficiente manejo de residuos sólidos. Actualmente, se generan 2.01 billones de toneladas de residuos sólidos anuales y para el 2050 se espera un incremento del 59% llegando a 3.40 billones de toneladas de residuos sólidos anuales. América Latina es considerada como la región que menos cultura de reciclaje tiene, y aunque se encuentra entre las regiones que menos basura genera a nivel mundial por su baja tasa de urbanización, se prevé que este contexto cambiará en los próximos años, llegando incluso a triplicarse. Actualmente en Latinoamérica, se generan aproximadamente 0.75 kg de desechos sólidos per cápita por día. (Banco Mundial, 2018).

Dentro de todos los tipos de residuos sólidos, el plástico es uno de los que más permanencia tiene, no se descompone, sino que se va convirtiendo cada vez en partículas más pequeñas, llegando a integrarse en la cadena trófica, es decir, en la carne que consumimos o

en el agua que bebemos. Hoy, el mundo produce alrededor de 300 millones de toneladas de residuos plásticos, de los cuales solamente el 14% se recolecta para el reciclaje.

Adicionalmente, de todos los desechos plásticos que se han producido hasta el momento en el mundo, solo el 9% se ha reciclado (ONU, 2019).

Según el Banco Mundial (2018), en promedio, los municipios llegan a gastar un 20% de su presupuesto en la gestión de residuos. A pesar de ello, más del 90% de residuos son arrojados abiertamente en botaderos y en el océano o son quemados en los países de más bajos recursos. En el Perú, existen alrededor de 2,400 empresas productoras de plástico registradas (INEI, 2021) y el uso de plástico por ciudadano es de 30 kg por año; solo en Lima Metropolitana y el Callao se generan aproximadamente 880 toneladas de residuos plásticos por día, lo que representa el 46% de los residuos a nivel nacional (Ministerio del Ambiente, 2020).

1.1. Contexto del problema a resolver

El actual modelo económico que rige el mundo, el cual extrae, produce, consume en exceso y luego desecha, está generando desequilibrios ambientales y llegando a límites pronto insostenibles. El consumo desmedido de recursos naturales haría que en un futuro cercano estos se agoten, ya que en el mundo estamos consumiendo 20% más de lo que deberíamos y si seguimos por este camino, para el 2050 necesitaríamos aproximadamente 2.5 planetas para abastecernos (Ellen MacArthur Foundation, 2017). El Perú no es ajeno a este problema, como se mencionó líneas arriba, la cultura de reciclaje es paupérrima, las personas no están acostumbradas a reciclar y no hay concientización social para que quieran hacerlo.

Sin embargo, desde hace muchos años existen diversas iniciativas a nivel mundial que están siendo implementadas en muchos países. A principios del siglo XX se dio inicio a la idea de implementar plantas de reciclaje para la fabricación de nuevos productos en base a metales, lo que ahora se conoce como minería urbana (BBVA, 2018). Esto consiste en

recuperar los metales de diversos materiales desechados en vertederos y dejar de extraerlos de la naturaleza, pues ya empiezan a escasear diversos metales. En el 2019 la UNESCO publicó una nueva tabla periódica donde se van evidenciando los metales que se están consumiendo de manera apresurada y que pronto van a desaparecer (López, 2020). Este concepto de Minería Urbana ha ido evolucionando y es el precursor de la Economía Circular. Esta nueva tendencia que involucra diversos materiales, principalmente el plástico, promueve la adopción de ciclos naturalistas donde el fin de la vida útil de un bien es el inicio o alimento para una nueva etapa o producto, terminando con el uso lineal de nuevas producciones con el fin de racionalizarlas. (Ellen MacArthur Foundation, 2017)

Como ejemplo, en el Perú existen 141 unidades mineras en operación (Osinermining, 2019), las cuales, además de los residuos mineros que generan, tales como llantas, tuberías, aceros de perforación, desechan un material que no está siendo reciclado y optan por disponerlos en lugares cercanos a la mina o pagan a un tercero para que lo gestionen. Esta gestión consiste, generalmente, en enviar estos materiales a botaderos o rellenos sanitarios. En consecuencia, se desperdician grandes cantidades de tuberías de HDPE sin reciclar. Así como este ejemplo, existen fábricas que desechan este material, además de los desechos por parte de los hogares limeños que alberga más del 30% de la población del país.

1.2. Presentación del problema a resolver

Actualmente, la mala disposición de residuos en el Perú genera entre varios puntos mal aspecto de las calles, sobrecostos por la gestión de traslado y disposición final de los mismos en rellenos sanitarios autorizados. En el peor de los casos los residuos no llegan a recogerse de las calles lo cual no solo disminuyen el valor de las viviendas y comercios en la zona, sino que se convierten en un foco infeccioso, un riesgo potencial para la población y un retraso en el desarrollo urbano.

En el Perú, se cuenta con 9 rellenos sanitarios y 2 rellenos de seguridad (OEFA, 2014) los cuales son insuficientes para la cantidad de desechos que se generan. Asimismo, dentro de los residuos sólidos, el plástico en general es el segundo tipo de residuo en volumen, llegando a un 12% (Banco Mundial, 2018). El plástico, en sí, no representa un peligro mayor que otros compuestos para el medio ambiente, por el contrario, su uso es muy beneficioso, sus propiedades como la higiene en la disposición de alimentos y bebidas, así como su bajo peso y durabilidad lo hacen un compuesto ideal para muchos fines. No obstante, la mala segregación, falta de cultura de reciclaje y uso indiscriminado es lo que lo vuelve una amenaza por su acumulación en tierra y mar causando contaminación por micro plásticos.

En este punto, se entiende que el uso del plástico definitivamente continuará por sus características y masificación de su uso, el presente estudio no pretende negar sus beneficios. Sin embargo, si se hace hincapié en aplicar la economía circular y abastecernos del plástico residual en vez de seguir importando plástico virgen. Lo que hace falta sin embargo son industrias dedicadas a elaborar productos duraderos de plástico residual. Actualmente según un estudio realizado por el Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) en el 2020 el tejido empresarial de la industria plástica está compuesto por un 76% Microempresas y un 18% de Pequeñas empresas esto sumado a reconocer que nuestra industria plástica está basada en la importación del 87.2% del plástico en forma primaria; podemos afirmar que el Perú tiene una gran área de oportunidad en este sector. El fomento de industrias que rescaten el plástico residual no solo ayudaría a nivelar la balanza deficitaria, sino a tomar acción contra la contaminación ambiental y mejorar el nivel de vida de la población en general.

1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver

Los desechos plásticos, como se ha visto en párrafos anteriores, se acumulan diariamente de manera exponencial, se usan 6 mil bolsas plásticas por minuto en el mundo y

8 millones de toneladas de residuos plásticos acaban en el mar cada año; toda la producción mundial histórica de plástico equivale a una tonelada de plástico por persona. Asimismo, cada minuto se vende una botella de plástico, las cuales tardan 450 años en descomponerse si están a la intemperie, de lo contrario, tardarán 1,000 años en degradarse. Según la ONU, si los datos se mantienen así habría más plástico que peces en el mar para el 2050 (National Geographic, 2020).

A pesar de lo desalentadores que pueden ser estos datos se ha generado diversas respuestas a nivel mundial, por ejemplo, desde el 2006 en Europa se ha duplicado el reciclaje de plásticos, aunque aún el 25% es desechado en vertederos (National Geographic, 2020). En México, por ejemplo, por segundo año consecutivo se ha implementado el Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en este país, reduciendo 70 mil toneladas de plástico en diversas acciones de reciclaje y reutilización (Magazine Plástico, 2021). En el Perú, existe la iniciativa Recicla Pe, en la cual se han sumado 2 mil voluntarios, se han beneficiado más de 1,500 recicladores y a la fecha se han reciclado más de 470 mil kilos de plástico (Recicla Pe, 2020).

A pesar de los esfuerzos de algunas instituciones y/o programas que se realizan a nivel mundial para incentivar la economía circular (reciclar, reusar, reparar), estos aún no son suficientes para contrarrestar los efectos negativos que se están produciendo en el medio ambiente y las consecuencias en la salud de animales y humanos con la ingesta de micro plásticos en los alimentos y su exposición tóxica directa o ambiental (CIEL, 2021).

En el Perú, el reciclaje de plástico es ineficiente. El 15% de los residuos de plástico generados son valorizados mientras que el 85% se pierde (CER, 2020). Asimismo se cuenta con una alta informalidad, existen esfuerzos del gobierno para migrar a una economía circular del plástico pero no logra tener el impacto deseado.

Capítulo II. Análisis de Mercado

Los residuos plásticos abundan, aunque no son adecuadamente reutilizados, existen muchas formas en las que pueden servir para darles un segundo uso. También, se ha podido verificar que se le da uso como material de construcción y/o mobiliario. Sin embargo, actualmente en el Perú su uso es muy reducido, no obstante, en otros países cada vez se les está dando mayor importancia a su uso. La madera plástica o artificial es un producto hecho a base de materiales poliméricos reciclados (plástico de diversos tipos, como una mezcla de plástico de un solo uso y plástico HDPE), la cual competirá directamente contra diversos materiales de construcción, como el drywall, la madera y los ladrillos. Además, se pueden fabricar otros tipos de implementos como tuberías de agua potable, pisos y diversos muebles, todo de este material reciclado (UPB, 2018). La ventaja competitiva sería su origen proveniente de materiales reciclados de alta durabilidad y su bajo precio debido al bajo costo de los insumos.

2.1. Descripción del mercado o industria

A continuación, para una mejor descripción del mercado al que se dirigirá el proyecto se procede a realizar un análisis PESTEL:

Análisis PESTEL

El entorno político del Perú ha atravesado en los últimos meses por una crisis que a la fecha no llega a menguar del todo por diversos motivos. A pesar de ello, se ha podido brindar tranquilidad al sector empresarial, pues se ha ratificado la libre empresa como derecho constitucional. Por otro lado, una de las prioridades del gobierno para el 2022 es la reactivación del empleo (IPE, 2021), lo que es alentador para el inicio de proyectos empresariales que darán trabajo.

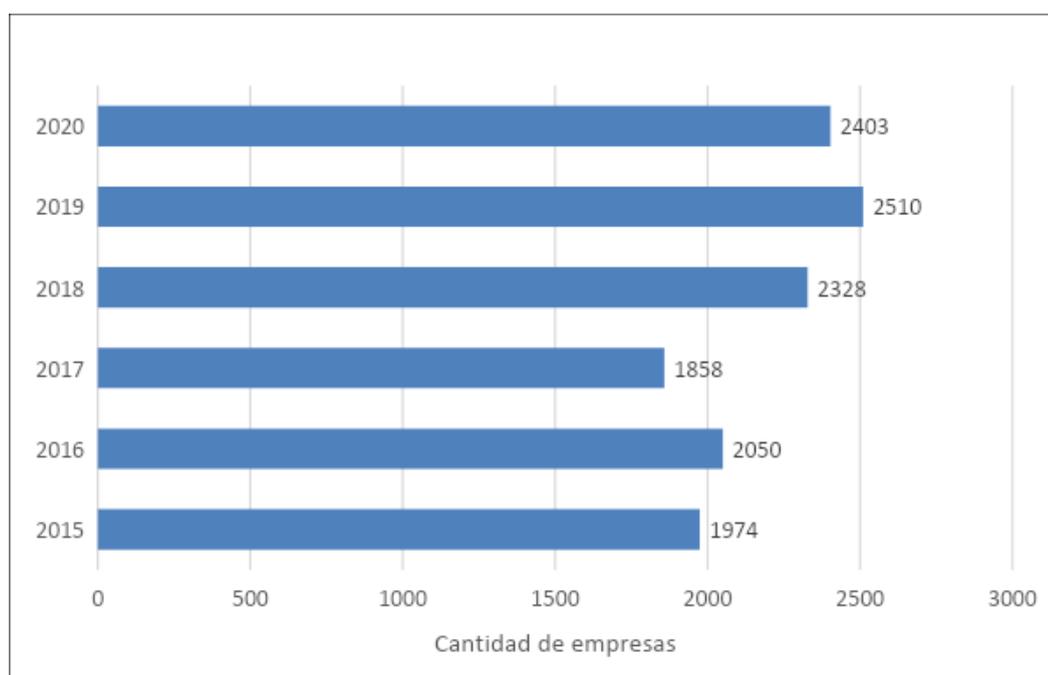
El entorno económico está dando señales de mejora, a pesar de la pandemia, se ha proyectado un crecimiento de 4.8% con las actividades programadas en relación con el gasto

privado, avance de las exportaciones, mejora de la demanda externa, vacunación y control de la pandemia se prevé niveles del PBI anteriores a la COVID (MEF, 2021). A niveles pre-pandemia, 2019, los productos de caucho y plástico representaron el 3.5% del PBI Industrial.

La cantidad de empresas del sector plástico han presentado una caída de 4.3% en el 2020 producto de la pandemia y está conformado por microempresas (76%) y pequeñas empresas (18%) (IEES, 2021)

Figura 1

Empresas del sector plástico 2015-2020



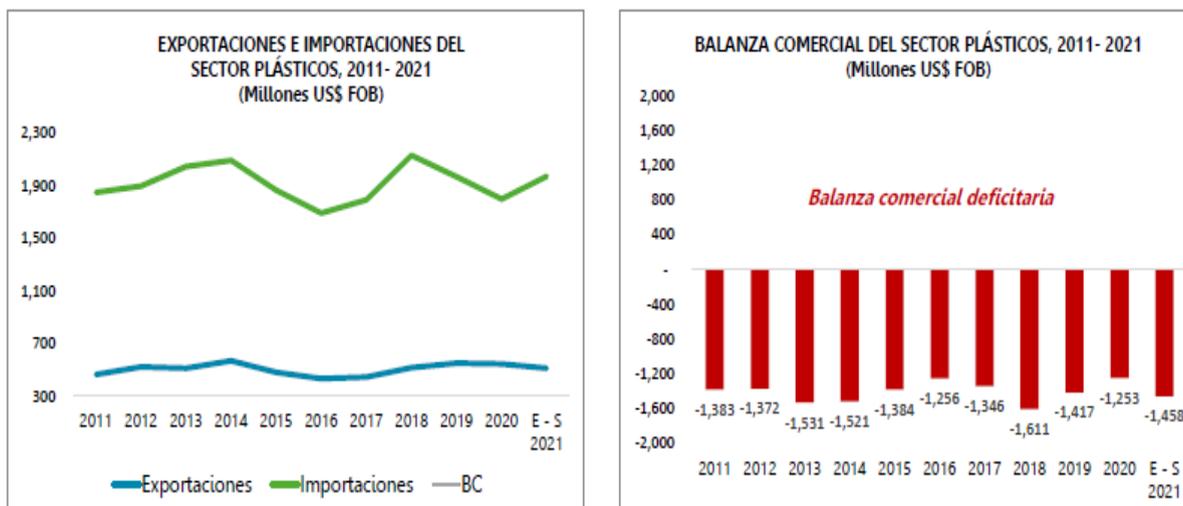
Nota. Adaptado de *Situación Actual del Sector Plástico y Perspectivas de la Industria Plástica* (p. 09), por Instituto de Estudios Económicos y Sociales.

En el Perú la industria plástica es dependiente de las importaciones, según el Instituto de Estudios Económicos y Sociales en su edición del Sector Plástico a Noviembre del 2021 refiere un largo histórico de balanza comercial deficitaria, para el 2020 de cada \$100 que se

exporta en el sector, se importan \$329, esto se puede apreciar en la Figura 2, esto hace tomar conciencia sobre los beneficios que la economía circular traería al sector.

Figura 2

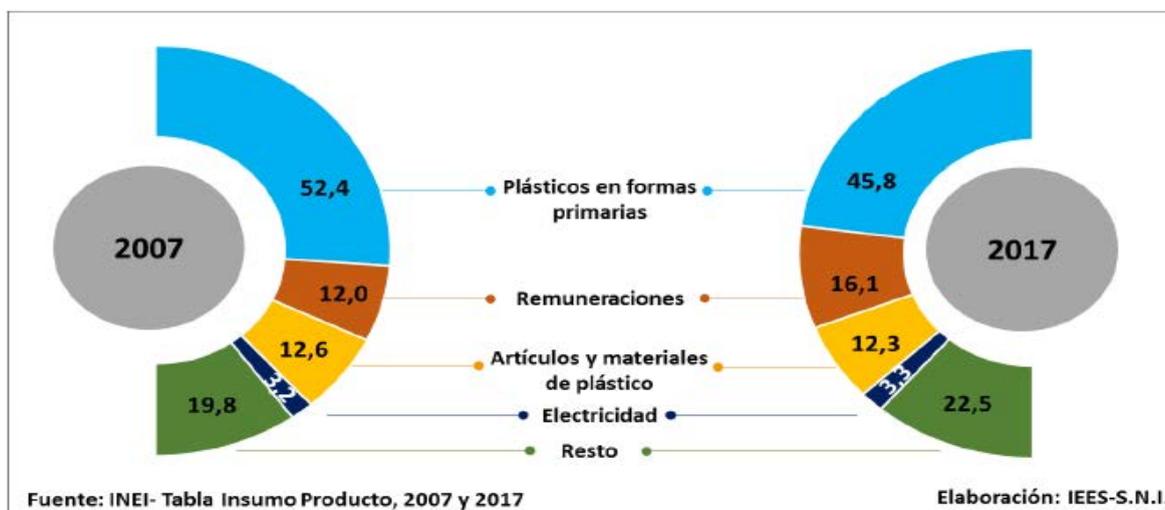
Balanza Comercial en la Industria del Plástico 2011-2021



Nota. Tomado de *Situación Actual del Sector Plástico y Perspectivas de la Industria Plástica* (p. 20) Noviembre 2021, por Instituto de Estudios Económicos y Sociales.

Figura 3

Estructura de costos en la Industria de plásticos



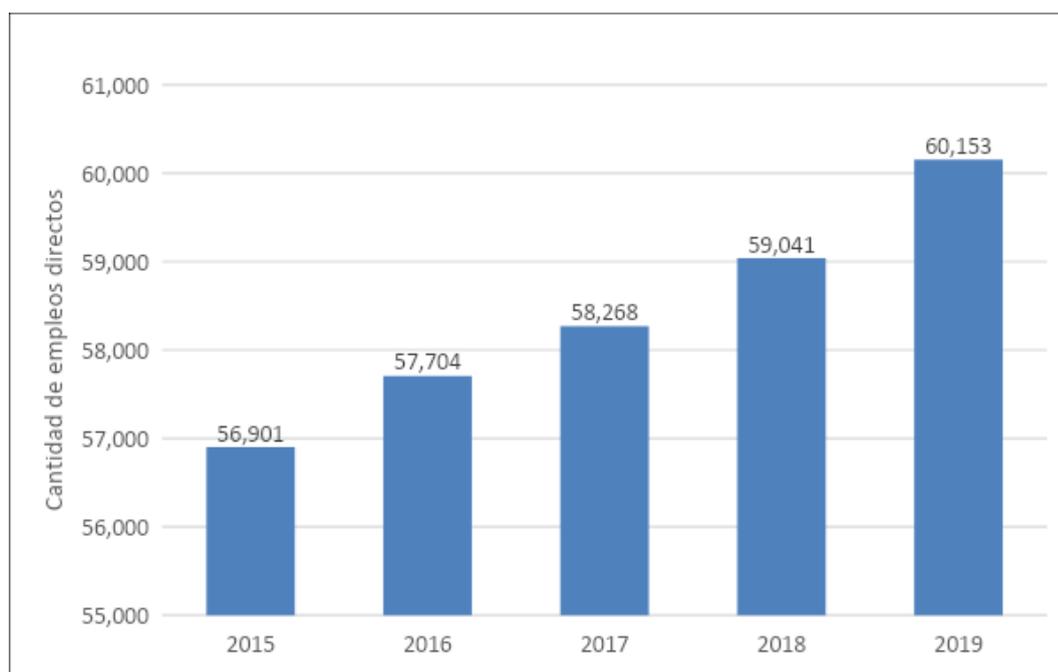
Nota. Tomado de *Reporte Sectorial N° 04 – 2019 - Fabricación de productos de plástico* (p. 04), por Instituto de Estudios Económicos y Sociales.

En cuanto al entorno social, si bien se ha expuesto anteriormente, aunque el Perú es uno de los países con menor cultura de reciclaje, cada vez hay más personas interesadas en adquirir productos que no dañen el medio ambiente y que sean eco-amigables. Por otro lado, las empresas constructoras también están preocupándose por su reputación y el hecho de adquirir productos que ayuden a mitigar un poco el daño ambiental producido por el plástico es una oportunidad para dar a conocer las acciones logísticas que se están tomando.

Los empleos directos en la industria del sector plástico han presentado un crecimiento ininterrumpido en el quinquenio 2015 a 2019, asimismo se estima que en 2019 los empleos indirectos alcanzaron a las 200,000 personas.

Figura 4

Empleo directo en la industria de plástico 2015-2019

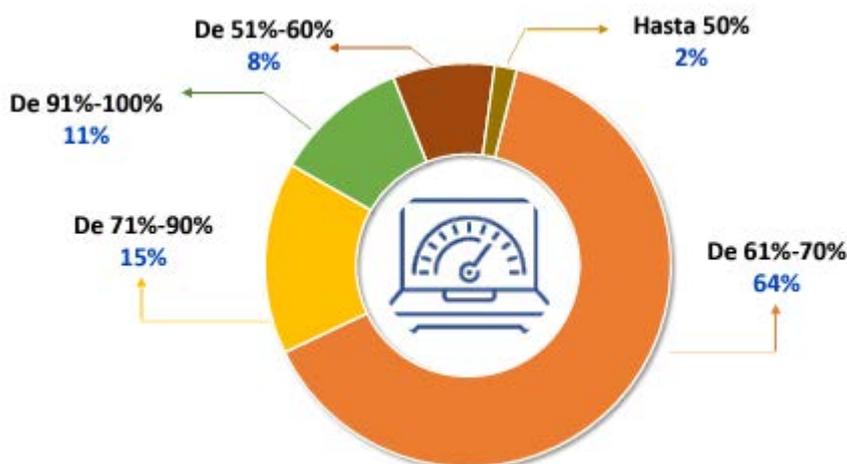


Nota. Adaptado de *Situación Actual del Sector Plástico y Perspectivas de la Industria Plástica, Aspectos Cuantitativos* (p. 10), por Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Los avances tecnológicos no solo permiten llegar más rápido a las demás personas, sino que también ayudan a mejorar procesos en diversos ámbitos de la fabricación de productos hechos en base a materiales reciclados para darle un mejor acabado y diseño. En el sector plásticos para el INEI en una encuesta realizada el 2019, solo el 31.6% de las empresas realizaron inversiones en maquinaria y equipo, donde las principales razones fueron “Mejoras en el rendimiento productivo” y “Expansión de capacidad productiva”. Asimismo, según la misma encuesta, el 64% de las empresas del sector están aprovechando más del 61% de su capacidad instalada.

Figura 5

Utilización de capacidad instalada- Sector Plástico



Nota. Tomado de *Situación Actual del Sector Plástico y Perspectivas de la Industria Plástica, Aspectos Cuantitativos* (p. 27), por Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Para el proyecto en específico conforme se vaya consolidando se pueden aprovechar los sistemas de reciclaje para obtener más materia prima, lo que a su vez ayudará a contaminar menos. Por otro lado, se tiene pensado aprovechar en un mediano plazo las energías renovables para minimizar los gastos de electricidad, como son la utilización de paneles solares o generadores eólicos.

El entorno ecológico es de vital importancia para la realización del proyecto, ya que uno de los motivos para incentivar el uso de la madera plástica es reducir la tala indiscriminada de árboles y la reducción de plástico en los océanos, de esta manera se aporta de manera activa con mejorar la calidad de vida en general de las personas, gracias a la menor contaminación producida. Esto va de la mano con la Agenda Medioambiental Nacional del MINAM (2018) en la que se priorizan las actividades que se realizarán para contrarrestar “la reducción de los costos sociales por degradación ambiental, la vulnerabilidad frente al cambio climático y la pérdida de los servicios ecosistémicos”.

En el aspecto legal, las leyes aportan en el cuidado al medioambiente y son el respaldo de las empresas que tienen como fundamento el cuidado del medio ambiente, lo que ayuda en el éxito del desarrollo empresarial de este tipo de proyectos. La ley general del Ambiente, por ejemplo, en su artículo 119° define responsabilidades del manejo de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal, y en el artículo 77 involucra al sector privado, brindando un principio de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, promocionando una producción más limpia. Existen muchas normas generales y específicas que promueven la economía circular del plástico como se muestra en la tabla inferior.

. Además, está el programa del MINAM (2020) que apoya a los proyectos sostenibles lo que ayudará a la reactivación económica.

Tabla 1*Normas legales vigentes relacionadas a la economía circular del plástico*

Normas legales Generales		
1	199 1	Decreto Legislativo N° 757, Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada
2	200 9	Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
3	200 9	Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, Política Nacional del Ambiente
4	200 9	Ley N° 29332, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal y sus modificatorias
5	200 9	Ley N° 29332, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal y sus modificatorias
6	201 0	Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM, Reglamento de la Ley que regula la actividad de los recicladores
7	201 1	Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, Plan Nacional de Acción Ambiental. PLANAA-Perú 2011-2021
8	201 2	Decreto Supremo N° 017-2012-ED, Política Nacional de Educación Ambiental
9	201 6	Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
10	201 6	Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 (PLANRES)
11	201 7	Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la LGIRS
12	201 8	Decreto Supremo N° 345-2018-EF, que aprueba la Política Nacional de Competitividad y Productividad
13	201 9	Decreto Supremo N° 237-2019-EF, Plan Nacional de Competitividad y Productividad
14	201 9	DECRETO SUPREMO N° 004-2019-PRODUCE, Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1414, Decreto Legislativo que autoriza al Ministerio de la Producción a conformar núcleos ejecutores de compras para promover y facilitar el acceso de las micro y pequeñas empresas a las compras públicas.
Normas Legales Específicas		
1	201 8	Ley N° 30884, Ley que regula el Plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartable
2	201 9	Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM, Reglamento de la Ley de Plásticos
3	201 9	Resolución de Superintendencia N° 150-2019-SUNAT, Establecen nuevos requisitos de los comprobantes de pago y los documentos vinculados a estos a efecto de la administración del impuesto al consumo de las bolsas de plástico
4	201 9	Resolución de Superintendencia N° 171-2019-SUNAT, Dictan disposiciones para la presentación de la declaración y pago del impuesto al consumo de las bolsas de plástico que deben realizar los agentes de percepción

5	2019	Decreto Supremo N° 244-2019-EF, Aprueban el Reglamento del impuesto al consumo de las bolsas de plástico
6	2020	Decreto Supremo N° 003-2020-PRODUCE, Aprueba la Hoja de Ruta hacia la Economía Circular en el Sector Industria.
7	2020	Resolución Ministerial N° 046-2020-MINAM, Aprueban Lineamientos generales para identificar y promocionar los eonegocios y bionegocios

Nota. Adaptado de *Economía Circular en Plástico en Lima Metropolitana y el Callao* (p. 17),

por Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social- CER, Grupo GEA y Embajada Britanica

Todo lo expuesto se refleja a manera de resumen en la Tabla 2.

Tabla 2

Resumen del análisis PESTEL para el Proyecto Ecocicloplast.

Entorno	Análisis PESTEL
Político	Se debe estar atentos con los cambios, ya que el entorno político no es estable. A pesar de ello, la libre empresa está garantizada como derecho constitucional.
Económico	A pesar de la inestabilidad política, se ha proyectado un crecimiento económico favorable para el 2022, lo que permitirá una recuperación de varios sectores en el país, incluyendo la construcción.
Social	Las personas están tomando un papel más activo en el reciclaje, cada vez hay mayor interés en el consumo de productos que no dañen el medioambiente
Tecnológico	Permitirá mejorar los procesos aplicados al reciclaje y a la elaboración de productos hechos en base a material reciclado. Además de otros dispositivos que permitirán aprovechar la energía de mejor manera
Ecológico	La biodiversidad está siendo afectada por el consumo desmedido de recursos naturales para la fabricación de nuevos productos, en vez de utilizar los que ya han sido desechados en una segunda oportunidad de uso
Legal	Existe la Ley N° 28611 Ley General del Medio Ambiente, que, entre otras cosas, regula los deberes en los cuales todos los ciudadanos estamos obligados a contribuir con una efectiva gestión ambiental y proteger el ambiente.

La industria a la que se va a dirigir el producto a desarrollar es principalmente al rubro construcción, a sus acabados, muebles de cocina y de dormitorio, y todo tipo de materiales de

implementación en las viviendas. En la actualidad, la construcción de viviendas mantiene un déficit en su oferta, por lo que es un mercado que todavía será muy explotado. Según el INEI (2019), existe un déficit habitacional tanto cuantitativo como cualitativo, es decir, que existe deficiencia en cantidad de viviendas, como en la calidad de las que ya están construidas. En el Perú, el 10.2% de los hogares a nivel nacional presentan déficit habitacional. Lima concentra cerca del 31% de la población nacional y tiene un 24% de déficit habitacional respecto al resto del país, lo que representa alrededor de 444 mil viviendas. De las cuales, el 38% es por déficit habitacional cuantitativo y un 62% por déficit habitacional cualitativo (Fondo Mivivienda, 2007)

Esta escasez de vivienda, así como la necesidad de mejora en aquellas con algún deterioro, es la oportunidad que tenemos para ofrecer el producto, pues tendrá un costo más asequible y una resistencia mayor, lo que representaría un gran beneficio para los usuarios, ya sea para una ampliación en una vivienda ya construida o como parte del material de construcciones grandes. Durante el 2021, por diversas razones, los costos de los materiales de construcción e infraestructura se incrementaron considerablemente, de acuerdo con la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO, 2021) la subida de precios de materiales se puede atribuir a la devaluación y el aumento de precios de algunos commodities, el 60% de estos materiales son importados, lo que ha generado el aumento de costos finales. Esto representa una oportunidad para un producto de bajo costo, de alta calidad y resistencia, y con un uso variado en la implementación de viviendas.

2.2. Análisis competitivo detallado

Se procede a usar las 5 Fuerzas de PORTER para el análisis respectivo de cada aspecto:

Análisis PORTER

1. Poder de negociación de los clientes

El desarrollo de productos con madera plástica de bajo costo permite que sea un producto de fácil llegada a los consumidores, los que tendrán un alto poder de negociación. Este se venderá en los grandes centros de ferretería en Lima, y dentro de un período corto se comercializará en provincias. Además, se harán contratos directos con las empresas constructoras con las que se comercializará directamente desde la planta con envíos a las respectivas obras. Este procedimiento también se puede hacer efectivo con compras de personas naturales. La página web será también un medio de comunicación directa con la que se podrá recibir información del uso del producto, así como de la atención brindada al cliente. Se calcula que al inicio del segundo año de lanzamiento se aumente la publicidad para mayor exposición de los productos y, de esta manera, se tendrá un público diverso, haciendo atractivo el uso de la variedad de productos que se puedan utilizar tanto para la construcción como para la implementación de muebles de cocina o dormitorios.

2. Poder de negociación de los proveedores

Es uno de los actores claves en el desarrollo del proyecto, sin embargo, existen muchos proveedores de plástico reciclado, por lo que este material no será difícil de conseguir. Sin embargo, se debe considerar una buena relación con ellos para manejar una buena comunicación y ser su primera opción de venta o hasta de donaciones.

3. Amenaza de nuevos competidores entrantes

Los nuevos competidores pueden hacer que el plástico reciclado sea más cotizado, no obstante, se debe recordar que es uno de los materiales más usados y sin reciclar que abunda

en el planeta. Por el momento, solo existe un competidor directo, que está más enfocado a acabados, lo que no significa que pueda diversificar sus productos, por ello es importante tener en cuenta su desarrollo en el mercado.

Las actualizaciones en cuanto a procedimientos son importantes, así como estar atentos a los nuevos procesos en la fabricación con plástico.

4. Amenaza de nuevos productos sustitutivos

Los productos sustitutos que existen son los tableros MDF (aglomerados) los cuales tienen un impacto alto en el medio ambiente por ser su materia prima la madera, sin embargo, sus características como la baja resistencia al agua y la fragilidad del mismo hace que sea susceptible de ser reemplazado.

5. Rivalidad entre los competidores

La estrategia debe basarse en las propiedades y ventajas del producto, ya que la competencia de materiales de construcción que no sean hechos de materiales reciclados contempla actividades que serían insostenibles en el tiempo, como el de la madera o no son tan resistentes para construcciones exteriores como el drywall. Se debe tomar en cuenta los comentarios de los mismos usuarios para conocer el valor que se le da al producto y poder proporcionar esta misma información a nuevos clientes. Además de la difusión por el boca a boca y redes sociales el producto se apoyará en el Ministerio del Ambiente el cual promociona proyectos ecosostenibles.

En la actualidad, además de los ladrillos, uno de los materiales que acapara la construcción de partes no estructurales, como las paredes divisorias móviles, es el drywall y el aglomerado MDF. En el caso del drywall. Estas son placas de rocas de yeso muy resistentes que son usadas para diversos tipos de edificaciones, como ampliaciones en casas, habitaciones extras, un segundo piso o en edificios altos para aligerar el peso del edificio.

Tiene varias ventajas, es un material antisísmico, de rápida instalación y liviano (Perú Construye, 2019). Sin embargo, una de sus principales desventajas es su poca resistencia al agua, es decir, que no es recomendable para usos exteriores sobre todo en zonas de mucha lluvia o humedad. Además, por el lado del interés medioambiental, su fabricación no procede de materiales reutilizados o reciclados y una vez que se desea desechar, este material es muy difícil de reciclar y terminará siendo tirado en vertederos (Home Solution, 2019).

Otro material muy usado en la construcción de casas y muebles es la madera. Sin embargo, en el Perú la extracción de este recurso no es rigurosamente fiscalizada, por lo tanto, no se conoce si la procedencia es autorizada o ilegal, esto sigue siendo un gran problema. Según se revela en el informe de Global Witness (2019), los índices de extracción ilegal de madera siguen creciendo de manera descontrolada. El 60% de la madera inspeccionada proviene de “zonas donde se cometen ilegalidades generalizadas” y se han comprobado las diversas maneras de “blanqueamiento” de madera. Por lo que, el uso de este recurso sigue siendo totalmente insostenible, pues atenta contra la biodiversidad y la sustentabilidad de nuestra Amazonía, y fomenta la explotación de bosques de manera ilegal.

Por otro lado, la competencia más cercana al producto que deseamos comercializar es la madera plástica que ofrece la empresa Madecoplast, ubicada en el distrito de Villa El Salvador en Lima. La cual se basa en la fabricación de tablonos, contra-zócalos, cielo raso, piso y rodones en base a residuos de madera y policloruro de vinilo (PVC) virgen importado. La mayoría de los productos sirven para los acabados en construcción, aunque también están realizando tablas de maderas plásticas para la construcción de módulos para vivienda (Madecoplast, 2021). Además, existe otra empresa en Ucayali, que también está implementando, con apoyo del gobierno, la fabricación de madera plástica en base a desechos reciclados en ese departamento del Perú. A pesar de esto, en Lima no existen mayores

competencias sobre la fabricación de este producto, por lo que el mercado recién se está abriendo para la oferta de madera plástica.

Dentro de la demanda que se desea cubrir están las importaciones de polímeros y placas de plástico, los códigos arancelarios que se tomarán en cuenta para el estudio son: 3901, 3902, 3904, 3915, 3919, 3920, 3921 y 3923 debido a que tienen relación con los plásticos que se pueden recuperar de los residuos plásticos generados de los hogares e industrias.

Asimismo, para los productos maderables, se han tomado en cuenta las importaciones y exportaciones de los códigos 4410, 4411 y 4412 correspondientes según la SUNAT a materiales relacionados a madera aglomerada MDF y maderas contrachapadas.

Tabla 3*Códigos arancelarios de la industria del plástico*

Subpartida	Descripción	Arancel Base	Categoría de Desgravación
3901100000	Poliétileno de densidad inferior a 0,94	4%	A
3902100000	Polipropileno	4%	A
3903110000	Poliestireno expandible	4%	A
3904101000	Poli (cloruro de vinilo) sin mezclar con otras sustancias, obtenido por polimerización en emulsión	4%	A
3905120000	Poli (acetato de vinilo), en dispersión acuosa	12%	B
3906100000	Poli (metacrilato de metilo)	4%	A
3907100000	Poliacetales	4%	A
3908101000	Poliamida -6 (policaprolactama)	4%	A
3909100010	Urea formaldehído para moldeo	4%	A
3910001000	Dispersiones (emulsiones o suspensiones) o disoluciones	4%	A
3911101000	Resinas de cumarona-indeno	4%	A
3912209000	Demás nitratos de celulosa, excepto colodiones y demás disoluciones y dispersiones (emulsiones o suspensiones)	4%	A
3913100000	Ácido algínico, sus sales y sus ésteres, en formas primarias	4%	A
3914000000	Intercambiadores de iones a base de polímeros de las partidas 39.01 a 39.13, en formas primarias	4%	A
3915900000	Desechos, desperdicios y recortes, de Demás plásticos	12%	C
3916100000	Monofilamentos cuya mayor dimensión del corte transversal sea superior a 1 mm, barras, varillas y perfiles, de polímeros de etileno	12%	C
3917100000	Tripas artificiales de proteínas endurecidas o de plásticos celulósicos	4%	A
3918101000	Revestimientos para suelos de polímeros de cloruro de vinilo	12%	C
3919100000	Placas, hojas, bandas, cintas, películas y demás formas planas autoadhesivas de plástico, en rollos de anchura inferior o igual a 20 cm	12%	K
3920100000	Placas, láminas, hojas y tiras, de plástico no celular y sin refuerzo, estratificación ni soporte o combinación similar con otras materias, de polímeros de etileno	12%	K
3921110000	Placas, láminas, hojas y tiras, de polímeros de estireno	12%	C
3922101000	Bañeras de plástico reforzado con fibra de vidrio	12%	C
3923100000	Cajas, cajones, jaulas y artículos similares	12%	C
3924109000	Demás vajillas y demás artículos para el servicio de mesa o de cocina, de plástico	12%	K

Nota. Datos tomados de la Lista Arancelaria del Perú. Se consideran los códigos que empiezan desde 3901 hasta 3924.

Capítulo III - Investigación del Usuario

3.1. Investigación del usuario

3.1.1. Hipótesis iniciales

- Según datos oficiales de la Unesco y el Banco Mundial, la población urbana en América Latina no hace una buena segregación de residuos. De ello, se desprende que la mayoría de sus residuos sólidos terminan en botaderos formales e informales creando focos infecciosos.
- De los residuos sólidos generados a nivel urbano e industrial los residuos orgánicos ocupan el primer lugar en volumen, seguido por los residuos plásticos en todos sus tipos. No se aprovecha la capacidad del plástico para reutilizarse. Este material perdura en el medio ambiente, se vuelve cada vez más pequeño llegando a niveles de “micro plástico” lo cual estaría afectando la salud de la población.
- La capacidad de gestión de residuos de las autoridades se ve rebasada debido a la poca o nula cultura de reciclaje y segregación de residuos que tiene la población. Si se instruye de manera adecuada a la población, la cantidad de residuos sólidos se reduciría considerablemente debido a que se reutilizarían muchos materiales.

3.1.2. Preguntas preparadas para entrevistas de exploración de la problemática.

Se realizaron entrevistas con preguntas abiertas para conocer cómo el dolor detectado afecta a las personas en sus vidas, ya sea en su vida personal o laboral.

Las preguntas planteadas se formularon pensando en recolectar información, entender mejor la idea y empatizar con las emociones y perspectiva de los entrevistados frente a la mala gestión de los residuos plásticos:

Usuario:

Personas que están preocupadas o afectadas por la gestión de residuos plásticos e interesadas en la adquisición de diversos materiales de construcción que sean de origen reciclado, ya sea para uso personal o laboral.

En base a una reunión grupal, se han elaborado las preguntas presentadas en la Tabla 3.

Tabla 4

Guía de entrevista utilizada para el público objetivo

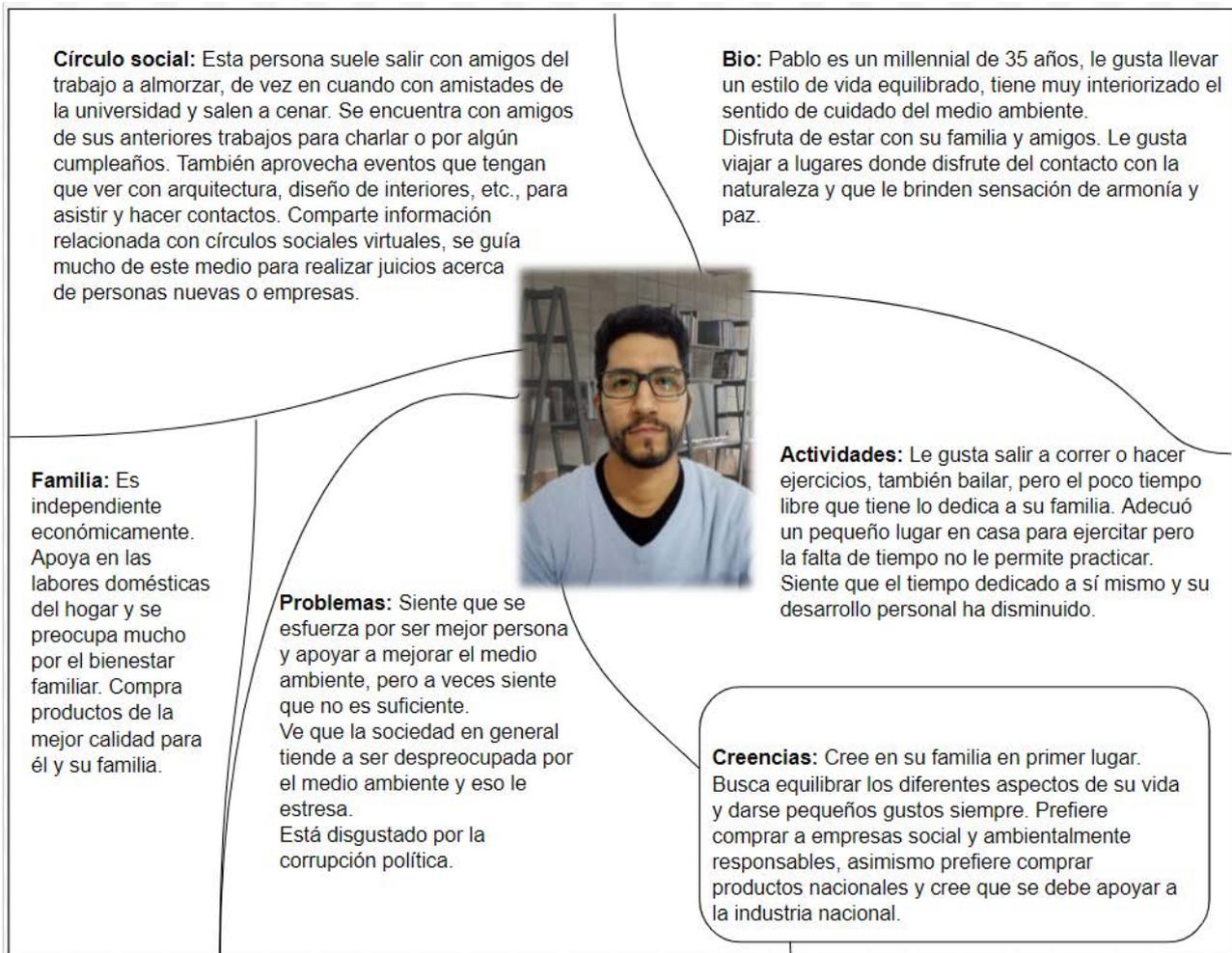
N°	Pregunta	Justificación
1	Coméntanos, si en alguna oportunidad has formado parte de algún proyecto referente a reciclaje, ¿cuál es tu opinión respecto a la economía circular? si has escuchado sobre este término.	Identificar si conoce sobre el reciclaje y si está comprometido con el cuidado del medio ambiente. Asegurarnos que esté interesado en el cuidado del medio ambiente.
2	¿De qué problemas has sido testigo por la mala gestión de residuos, coméntanos alguna anécdota o experiencia de cómo esto afecta tu vida diaria?	Sensibilizar y hacerle reflexionar sobre la disposición final de los residuos que genera, pero sobre todo conocer si conoce de algunos esfuerzos del gobierno o privados en su entorno por mejorar la gestión de residuos.
3	¿Qué productos en base a plástico reciclados has comprado o escuchado que se comercializan últimamente?	Conocer si está familiarizado con los productos en base a materiales reciclados.
4	¿Qué productos para la construcción de viviendas o muebles crees que podrían hacerse de manera total o parcial con productos plásticos reciclados y que estuvieras dispuesto a comprar?	Conocer sobre su interés en determinados productos de tipo constructivo que acepta comprar en base a productos reciclados y cuales no aceptaría. Conocer, asimismo, qué productos en base a productos reciclados le interesaría comprar si existen en el mercado o si es una nueva idea.
5	¿Crees que el hecho de ser un producto reciclado le agrega o le quita valor? ¿Por qué?	Complementar la pregunta anterior, sobre su perspectiva de calidad de los productos hechos en base a productos reciclados.
6	¿Has escuchado de alguna marca que fabrica buenos productos para la construcción o de productos mobiliarios en base a materiales reciclados? ¿Cuál de los productos fue el que llamó tu atención? ¿Y por qué?	Conocer sobre la publicidad de los productos en base a materiales reciclados que son bien aceptados en el mercado.

Las entrevistas se realizaron de manera virtual debido a las restricciones por la pandemia de la COVID-19. Los entrevistados se mostraron interesados en el uso que se le podría dar a los desechos plásticos y la manera de poder reducir el desperdicio sólido que genera la población.

Perfil del usuario

Nuestro perfil de usuario o cliente es una persona entre 20 a 56 años, le agrada mucho las actividades al aire libre, pasar tiempo junto a sus seres queridos y busca un equilibrio entre su vida personal y laboral. Su familia es lo más importante, tiene una vida social activa, gusta de realizar deportes como de participar en voluntariados y causas sociales que le identifique. Disfruta del contacto con la naturaleza y aprovecha cada oportunidad que tiene para salir al campo, se preocupa mucho por la protección del medio ambiente y se frustra y siente impotencia al ver que aún hay personas y empresas que, con su accionar, generan un impacto negativo en la sociedad o el medioambiente. Tiene un consumo preferencial por aquellas empresas de productos o servicios que generan, de alguna manera, un impacto positivo en el ambiente, asimismo, prefiere fomentar la industria nacional consumiendo productos peruanos. El Lienzo Metausuario se muestra en la Figura 6.

Figura 6

Lienzo Metausuario del Proyecto Ecocicloplast**3.1.3. Registro de Contexto**

En esta sección se explicará mediante gráficos la problemática actual que el Proyecto

Ecocicloplast plantea abordar para dar una solución rentable y sostenible.

Los usuarios se ven afectados por la basura sin reciclar, pues no existe cultura de reciclaje y se desecha todo tipo de desperdicio en un solo tacho, lo que dificulta el reúso de plásticos y otros elementos que se pueden reciclar. Esto produce que la basura se acumule en cantidades exorbitantes.

Figura 7

Ejemplo de acumulación de residuos sólidos- Mala disposición y segregación

Nota. Ejemplo
segregación de
sólidos y
de la capacidad
de los
Adaptado de



de la mala
residuos
rebasamiento
de la gestión
gobiernos.
Basura, por

Wikipedia, 2022 (<https://es.wikipedia.org/wiki/Basura>) CC BY 3.0

La falta de reciclaje genera mayor volumen y contribuye a que la basura se acumule desproporcionalmente, en muchos de los distritos de la capital de Perú-Lima, las avenidas y calles se ven afectadas con el desbordamiento de basura.

Figura 8

Ejemplo de la mala disposición de residuos sólidos en las playas



Nota. Adaptado de *Perú: el 46% de residuos sólidos hallados en playas son plásticos*, por SPDA Actualidad Ambiental, 2021

[\(https://www.actualidadambiental.pe/peru-el-46-de-residuos-solidos-hallados-en-playas-son-plasticos/\)](https://www.actualidadambiental.pe/peru-el-46-de-residuos-solidos-hallados-en-playas-son-plasticos/)

Las personas tienen conocimiento de la gravedad y de lo sensible y vulnerable que es nuestro sistema ecológico, saben que el plástico en general ya estaría afectando seriamente a las futuras generaciones si no tomamos acciones drásticas en su reutilización.

Figura 9

La tala ilegal y la deforestación peruana causada en la Amazonía



Nota. Adaptado de *Tala ilegal en la Amazonía: la dura advertencia a Perú por los "niveles desenfrenados" de esta práctica y la postura del gobierno al respecto*, por BBC News Mundo, 2019 (<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-46912405>)

Por otro lado, también se ha observado que el uso de recursos naturales para la fabricación de muebles hace que se incremente la tala ilegal e indiscriminada de árboles. Según el informe “El Justiciero Forestal” realizado en el 2019 por la ONG Global Witness, en el Perú más del 60% de la madera que el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (Osinfor) inspeccionó en los dos núcleos de producción más importantes del país es de origen ilegal. Asimismo, el informe sostiene que al menos 2,5 millones de metros cúbicos de madera se talaron de manera ilegal en casi una década por un valor aproximado de US\$ 112 millones. Lo que afecta directamente el ecosistema de la Amazonía de nuestro país.

3.1.4. Aprendizaje validado

Durante las entrevistas se pudo comprobar que existe un dolor común consistente en la afectación de los entrevistados en referencia a la acumulación de residuos y mal tratamiento de los residuos, lo cual influye en su calidad de vida y estado emocional. La acumulación de residuos es percibida como un problema multifactorial, debido a que mencionan a diferentes responsables y motivos de ello. Sin embargo, también asumen parte de responsabilidad. La mayoría de entrevistados estuvo de acuerdo en poder tomar un papel activo y ser parte de la solución. La mayor parte de ellos no conoce de productos de construcción o de acabados hechos en base a materiales reciclados y, de encontrarlo, lo percibirán como un producto con valor agregado, ya que al ser reciclado sienten que contribuyen con el medio ambiente, por lo que no dudarían en adquirirlo.

3.1.5. Categorías de Información

Se ha compilado la información relevante obtenida en las entrevistas y se ha clasificado en el cuadro registro de entrevistas presentado en el Anexo 4. Esto permite conocer con detalle cada aspecto de interés de los posibles usuarios. Dentro de esta información brindada es importante conocer si el usuario potencial está interesado en el cuidado del medio ambiente, como las acciones que han tomado o siguen tomando respecto a la economía circular; lo que muy probablemente los motivará a consumir productos que provienen de materiales reciclados.

3.2. Perfiles de Usuario

En las entrevistas se ha encontrado que existen dos tipos de usuarios en los que deberíamos enfocarnos:

1. Jefe(a) de hogar, responsable de las compras de materiales de construcción en el hogar, está interesado en la durabilidad del producto, tiene que confiar en el producto

para introducirlo en su hogar. Se siente preocupado por la contaminación urbana debido a que es un problema en crecimiento junto con la población. Siente que la contaminación generada afecta su calidad de vida y la de su familia, piensa que la situación puede mejorar si se adquiere una mejor cultura de segregación de residuos y si las autoridades le dan la importancia que corresponde.

2. Dueño de negocios, es el responsable por la compra de mobiliario y materiales de construcción en su negocio, da valor a la calidad del producto y sobre todo al precio. Está interesado en materiales de alta durabilidad que le brinde la confianza para utilizarlo en su negocio, asimismo, en que sea versátil para adaptarlo a sus necesidades y remodelaciones. Su principal dolor en cuanto a la contaminación urbana es que le genera mala imagen, disminuye su clientela y baja el valor de los inmuebles alrededor de la zona de acumulación de residuos. Está convencido de que la responsabilidad es de las autoridades, pero también piensa que los esfuerzos que se hagan por mejorar la situación deben involucrar a todas las personas de la zona, sino tendría poco impacto.

3.3. Mapa de experiencia del Usuario

Se han podido identificar diversos momentos en que el usuario siente mayor dolor durante su experiencia diaria, esto se puede observar en la Figura 10. En el caso de los desperdicios o residuos, los usuarios los ven en las calles cuando salen de casa, en muchos casos estos están desbordando de los tachos que están destinados para ello, sin embargo, la cantidad de basura es desproporcionada por lo que casi siempre la acumulación es grande. Por otro lado, no se respeta o no se designa cada tacho para un tipo específico de desecho, es decir, la basura tirada no es segregada adecuadamente, lo cual hace que se mezcle y no sea aprovechada para reciclar.

Otro momento que es de mucha importancia para los usuarios, es que en la mayoría de los lugares o centros de venta de insumos o materiales para construcción no encuentran o no hay disponibles productos hechos de materiales reciclados, tampoco conocen que este tipo de material exista o son muy escasos o difíciles de adquirir. Los momentos que pueden ser agradables son cuando ubican los tachos diferenciados para cada desperdicio. Otro momento de satisfacción, es cuando los desechos plásticos son reciclados y reutilizados para crear productos nuevos. Se ha plasmado los momentos descritos en el Lienzo Mapa experiencia del Usuario.

Figura 10

Lienzo- Mapa de experiencia del usuario del Proyecto Ecocicloplast

Mapa de EXPERIENCIA de USUARIO

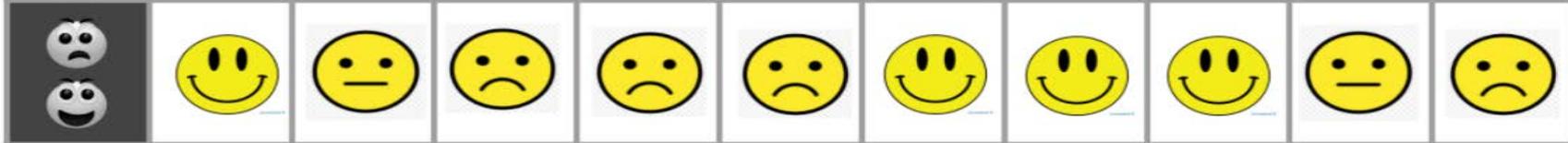
Storyboard / Momentos y Acciones



Pensamientos

	<p>El usuario se siente bien cuando ve los tachos para reciclar correctamente los desperdicios</p>	<p>No reciclar genera malestar al usuario, pues sale de su casa y ve que la basura se acumula de manera desmedida, provocando que las calles se vean sucias con desperdicios por todas partes</p>	<p>El usuario se dirige a su trabajo o de regreso a casa y en el camino vuelve a ver que hay basura acumulada sin seleccionar en diversos sectores de la ciudad.</p>	<p>El usuario llega a casa y se siente bien porque en casa puede seleccionar su basura y reciclarla, se siente bien identificado con esta práctica</p>	<p>El reciclaje de plástico mejora la re-utilización de recursos y se fabrican nuevos.</p>	<p>El usuario no encuentra productos reciclados para ampliación o construcción sabe o se entera que existen productos de material reciclado, pero no lo encuentra en su localidad</p>
--	--	---	--	--	--	---

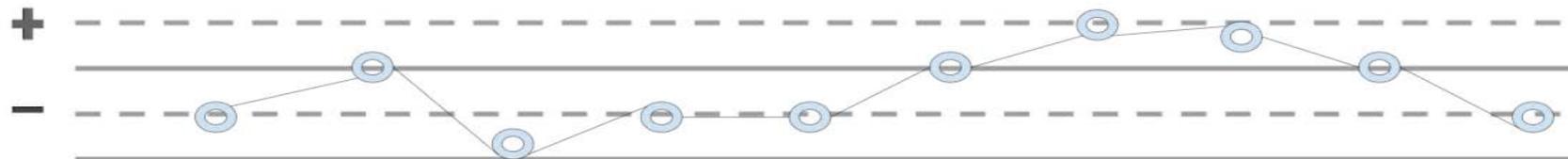
Emociones



ANTES

DURANTE

DESPUÉS



3.4. Identificación de la necesidad

Existen necesidades de parte de los usuarios, así como de las empresas y organizaciones generadoras de productos de plástico.

La necesidad de los usuarios es, principalmente, que se realice una buena gestión de los residuos de parte de sus vecinos y autoridades locales. La mala eliminación o disposición de los desechos genera malestar entre las personas que viven a diario en sus condominios, ciudades, centros poblados, universidades, mercados. Los usuarios son personas naturales o empresas que necesitan utilizar un material para construcción a partir de productos de plástico en desuso. Los cuales pueden servir para la fabricación de casas, habitaciones, almacenes, pisos, techos de terrazas y otros por su facilidad de transporte, que sean livianos, pero resistentes, en general de buena calidad. En el caso de las empresas que utilizan materiales de construcción, la necesidad es que requieran un tipo de material con las características de los usuales, pero más económicos y que no contaminen, esto les ayudará a darse a conocer como empresas socialmente responsables, que utilizan materiales reciclados y minimizan la compra de materiales hechos de recursos nuevos, con lo cual mejora la reputación de la empresa.

Las empresas generadoras de residuos plásticos tienen la necesidad de disponerlos correctamente, como parte de su cultura de cuidado del medio ambiente y que sea bien aprovechado como material reciclable.

Capítulo IV- Diseño del Producto

4.1. Concepción del producto

Con la ayuda del Lienzo 6x6 se ha podido identificar las necesidades que el meta-usuario ha expuesto en las entrevistas realizadas.

Entre las necesidades más relevantes encontramos la necesidad de mantener su comunidad limpia, sin que se acumule la basura en distintas partes de la ciudad, el conocimiento sobre la economía circular, la reutilización de residuos, la adquisición de productos eco amigables, cómo generar menos impacto medioambiental y cómo motivar a su comunidad para utilizar el plástico desechado y de esta manera contaminar menos. Las propuestas brindadas por los integrantes del grupo han sido ponderadas en los aspectos de costo e impacto del 1 al 6, esto se muestra en la Tabla 5.

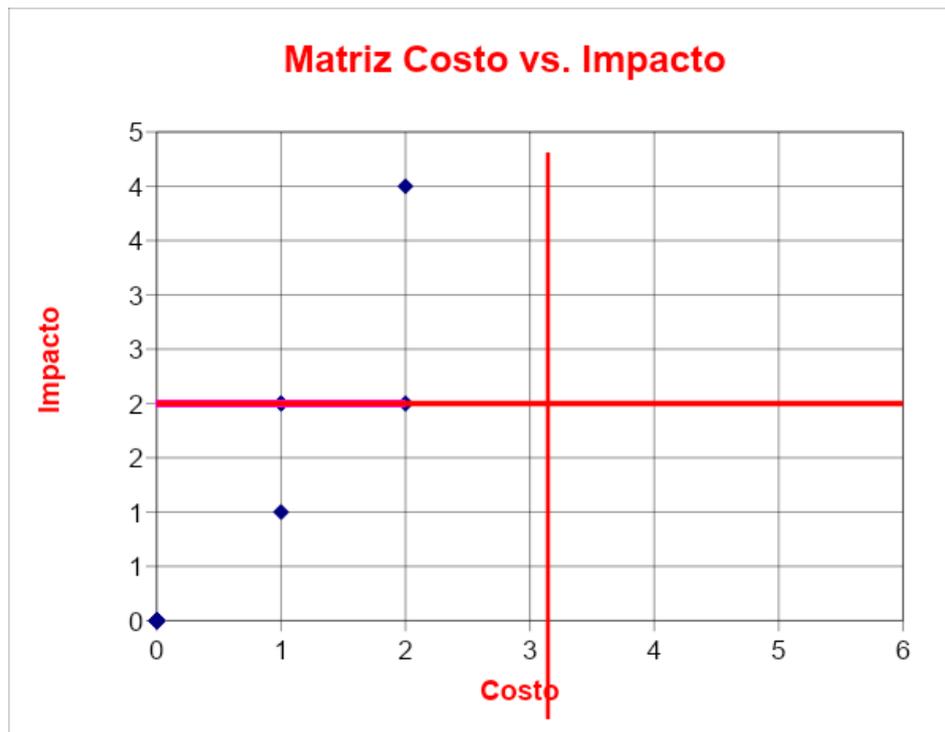
Tabla 5

Selección de las 6 ideas para la Matriz Costo- Impacto

Rótulo	Acción / Variable	Costo	Impacto
V01	Coordinar con la municipalidad el aprovisionamiento de tachos de basura especiales para el reciclaje de residuos en diversos puntos de su comunidad	2	2
V02	Comprar envases de vidrio o plástico durable para que su vida útil sea mayor.	1	1
V03	Además de reciclar, reutilizar sus residuos, ejemplo: usando los desperdicios orgánicos como abono para sus plantas, reusar bolsas, reparar objetos en vez de comprar nuevos, donar ropa.	1	2
V04	Utilizar productos fabricados en base a materiales reciclados, lo que evita la extracción de recursos nuevos. Estos materiales pueden ser para ampliaciones de ambientes, construcción y diversos muebles de casa	2	4
V05	Debe tener una lista de los lugares que suministran productos hechos en base a materiales reciclados, puede ser una app del distrito o tiendas especializadas y así pueda reciclar y consumir este tipo de productos	2	2
V06	Crear una comunidad en Instagram o Facebook dentro de su entorno que promueva la economía circular, promoviendo el uso de tachos especiales en casa y el recojo de estos mediante un aplicativo.	1	2

Figura 11

Evaluación de la Matriz Costo-Impacto del Proyecto Ecocicloplast



Se desarrolló la matriz Costo-Impacto y se le dio valor a cada una de las ideas, siendo la más relevante, por tener un mayor impacto, la utilización de productos fabricados en base a materiales plásticos reciclados con el fin de evitar o reducir la extracción de recursos nuevos.

4.2. Desarrollo de la narrativa

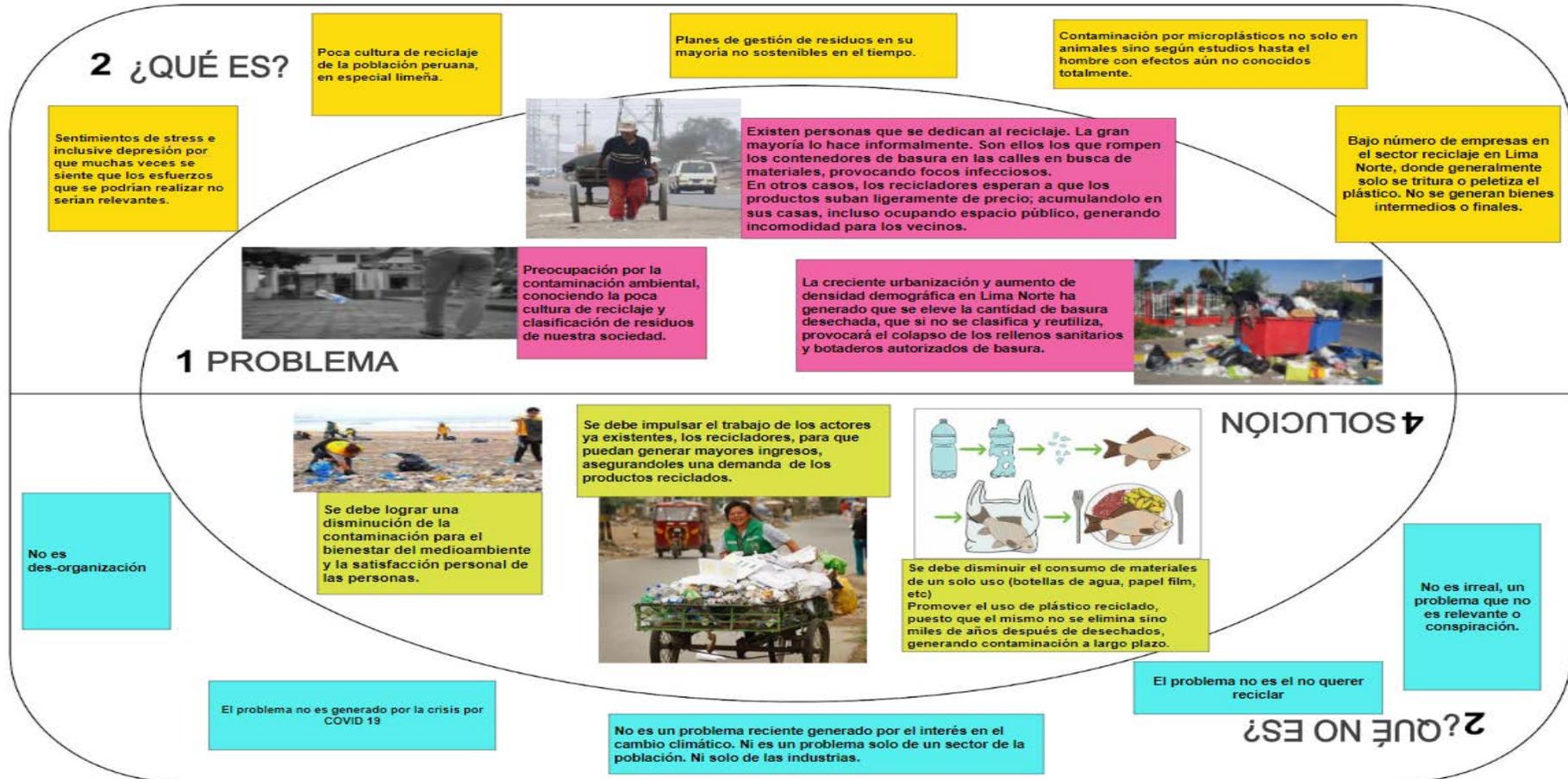
Para el desarrollo de nuestra solución utilizamos el Design Thinking, metodología ágil que permite reconocer la verdadera necesidad del cliente y que, junto al problema identificado y a la estrategia de negocio, nos permitió elaborar una propuesta que genere valor económico, social y ambiental. Esta metodología inicia con la etapa de Empatizar, en la cual utilizamos el lienzo de dos dimensiones (Figura 12) que nos ha permitido definir y

entender el problema, en el que buscamos impactar de manera positiva, e identificar algunas propuestas de solución brindadas por los integrantes del equipo.

Figura 12

Lienzo Dos Dimensiones del Proyecto Ecocicloplast

2 Dimensiones (2D)



Design Thinking aplicado

A continuación, se describe el proceso del Design Thinking, el cual cuenta con cinco fases. Este proceso se realizó en equipo y el presente emprendimiento para la solución de la gestión de residuos sólidos plásticos, denominado “Ecocicloplast”.

Empatizar: Se diseñó una guía de preguntas para realizar entrevistas a personas que hayan manifestado sufrir del dolor que vienen atravesando en su día a día cuando son testigos de la mala segregación de los residuos sólidos. Por las condiciones actuales, época de pandemia por la Covid-19 y sus variantes, las entrevistas se realizaron de manera virtual y se les solicitó su debida autorización para grabarlas por un motivo académico, esto permitió poder escuchar la entrevista nuevamente y tomar notas de los puntos más resaltantes y relevantes.

Como se mencionó, la aplicación del Design Thinking se inició con el diseño de la entrevista a los posibles usuarios, se buscó conocer bien el problema y lo que le incomodaba al potencial usuario desde su perspectiva y profundizar con detalle desde cuándo, cómo, dónde y por qué le generaba dolor al meta-usuario. Se les consultó, principalmente con el objetivo de conocer desde su punto de vista, cuáles serían las posibles afectaciones que estaría recibiendo el medio ambiente por la falta de una cultura de reciclaje y mala gestión de residuos. Se diseñó una Guía de entrevista de 6 preguntas principales, sin embargo, éstas al ser preguntas abiertas, en varios casos se extendieron. La idea fue conocer lo que siente y cómo afecta al meta-usuario. Conocer el malestar de cada uno de los usuarios permitió conocer la manera cómo cada uno de ellos viene reconociendo el problema de mala segregación observada y los esfuerzos que vienen realizando para la reutilización de residuos, la percepción que tienen sobre las autoridades y empresas privadas en aplicar la economía circular, la cultura que tienen acerca del reciclaje de residuos y su aceptación a productos en

base a residuos plásticos reciclados. Las entrevistas fueron llevadas a cabo recibiendo información valiosa para el emprendimiento a realizar.

Definir: Posteriormente, toda la información recibida fue plasmada en una plantilla denominada “Registro de Entrevistas” extrayendo lo más relevante de estas primeras 14 entrevistas. Además, se recopiló información para hacerla más enriquecedora en la hoja de “Categorías de Información - Entrevistas” para, de esta manera, contar con un resumen de cada conversación realizada.

Una vez obtenida la información de parte de los usuarios, se elaboró un perfil de usuario tipo, que era el que tenía el mayor dolor o el más característico y se le llamó “Pablo”. Al contar con el meta-usuario más definido y con el problema ya determinado por las entrevistas realizadas, se observó e identificó los momentos de mayor dolor con el Lienzo Experiencia del Usuario con el cual se pudo dar cuenta de los principales momentos en el que el colaborador siente más dolor y, así, el enfoque se dará en las alternativas de solución.

Idear: Para esta etapa se construyó el Lienzo 6x6 y se expusieron varias ideas que pudieran ayudar a resolver el problema. En varios casos se plantearon ideas similares por lo que se agruparon y se escogieron los más relevantes. Luego, al escoger y valorar las 6 ideas principales, alineados con la solución que se deseaba brindar. Las entrevistas realizadas ayudaron ampliamente a comprender mejor al usuario y las reuniones sostenidas sirvieron para complementar la manera de plantear una alternativa de solución.

Prototipar: Luego de encontrar la alternativa de solución identificada se procedió a plantear una manera de cómo encontrar un producto que re-utilice el plástico de tal forma que sirva de insumo para un producto nuevo y brindarle un mayor tiempo de vida, lo que evitará la contaminación de los ríos y mares, cuidando el medio ambiente. Se planteó la manera de cómo obtener el producto denominado “Ecoplas” mediante el extrusado en moldes para obtener perfiles y materiales útiles para la construcción y mejoras de viviendas. Siguiendo

estrictos controles de calidad normados para obtener un producto liviano, resistente y económico. Se planteó un diagrama de proceso para su implementación y desarrollo, basados en algunas experiencias en el país y el extranjero. Sus características principales serían: resistente a los rayos UV y al agua, propiedades térmicas, antibacterial, fácil de transportar, práctico para trabajar y de fácil limpieza.

Testar: Los primeros productos fueron mostrados a los usuarios a los que se les indicó sus características y sobre todo de los materiales e insumos de los cuales estaban fabricados encontrando buenos comentarios acerca del producto “Ecoplas”. Ellos encontraron usos para el producto en sus viviendas y también para nuevas construcciones ya sea en la ciudad, campo y/o playa.

Se logró mejorar el producto con todas las ideas recibidas y obtenidas al inicio del proceso, siguiendo las pautas del “Design Thinking” consiguiendo un diseño mínimo viable de “Ecoplas”.

4.3. Carácter innovador del producto

La propuesta generada es un producto que se desarrollará en base a materiales reciclados, principalmente el plástico en sus diversos tipos ya sea el plástico de un solo uso o el plástico de alta densidad (HDPE) que se puede encontrar en los desechos tanto del rubro industrial como en los desechos de los hogares comunes. Este producto llamado “Ecoplas” es innovador, no sólo porque contribuye a la reducción de desechos plásticos que abundan en todas partes del mundo, sino que también contribuye a la no explotación de madera, que, como se ha mencionado anteriormente, es un recurso sensible y extraído en su mayoría de modalidades de manera ilegal e indiscriminada. Este tipo de negocio no está mapeado en el área de influencia del proyecto: Lima Norte.

Este producto denominado “Ecoplas” reemplazaría a la madera no solo por el parecido en su apariencia y uso, sino también por su mayor duración, ya que al estar compuesto por un material tan resistente como la resina de polietileno, ésta podría tener una durabilidad de alrededor de 100 años según su uso. Por otro lado, de ser necesario su reemplazo, este material también es reciclable y se puede volver a reusar. En comparación con la madera real, “Ecoplas” presenta mejores propiedades mecánicas y químicas, no se honguea ni es atacado por la polilla, es acústico, térmico, también es ignífugo y no se deteriora con facilidad. A estos beneficios, se le suma el valor agregado de ser un producto reciclado y que evitará la explotación de recursos naturales convirtiéndolo en un producto sostenible en el tiempo.

En el caso del drywall o placas de aglomerado es el otro material sustituto de “Ecoplas” y en comparación, este último presenta también muchas ventajas, ya que se puede utilizar tanto en paredes internas como externas, pues no es vulnerable al agua o la humedad. Además, el drywall y las placas MDF son materiales poco resistentes a los golpes y casi imposible de reciclar. Por ejemplo, si en una habitación se desea cambiar de posición una pared hecha de drywall esta no podría reutilizarse, pues prácticamente se destruye al quitarla, en cambio “Ecoplas” puede colocarse en otras ubicaciones, ya que el material es mucho más resistente y puede ser nuevamente reciclado y conformado en un producto nuevo, lo cual no sucederá con el drywall o aglomerado MDF.

4.4. Propuesta de valor

Respecto a la propuesta de valor se considera que existe la necesidad de aportar una propuesta eficiente para procesar los residuos sólidos plásticos desechados y convertirlos en productos utilizables en la industria de la manufactura y construcción, obteniendo un beneficio económico y social por dicho procesamiento.

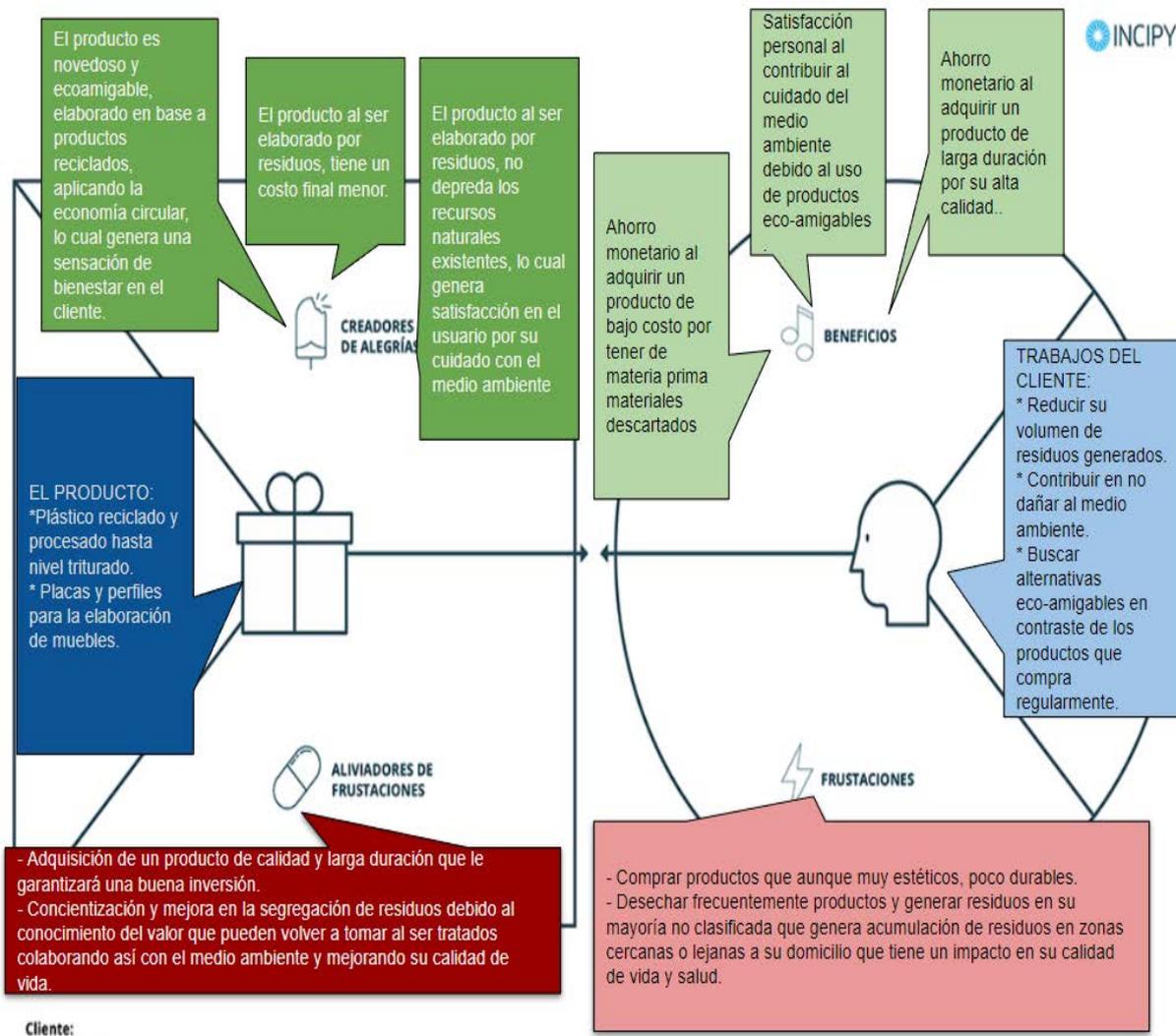
Por otro lado, el producto beneficia y brinda un valor medioambiental, es decir, al tener su origen de materiales reciclados y contrariamente a lo que podría restarle valor, el término eco amigable es altamente valorado por los compradores potenciales: jóvenes y adultos responsables de la adquisición de productos para su vivienda o negocio. La utilización del plástico se ha vuelto indispensable en diversos sectores por su higiene y practicidad en estas épocas de pandemia, se propone aprovechar las propiedades de dicho material para reinsertarlos en la economía y, de esta manera, disminuir la demanda de compuestos como madera y plástico virgen relacionados con problemas actuales tales como tala de árboles y extracción de petróleo respectivamente.

Asimismo, se buscará reforzar tanto las cadenas de abastecimiento mediante capacitaciones periódicas gratuitas, estas serán dirigidas a los recicladores informales donde se buscará que puedan mejorar sus ingresos económicos puesto que mediante nuestra propuesta aumentaremos la demanda de plástico reciclado. Con el tiempo, buscaremos que formen una cooperativa, ello con el fin de formalizarlos como proveedores, de tal manera que puedan acceder a los beneficios básicos de CTS, pensión y seguro de salud, con ello también podrán acceder al crédito y mejorarán su calidad de vida.

En el Lienzo Propuesta de valor, se puede apreciar que existe un encaje entre lo que el usuario potencial busca y lo que el producto puede ofrecerle. Esto se puede apreciar en la Figura 13.

Figura 13

Lienzo Propuesta de Valor del cliente



4.5. Producto Mínimo Viable (MVP)

El MVP (Producto Mínimo Viable) se ha ido mejorando en 2 iteraciones con el uso de la metodología Lean Startup, pasando por perfiles con acabados diferentes, de acuerdo a las diferentes mezclas de plásticos utilizados.

Finalmente, obtuvimos el modelo de acabado deseado en perfiles, a partir del feedback de los clientes potenciales entrevistados. El producto final es ligero, de mejor brillo y acabado que

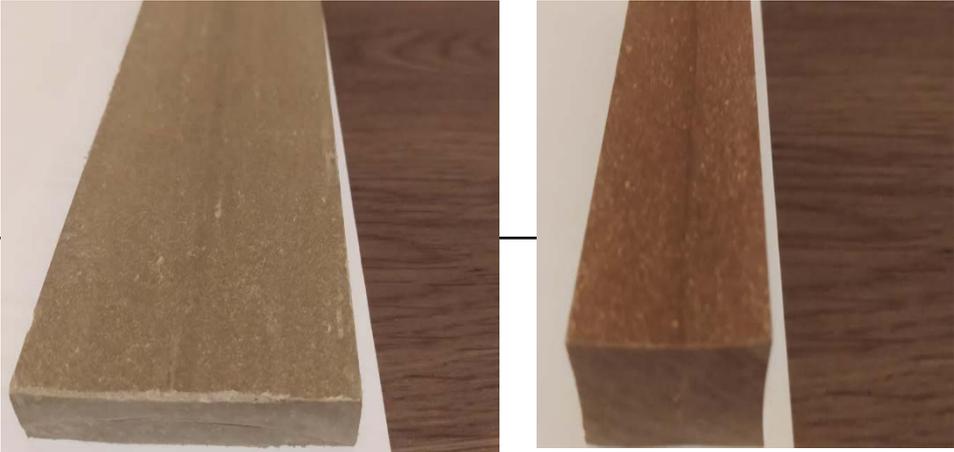
la madera y puede ajustarse mejor a las necesidades, según la producción deseada, puesto que se elabora a partir de moldes, disminuyendo de esta manera las mermas en manufactura.

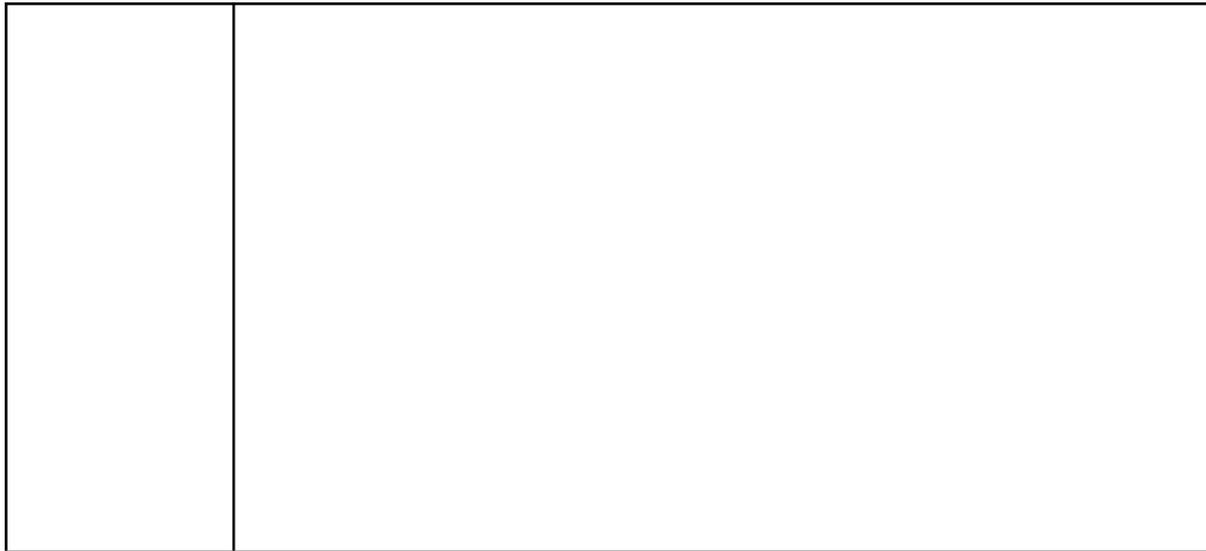
Tabla 6

Metodología Lean Startup

Etapas	Descripción
Crear	<p>En el momento de la ejecución de entrevistas, se interiorizaron las ideas sobre las necesidades de los usuarios, así como mejorar lo que se pensaba hacer en base al encaje entre lo que necesita y lo que se espera del producto.</p> <p>Información validada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los usuarios necesitan productos versátiles, duraderos y de buena calidad, que tenga un precio competitivo. ● Los usuarios inclinarían su compra si la misma tiene una marca de “ambientalmente responsable”. ● Los usuarios conocen las ventajas de durabilidad y mantenimiento del plástico frente a la madera y están dispuestos a pagar hasta un 10% más por un producto similar a base de plástico reciclado. ● Los usuarios valoran los acabados del producto, si el mismo no tiene una estética adecuada (brillo, textura firme, sin irregularidades en el interior de los perfiles), no comprarían el producto. ● Los usuarios están preocupados por la inflamabilidad y la resistencia a los rayos UV del producto, sin embargo, también son conscientes que la madera y los productos elaborados en base a plástico virgen tienen las mismas características.
Medir Aprender	<p>Se mostró el PMV a las personas encuestadas para que puedan probar, observar y comparar el producto. Tras el análisis de las entrevistas, podemos validar que el prototipo mostrado fue aceptado por nuestros potenciales clientes, el 100% menciona que el producto tiene mejor acabado que la madera (con o sin trabajar).</p> <p>Los aprendizajes recogidos del feedback de los usuarios nos permitieron ir mejorando la calidad, diseño y detalles de nuestros prototipos. Por otro lado, nos ayudó a reforzar que nuestros clientes valoran las iniciativas ambientalmente responsables y las prefieren por sobre las demás. El producto es novedoso, sobre todo en el sector de Lima Norte donde es casi totalmente desconocido, y donde hay mucha necesidad de materiales resistentes a las condiciones de humedad y brisa marina.</p> <p>Varios usuarios potenciales mencionaron que recomiendan que se mantenga la variabilidad de los productos finales en base a los perfiles y planchas fabricadas, lo cual podrá ser evaluado en las siguientes etapas del proyecto.</p> <p>Se observó, que el producto tiene mejor acabado mientras que los tipos de plástico no sean mezclados, es por ello que se mantendrá un especial cuidado en la etapa de segregación por color y tipo de plástico, así como en el de limpieza y secado para que no presenten impurezas.</p>

Iteración de prototipos**Tabla 7***Iteración de prototipos*

N°	Muestras sin tratamiento adicional comparadas con terminados de melamine
Perfil 1 "Maderplas"	
Perfil 2 "Ecoplas"	



El programa de reciclaje de los plásticos para insumos.

La metodología del Design Thinking (ver Figura Lienzo Propuesta de Valor y Figura Producto Mínimo Viable) llevada a cabo, permitió diseñar el prototipo para la recolección de los residuos plásticos de establecimientos comerciales, edificios y condominios, en los distritos de Lima Norte. Pablo, el meta usuario del proceso, siente la imperiosa necesidad de que los residuos sean debidamente reciclados y reutilizados para evitar la contaminación de ciudades, ríos y mares, como parte de su formación ambiental y su preocupación por el cambio climático, sintiéndose responsable y frustrado al observar que los residuos plásticos son dispuestos en rellenos sanitarios y luego enterrados, y por no tener el poder de cambiar la actual realidad, y se siente de mejor ánimo cuando se le dio a conocer el proyecto y que alivia en parte el dolor experimentado en su día a día cuando fue consultado si el producto reciclado tiene un valor agregado y estaría dispuesto a comprarlo.

Según el MINAM, 2020, solamente en Lima Metropolitana y el Callao se generan 880 toneladas de plástico al día que representa el 46% de los desechos a nivel nacional, basados en esta información, se aseguró la materia prima para la generación de Ecoplas, y el

proceso mismo de recolección y acopio ofrecen una oportunidad laboral para muchas personas que estén dispuestas a colaborar y comprometidos con el cuidado ambiental y el cambio climático.

Buscar alianzas estratégicas con empresas donde sus Programas de salud, seguridad y medio ambiente consideren el proceso de reducir, reciclar y reutilizar, serán invitadas para participar buscando objetivos comunes en un Programa de Reciclaje de productos plásticos en los distritos del Norte de Lima. Asimismo, buscar el apoyo y respaldo de las municipalidades será de gran ayuda para concretar dichas alianzas. Los domingos se propone colocar contenedores en varios puntos de la Av. Principal para que los ciudadanos en su día de deporte al aire libre dispongan de manera voluntaria los productos plásticos reciclables. También se compartirán charlas de concientización de buenas prácticas del reciclaje de los desechos y el cuidado ambiental.

Experimento de fabricación de Ecoplas

Por ahora tenemos evidencia de la fabricación de la madera plástica, que se busca replicar en Lima para aprovechar los residuos plásticos. Se puede verificar en los siguientes videos:

Evidencia tomada como base en Colombia, “Econciencia”:

https://youtu.be/7Sm_2xp6T10

<https://youtu.be/3W3un1UAnyw>

Experiencia Propia, extrusión a nivel laboratorio,

1. Recolección y Conminución del material plástico reciclado

Como primera parte del proceso de reaprovechamiento del polímero HDPE fue recolectar los materiales de los residuos sólidos de casa conocidos como residuos municipales, de todas las botellas plásticas identificadas con el Código nro. 2 de

plástico reciclable HDPE. Luego se procedió a reducirlo de tamaño mediante el corte de manera manual.

Figura 14

Recolección de envases HDPE para experimentación



2. Experimentación - Nivel Laboratorio

Como parte experimental de la fabricación de la madera plástica Ecoplas, se pudieron realizar las pruebas experimentales iniciales con una máquina Extrusora del Laboratorio de Polímeros de la Universidad Nacional de Trujillo, ver Figura 15.

Figura 15

Máquina extrusora de Laboratorio - Universidad Nacional de Trujillo



3. Con el apoyo de alumnos egresados de pregrado de la referida Escuela pudimos operar y concretar las siguientes pruebas:

Prueba 1: Utilizando polímero HDPE virgen para evaluar la temperatura de trabajo promedio, fluidez y en general condiciones operativas de la extrusora de laboratorio, como se muestra en la Figura 16.

Figura 16

Evaluación de condiciones operativas de trabajo para el plástico HDPE



Prueba 2: Evaluación de las condiciones y parámetros operativos de trabajo para una mezcla de resina plástica HDPE virgen y HDPE reciclado y picado, en una proporción de 50%-50% en volumen.

Prueba 3: La prueba consistió en evaluar las condiciones de trabajo para el proceso de extrusión utilizando el 100% de resina plástica de HDPE reciclada y picada.

El proceso de Extrusión aplicado lo podemos observar en el siguiente enlace del video:

[https://drive.google.com/file/d/1EuwrE_nEbAG_1AScwx6hjCrvj_wEyHOy/view?ts=62a602](https://drive.google.com/file/d/1EuwrE_nEbAG_1AScwx6hjCrvj_wEyHOy/view?ts=62a6027d)

7d

Luego de llevar a cabo el proceso de Extrusión de polímeros HDPE a nivel de laboratorio se llegó a la conclusión de que es sí factible obtener un polímero plástico de HDPE fluidizado para el siguiente proceso para obtener nuestro producto Ecoplas, mediante moldes se obtendrán diferentes tipos de productos terminados.

El proceso de conformado del producto se realizará utilizando una Extrusora Industrial que trabaja en conjunto con una cubeta de enfriamiento y un tren de extracción y

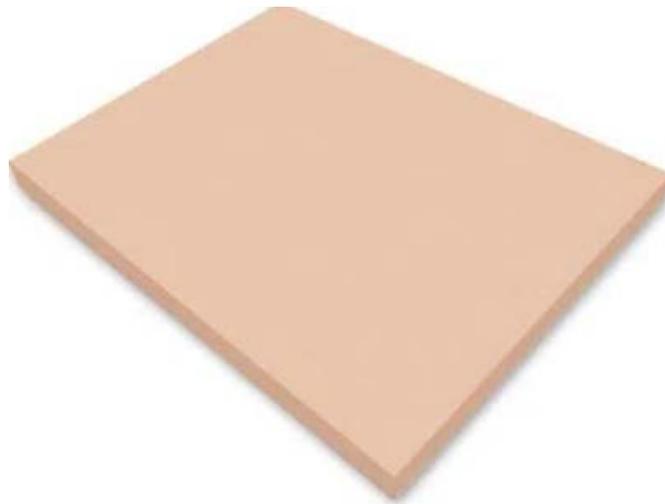
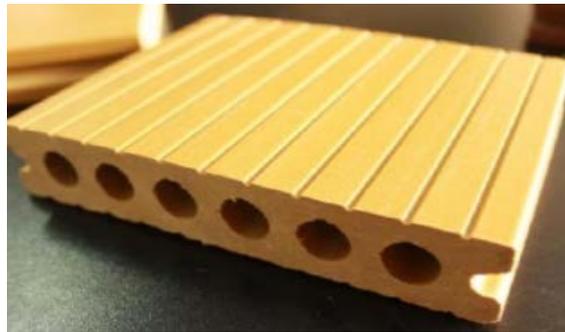
corte obteniendo de esa forma nuestro producto final madera plástica Ecoplas requerido por nuestros clientes.

Producto modelo a obtener

En un primer momento, luego de implementada la planta se trabajará para obtener los productos que a continuación se presentan en la Figura 17.

Figura 17

Modelo de Perfiles para el proyecto Ecocicloplast



Nota: Fotos tomadas a muestras que serían similares a las que Ecoplas lanzaría

Figura 18

Lienzo PMV del Proyecto "Ecocicloplast"

Producto Mínimo Viable - Reciclaje de plástico para la producción de muebles y acabados

<p>¿Para quién? Recoge el perfil que hayas segmentado en la ficha persona.</p> <p>Cientes preocupados por su impacto ambiental que prefieren productos eco-amigables e interesados en contribuir en mejorar el medio ambiente</p>	<p>DEBE TENER... Requisitos mínimos que ha de tener tu solución. Básate siempre en las historias de usuarios que hayas construido y validado en el <u>UserStory</u> (grupo homogéneo más numeroso).</p> <p>Impacto en la imagen de la municipalidad generada por la asociación con este emprendimiento</p> <p>Apoyo de las municipalidades para la interacción con colegios y empresas del que se pueda colectar mayor materia prima</p> <p>Equipos de transporte para el recojo semanal de la cantidad acopiada de los contenedores dispuestos en puntos estratégicos.</p>	<p>DEBERÍA TENER... ¿Cuáles son las principales funcionalidades que debería tener tu solución para llegar al siguiente nivel de desarrollo? Para dar respuesta al siguiente grupo de historias de usuarios.</p> <p>Un sistema o red de empresas que quieran sumarse a la iniciativa, ganarían un sello brindado por Ecosoluciones lo que los haría reconocidos como "Empresa ambientalmente responsable"</p> <p>Un plan de expansión y una diversificación de productos a futuro.</p> <p>Plan de mejora de los acabados de los productos, mediante adquisición de nuevas técnicas o maquinarias.</p>	<p>PODRÍA TENER... Incluye aquí aquellas funcionalidades que tu solución podría tener en el futuro. Podrían dar respuesta al grupo homogéneo más reducido de historias de usuarios.</p> <p>Una página web atractiva que resalta la colaboración de las municipalidades asociadas y los beneficios de los productos.</p> <p>Presencia en redes sociales para maximizar la difusión de beneficios del producto.</p>
<p>Ideas Colecciona aquí funcionalidades o características de tu solución que todavía no hayas clasificado.</p> <p>Asociación con el MINAM para la emisión de certificados de organizaciones medioambientalmente responsables.</p> <p>Asociación con influencers que prueben el producto y recomienden su consumo.</p>	<p>Alternativas Incluye las alternativas que existen en el mercado y que dan respuesta a las historias de usuarios que has recogido (al mayor grupo homogéneo de historias de usuarios)</p> <p>Actualmente la Municipalidad de Surco tiene en actividad una planta de reciclaje de plástico donde maneja los residuos de vecinos de su jurisdicción afiliados a su programa de reciclaje. Sus principales productos son bolsas plásticas las cuales son brindadas a los vecinos para la recolección de su reciclaje y recientemente ladrillos con la finalidad de hacer casas para las personas menos favorecidas. Sin embargo no tiene fines comerciales lo cual indica que tiene un costo para la municipalidad sin retorno.</p> <p>Existen en el medio empresas que tienen el concepto de reciclaje para la elaboración de pisos para piscinas, y algunos estructurales, sin embargo, no tienen una campaña agresiva por redes sociales, tienen un catálogo de productos limitado y no consideran asociaciones con entidades gubernamentales o particulares en el esfuerzo por aumentar el volumen de material reciclado.</p>		

Capítulo V- Modelo de Negocio

5.1. Lienzo del modelo de negocio Flourishing Business CANVAS

El modelo de negocio (Osterwalder, 2004) Business Model Canvas, proporciona una serie de cuestionamientos que ayuda a la definición de varios aspectos importantes que se deben tener en cuenta al momento de concebir el proyecto a evaluar.

En el aspecto medioambiental, en existencias biofísicas se consigna la existencia de diversos tipos de productos tangibles dirigidos al sector construcción elaborados en base a material reciclado, por lo que su aporte con el medioambiente está siendo el pilar del negocio. Como servicio ecológico se considera que, con el uso de este material como materia prima, se aporta con la disminución de plástico desechado lo que evitará que vaya a botaderos o al océano.

Dentro de los procesos, los recursos a utilizarse son principalmente el plástico, ya sea de un solo uso o el plástico HDPE. Para el procesamiento de estos materiales se necesitará maquinaria especial, la cual se adquirirá mediante préstamo bancario, además del alquiler de la planta de producción, donde se fabricarán los diversos productos para la venta. Se aprovecharán los conocimientos de gerenciamiento que poseen los inversionistas, ejecutores del proyecto, quienes definirán las metas y estrategias a seguir. Se crearán alianzas con los socios estratégicos, como son los proveedores del plástico y las empresas que comprarán nuestros productos para venta a cliente final.

El proyecto crea valor al usar un material reciclado que es muy duradero en comparación con la madera o drywall, siendo el primero un material que está siendo sobreexplotado de manera ilegal y que devasta miles de hectáreas de árboles en nuestra Amazonía; el 2020 a pesar de la pandemia, fue el año que superó las 200 mil hectáreas de pérdida de bosques, la mayor de los últimos 20 años de deforestación (Sierra, 2021). Además,

este nuevo producto, la madera plástica, que está hecho en base a plástico reciclado tiene muchas más ventajas, como la resistencia al agua y la humedad, lo que brinda un valor mayor para construcciones exteriores. Todo esto lo hace un producto sostenible en el tiempo. Por otro lado, se destruye valor con la disminución de la comercialización de drywall y ladrillos, y la venta de madera que se vende de manera legal.

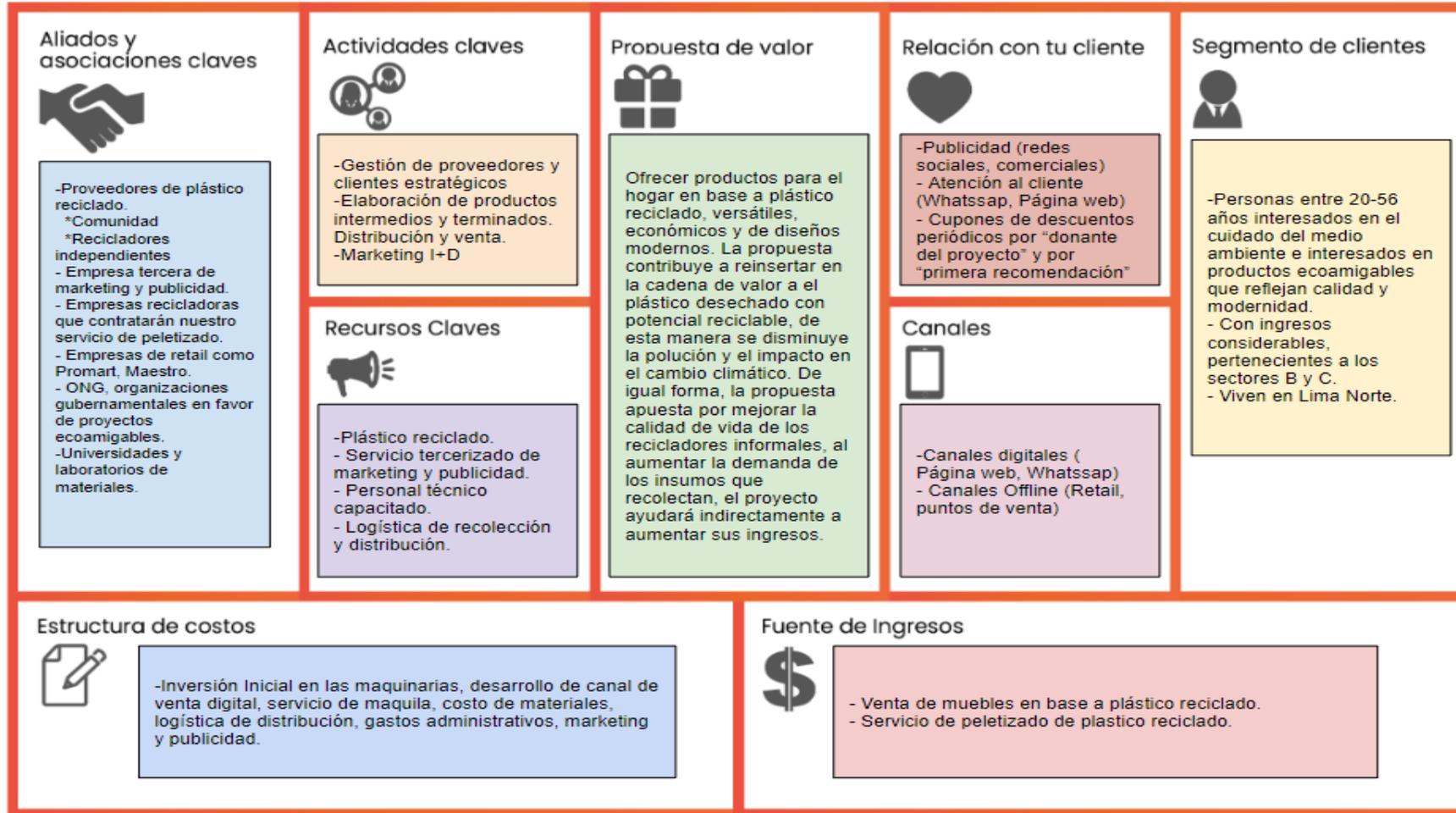
Entre las personas que participarán en este proyecto, están los actores clave, quienes serán los usuarios. Tenemos dos tipos de usuarios, las empresas que comprarán los productos para comercializarlos en sus tiendas especializadas y el usuario final que es el que usará el producto directamente. Para ambos casos se contempla fidelizarlos con estrategias de comunicación, precio y reconocimiento por su consumo responsable. Las encuestas y experiencia de usuario son importantes para medir el nivel de satisfacción de ambos clientes. Asimismo, se deben resaltar los canales de comunicación para que sea fluida y atender los requerimientos, reclamos y sugerencias en un tiempo razonable. Por otro lado, están también los inversionistas, quienes mantendrán reuniones periódicas para definir las diversas estrategias a implementar y los productos a comercializar.

Los actores del ecosistema son todas las personas interesadas en el cuidado del ecosistema y que necesiten realizar algún trabajo de construcción como proyecto personal o empresas que se dediquen a la construcción. Esto será una actividad relevante para su reputación como empresa responsable socialmente. Entre las necesidades identificadas, están las de adquirir un material de buena calidad, que sea eco amigable, conseguir un buen precio y que se pueda usar de diversas maneras, reemplazando los materiales comúnmente usados. También existe la necesidad de evitar la explotación de recursos naturales para la fabricación de nuevos productos, así como disminuir la tala ilegal de madera y disminuir la cantidad de plástico desechado que ya existe.

Una vez identificados todos estos cuestionamientos, se puede determinar más fácilmente los costos, metas y beneficios. Entre los costos principales, están la implementación de la planta de procesamiento y la maquinaria a usarse, además del personal. Los costos sociales se pueden asociar con las empresas que podrían restringir personal por la disminución en la producción de materiales como madera, drywall o ladrillo. Y entre costos ambientales están el uso de aditivos contaminantes para la fabricación de la madera plástica. Entre las metas, se encuentra como objetivo la ODS N° 12 que trata sobre la producción y consumo responsables para evitar la degradación medioambiental. Entre los beneficios se resaltan los que en sí brinda el producto en su uso. Pero también, están los beneficios de facilidad en su adquisición, los beneficios sociales por la generación de nuevos puestos de trabajo y la concientización de la población en la cultura del reciclaje de todo material que se deseche; y beneficios ambientales que disminuyen la explotación de recursos naturales y evita el aumento de plástico en botaderos y océanos.

Figura 19

Business Model Canvas – Ecocicloplast



Nota: Entre los aliados están: Ministerio del ambiente, Ministerio de Producción, Osinerming, Sunafil, Sunat, Municipalidad de Ancón,

5.2. Viabilidad del Modelo de negocio

Al analizar la viabilidad del proyecto “Ecocicloplast” realizamos la investigación a nivel nacional e internacional para conocer la realidad del reúso de los plásticos de resina HDPE del tipo 2, encontrando buenos avances en Argentina y Colombia. En el Perú todavía son muy incipientes los esfuerzos por aplicar la economía circular para los plásticos en general y se observa una buena oportunidad de contribuir en la reducción de los residuos plásticos para transformarlos y obtener un producto de gran valor económico y socio ambiental para nuestro país. El producto Ecoplas se convierte en un producto excelente para la construcción por sus particulares características de durabilidad, térmica, aislante de sonidos, entre otros.

En un primer momento, solamente se pensó en reutilizar los residuos, retazos de tuberías de HDPE desechados por la minería en sus procesos tales como las usadas para el transporte de fluidos: como el agua y lodos industriales: como los relaves de una planta de procesamiento de minerales. Si bien es cierto, estos materiales de descarte se presentan en buenas cantidades, en las entrevistas realizadas se detectó que al ser transportador de elementos diversos debían ser objeto de tratamiento especial si se quería dirigir a uso doméstico; este tipo de tratamiento no estaba contemplado por lo que por esta razón aquellas tuberías HDPE que transporten residuos tóxicos, no cubrirían las expectativas de producción del producto. Asimismo, se identificó que algunas organizaciones mineras no brindarían sus residuos a cualquier empresa, en sus políticas algunas contemplan solo donar a organizaciones sin fines de lucro o comunidades vecinas para proyectos de uso directo sin transformación, por ejemplo: uso de llantas gigantes como maceteros, uso de las maderas desechadas como cercos para las comunidades, entre otros.

Esta situación obligó a abrir el panorama del proyecto, solo se incluyó 4 tipos de plásticos de interés para el proyecto:

Tipo 2, como envases de productos de uso diario en la casa y son descartados en grandes y cuantiosas cantidades y que día a día son tirados a la basura sin ser reaprovechados. Estos son los envases plásticos de *shampoo*, cloro, desinfectantes, suavizante de ropa y muchos otros.

Tipo 4, los plásticos utilizados para tuberías de riego, bolsas de supermercado.

Tipo 5, correspondiente a envases, *tapers*, cajas entre otros y

Tipo 1, plásticos para botellas de un solo uso, existe una gran cantidad de este material disponible en rellenos sanitarios y mares puesto que es uno de los tipos de plástico que más se usan. Los datos sobre los tipos de plástico se pueden apreciar en detalle en la Figura 20.

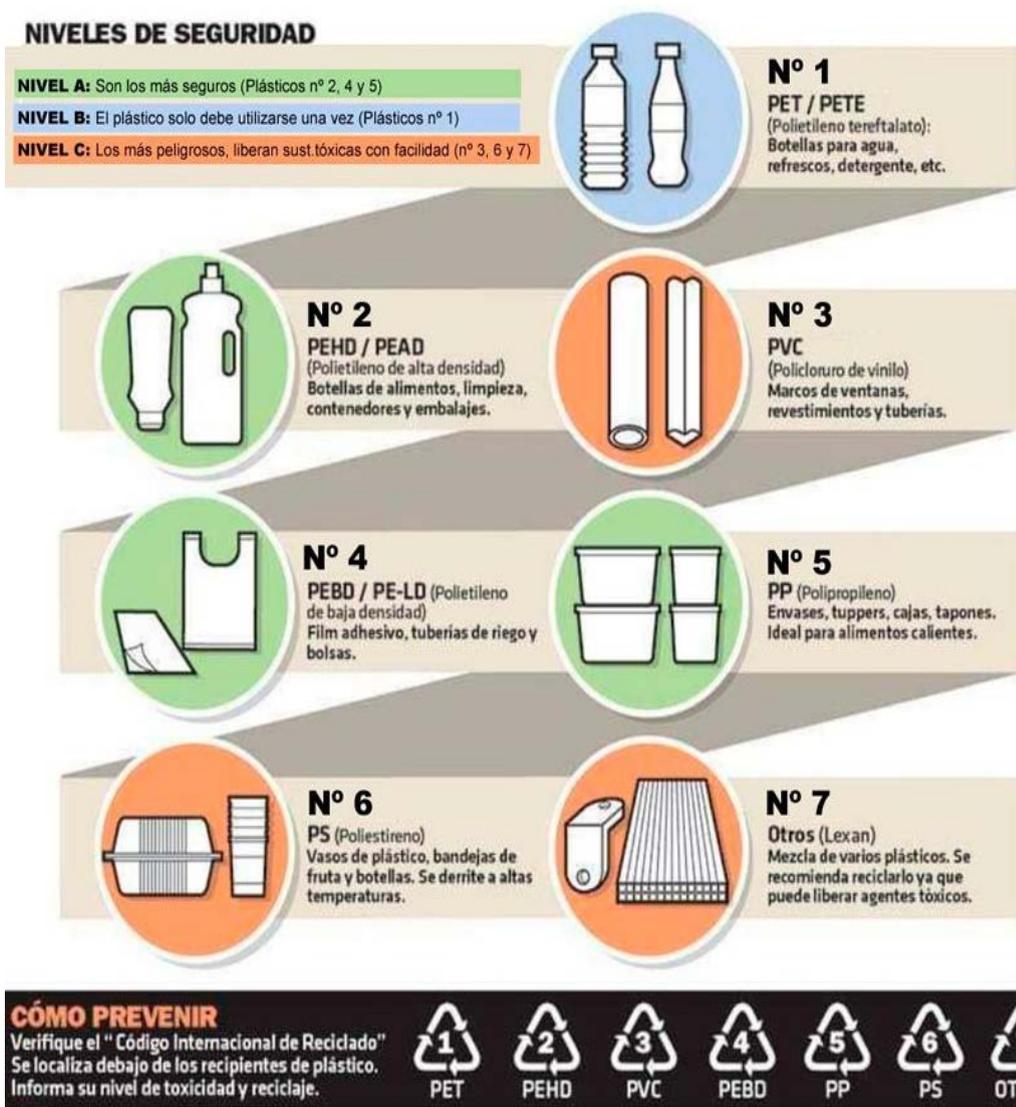
Restricciones para la fabricación de Ecoplas:

- No se mezclarán los tipos de resinas para mejorar el proceso de fabricación de Ecoplas disminuyendo las mermas generadas por los diferentes grados de fusión de los plásticos.
- A diferencia de la madera plástica convencional, Ecoplas no utilizará residuos de otro tipo de residuos tales como aserrín, borra de café, pancas de maíz pulverizado, entre otros; para la generación del producto final. Esto no solo permitirá disminuir mermas (productos defectuosos) sino que nos brindará la oportunidad de poder volver a reciclar el plástico efectivamente y sin contaminantes.
- Se clasificará el plástico no solo por tipo sino también según color para disminuir la cantidad de aditivos de color utilizados en la fabricación.
- Los tipos de plástico que no son de nuestro core de negocio, tipo 1, 2, 4 y 5 que lleguen a las instalaciones podrían ser procesados hasta la trituración y

ser vendidos a otras empresas interesadas, esto constituiría otra fuente de ingresos, pero no está considerada en el estudio.

Figura 20

Tipos de Plástico y sus Niveles de Seguridad - Trabajabilidad



Nota.

Adaptado de “*Conoce el uso adecuado para cada tipo de plástico*”, por Ciencias Ambientales, 2019

(<https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/conoce-uso-adecuado-cada-tip-o-plastico-17929>)

Al identificar estas ingentes cantidades de insumos de fácil alcance y de un costo ínfimo, se prevé que la fabricación del producto “Ecoplas” es posible, porque la fuente de insumo es prácticamente inagotable.

En un segundo momento, se analizó la factibilidad del proceso de fabricación encontrando experiencias de fabricación que emplean métodos sencillos de conformación como el soplado y el extrusado. Para el proceso de conformación de Ecoplas se utiliza el extrusado, principalmente por el uso de maquinarias no tan sofisticadas, así como de costo promedio y que no requería de grandes espacios para su instalación. Por lo que, al evaluar el proceso de manufactura era también alcanzable y que requería de una tecnología conocida y reproducible.

Dentro de la información se encontró que la resina HDPE es uno de los plásticos fácilmente reciclables (Todoenpolimeros, 2019). También, se encontró que todos los productos plásticos tenían un conjunto de símbolos y códigos que son grabados en el envase y que permite identificarlos, así se conoce de qué tipo de resina plástica fue fabricado y se evita mezclarlos. Fue en el año 1988 que la Sociedad de la Industria del Plástico, de Estados Unidos adoptó el Código de Identificación de Resinas (RIC) y en 1988 lo introdujo el sistema internacional ASTM con el objetivo de proporcionar un sistema coherente que facilite el reciclaje post consumo. (National Geographic, 2021) esto se puede apreciar en la Tabla 8 la cual detalla los tipos de resinas plásticas reciclables.

Tabla 8

Tipos de resinas plásticas, codificación y principales usos.

Código	Nombre	Aplicaciones
1	Polietileno Tereftalato	Envases de refrescos, Fibras textiles
2	Polietileno de Alta Densidad	Bolsas de basura y de supermercado Botes de detergente y champús Envases de zumo, leche y yogurt.
3	Cloruro de polivinilo	Suela de zapatos Conducciones eléctricas y tubos
4	Polietileno de Baja Densidad	Agitadores y pajitas de refrescos Bolsas de plásticos
5	Polipropileno	Bolsas de microondas Botes de yogurt Pañales desechables
6	Poliestireno	Vasos, platos y cubiertos Envases y tapas. Envases de espuma, colchonetas. Paneles aislantes.
7	Otros tipos de plásticos diferentes a los anteriores	Diversos

Ecoplas es un producto eco innovador por las características especiales de su materia prima, las cuales aseguran un producto de alta calidad, exigencia común de nuestros clientes entrevistados en su proceso de toma de decisión para comprarla. Los colores y buen acabado también serán determinantes para esta elección frente a los productos alternativos a esta nueva propuesta y que tienen un lugar bien ganado en los hogares peruanos como lo son la madera, la melamine, el drywall y otros.

Nuestro principal interés es competir con el uso de la madera reduciendo su impacto en la tala de árboles de nuestra Amazonía. La visión que se puede proyectar es que el cliente use Ecoplas y evite el consumo de nuevos recursos. Esto permitirá concientizar a la población sobre el cuidado del medio ambiente y contribuirá a reducir los impactos del cambio

climático alineándose con la declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles de las Naciones Unidas.

Según la entrevista formal y en conversaciones realizadas con carpinteros y ebanistas les interesó mucho la idea de poder utilizar y procesar Ecoplas de manera complementaria o total en sus proyectos o pedidos. Por sus características, la dureza de la resina plástica es muy parecida a la madera normal, lo que les permitirá utilizar sus mismos equipos de taller. Más aún, tener una alternativa adicional a la madera con características distintas les hizo pensar en usar el producto en lugares donde la madera o melamine no son tan resistentes. Son el caso de un mueble bajo de cocina y que está expuesto a la humedad y grasa, o un techo de terraza expuesto a la intemperie o lluvia, son algunos de las oportunidades que tenemos para reemplazar a la madera, y por supuesto, con un precio competitivo, Ecoplas sería preferido por nuestros clientes, sabiendo que son parte y están contribuyendo con el medio ambiente.

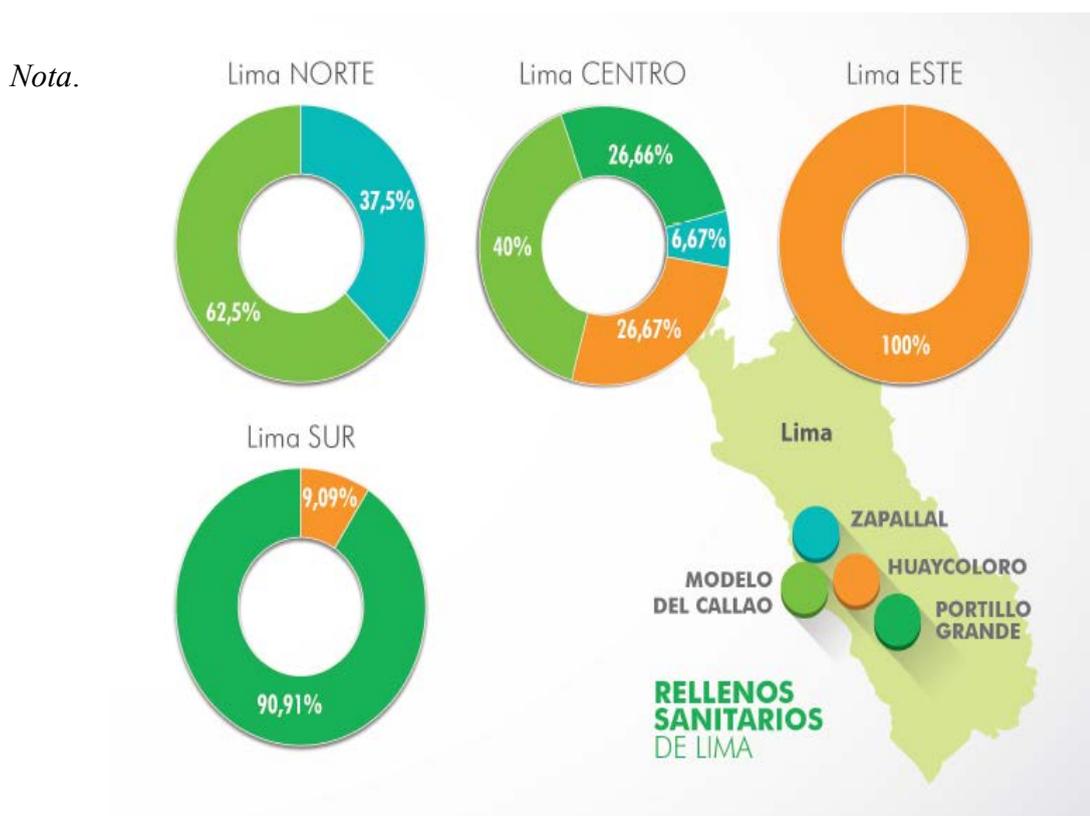
En base a las entrevistas se confirmó que el producto Ecoplas será utilizado para la construcción y ebanistería, por sus características, fácil empleo y bajo costo. Los clientes son conscientes del cuidado ambiental y están preocupados por el cambio climático, ven en Ecoplas una propuesta ecológica que les satisface, porque colabora con la cultura del reciclaje y la economía circular, reduciendo la tala de los árboles lo que les mejora el ánimo y se sienten identificados pensando en un mejor futuro. Los residuos plásticos se mantendrán como insumo disponible en el largo plazo. Por último, la fabricación del producto se lleva a cabo dentro de un proceso de extrusión que no es complicado y es de fácil aprendizaje; asimismo, contar con la aprobación de los consumidores de “Ecoplas” asegura la factibilidad y la rentabilidad del negocio.

Finalmente, se ha enfocado el plan de acción del proyecto en Lima Norte, específicamente en Ancón, debido a los incentivos que brinda la municipalidad para el desarrollo industrial, el precio bajo de terrenos industriales y debido a que ya existe en Lima

sur una planta de tratamiento de residuos desarrollada por la municipalidad de Santiago de Surco. Asimismo, se considera como un sitio estratégico debido a la cercanía de dos rellenos sanitarios: “Zapallal” Y “Modelo del Callao” que reciben los residuos sólidos de distritos de la capital y no solo de Lima Norte, lo que es estratégico, debido a que podría ampliarse la asociación de más municipalidades para el proyecto “Ecocicloplast”, debido a que parte del transporte se vería cubierto por las municipalidades que vierten sus desechos en dichos rellenos sanitarios, la información detallada se puede apreciar en la Figura 21 y Figura 22.

Figura 21

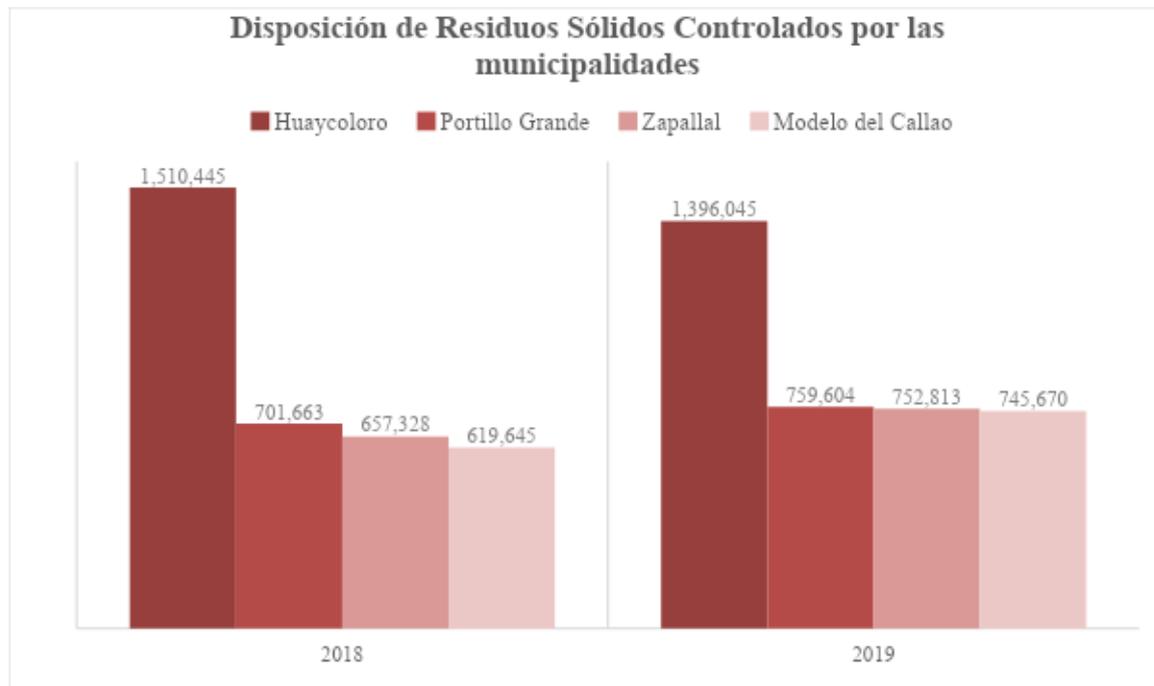
Infografía de la disposición de residuos sólidos según sectores de Lima Metropolitana.



Adaptado de *Fiscalización Ambiental de Residuos Sólidos*, por Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Información de dominio público.

Figura 22

Disposición de Residuos Sólidos controlados por las municipalidades en 2018 y 2019



Nota. Adaptado de: *Anuario de Estadísticas Ambientales*, por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2020. Información de dominio público.

5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del modelo de negocio

Este proyecto, que se inicia con el reciclaje de materiales plásticos para la elaboración de productos de alta durabilidad tanto para la industria como para el hogar, tiene las condiciones para que se replique en diversos distritos de la capital y luego se pueda expandir al resto del país. Existen en la actualidad algunos programas similares en diversas zonas del país, por ejemplo, en Ucayali, se usa el reciclaje de desechos naturales para la elaboración de nuevos productos para la construcción (Andina, 2019) que, de la mano con el gobierno, quien es uno de los principales interesados en el desarrollo de este tipo de proyectos, potencia a la expansión de estas iniciativas.

Figura 23

Ejemplo de Perfiles de Madera Plástica



Nota. Adaptado de *UNIA desarrolla Madera Plástica fabricada a partir de desechos naturales en Ucayali*, por Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, 2021 (<https://unia.edu.pe/2021/02/23/unia-desarrolla-madera-plastica-fabricada-a-partir-de-desechos-naturales-en-ucayali/>)

Sin embargo, la Exponencialidad de este producto se debe fortalecer con una producción a mayor escala para obtener mejores costos y los precios puedan alcanzar a diversos sectores socioeconómicos, lo cual se puede conseguir con diversificar los productos a fabricar, como pueden ser desde sol y sombras para terrazas o pisos para albercas, como láminas para paredes que pueden ser usadas para construcción de viviendas.

Por ello la promoción del producto debe incluir divulgación mediante redes sociales, un departamento de mejora de procesos y acabados, así como la empleabilidad de *influencers* para explotar la imagen del producto y la masificación del mismo, resaltando sus propiedades como durabilidad, sostenibilidad y respeto por el medio ambiente.

El proyecto también es altamente atractivo para los grupos de interés. Por un lado, tenemos a las municipalidades que buscan mejorar su disposición de residuos, al disminuir

los volúmenes de residuos sólidos que terminan en rellenos sanitarios o botaderos, así se alivia esta carga para las municipalidades; también para los ciudadanos o vecinos que verían su ciudad menos contaminada y además que sentirán que colaborarán con el medio ambiente. Ecocicloplast se verá beneficiada al lograr adquirir la mayor parte de su materia prima a costo cero. Además, las empresas y asociaciones que colaboren con el proyecto tendrán el reconocimiento social y de la municipalidad como empresa medioambientalmente responsable.

Negocio Exponencial:

Ya habiendo analizado las características de la empresa, se tiene:

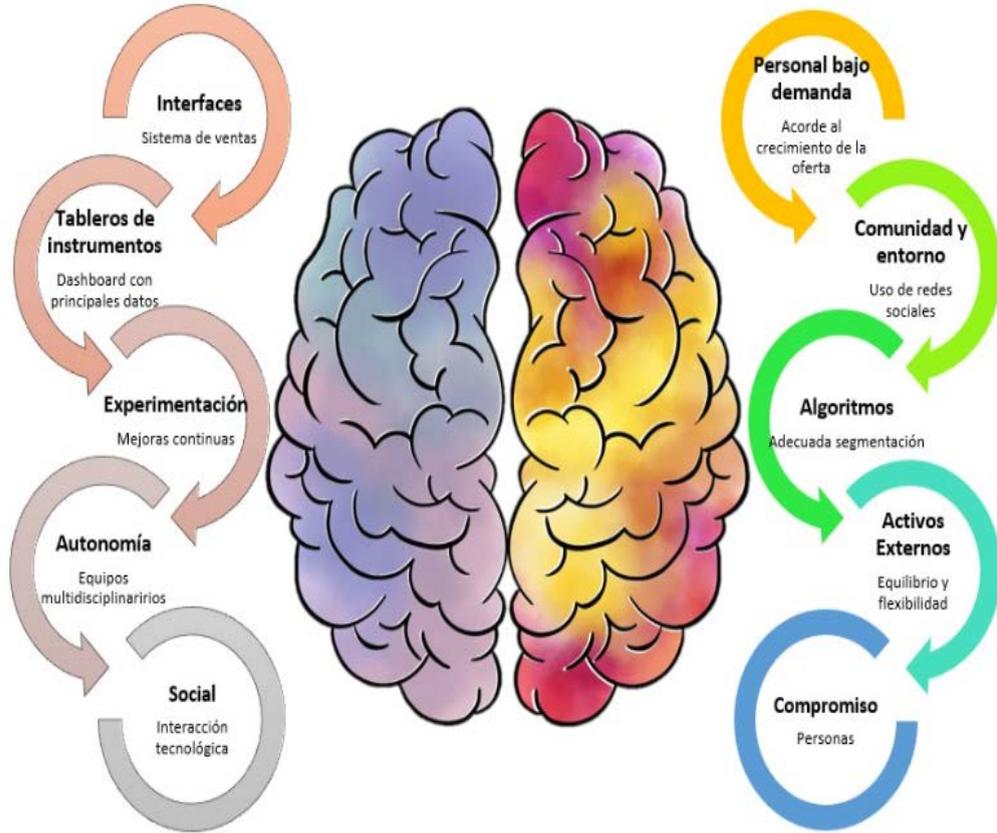
Tabla 9

Características de los productos del Proyecto Ecocicloplast

N°	Características	Valoración del cliente (1-5)	Competencia (1-5)
1	Producto no conocido en el mercado Lima Norte	5	2
2	Producto eco-amigable y sostenible	4	1
3	Reducción de los volúmenes de residuos generados en la industria y a nivel urbano	5	2
4	Reducción de la insatisfacción del ciudadano por la mala segregación de residuos	5	2
5	Creación en el mercado de alternativas a la madera, metales o plástico virgen. Lo cual aumentará la variedad y disminuirá la demanda de los productos actuales.	4	3
6	Aumento del interés en la población por una cultura de reciclaje y segregación adecuada de residuos dentro del marco de economía circular.	5	3

Figura 24

Análisis de Exponencialidad para Ecocicloplast



5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) han significado un marco para el desarrollo de las organizaciones ya sean gubernamentales o privadas. El modelo de negocio propuesto, la aplicación de la economía circular para el plástico que ya está en el medio ambiente en calidad de residuos en Lima Norte incluye parte de estos principios de manera estratégica para desarrollar impactos positivos, tanto sociales como ambientales. En la Figura 24 se observa la generación de residuos de los sectores de Lima, siendo Lima Norte la segunda más alta después de Lima Centro.

Figura 25

Infografía de generación de residuos per cápita en Lima.



Nota. Adaptado de *Fiscalización Ambiental de Residuos Sólidos*, por Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Información de dominio público.

El proyecto propuesto tiene como objetivo disminuir la contaminación ambiental, reciclando el plástico desechado para un uso duradero, lo cual permitirá que mejore la gestión de residuos de las municipalidades al disminuir el volumen de los mismos, así como el bienestar y la reducción del dolor experimentado por los usuarios, al contribuir con el proyecto y el medio ambiente.

Capítulo VI - Plan de negocios: Solución deseable, factible y viable

6.1. Validación de la deseabilidad de la solución

Luego de plantear nuestro Modelo de Negocio en el capítulo previo, se determinaron las siguientes hipótesis de deseabilidad: H1 y H2 guardando estrecha relación con la propuesta de valor ofrecida que es la creación de un producto eco sostenible denominado “Ecoplas” cuyo insumo principal es una resina plástica denominado Polietileno de alta densidad, HDPE o PEAD, el cual fue reciclado y reprocesado para obtener un producto de comprobada calidad, durabilidad y de precio competitivo en el mercado. Fue a través de las entrevistas realizadas que se pudo identificar y conocer con mayor detalle la necesidad de contar con un producto alternativo a la madera de parte de los potenciales clientes o usuarios y desde ese importante punto de vista plantear las hipótesis que ayudarán a desarrollar una propuesta que satisfaga la expectativa de nuestro meta-usuario.

6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución

Se definieron las hipótesis que derivan de nuestra propuesta de valor y del modelo de negocio:

H1: Si aplicamos la economía circular a los residuos sólidos plásticos podremos obtener un producto denominado Ecoplas que beneficiará al medio ambiente, obteniendo una alta rentabilidad económica y social.

H2: Si cumplimos con la calidad y precio competitivo del producto y en paralelo generamos beneficios ambientales y sociales, entonces los clientes potenciales inclinarán su compra hacia nuestros productos a base de plástico reciclado.

Luego de establecidas las hipótesis del proyecto, se pueden analizar los criterios de validación con relación a la deseabilidad de nuestro producto. Esto se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10

Pasos para la validación de la deseabilidad del producto

Criterio	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Paso 1: Hipótesis (Creemos que)	Si aplicamos la economía circular a los residuos sólidos plásticos podremos obtener un producto denominado Ecoplás que beneficiará al medio ambiente, obteniendo una alta rentabilidad económica y social.	Si cumplimos con la calidad y precio competitivo del producto y en paralelo generamos beneficios ambientales y sociales, entonces los clientes potenciales inclinarán su compra hacia nuestros productos a base de plástico reciclado.
Paso 2: Probar (Para verificarlo, haremos)	Se pondrá en contacto a posibles clientes, sobre todo a los relacionados en el sector de construcción y muebles, con los perfiles obtenidos para que nos brinden su <i>feedback</i> respecto del producto.	Pruebas en los primeros meses de arranque del proyecto para la elaboración de nuestras propias mezclas y fórmulas.
Paso 3: Métrica (Mediremos)	Nivel de satisfacción del producto, respecto a las características y valoración por ser producto reciclado.	Mantención de un precio promedio en mercado. Lograr inscribir en Indecopi los productos a elaborar.
Paso 4: Criterios (Tenemos razón)	Estamos bien si el porcentaje de clientes satisfechos supera el 75% de los encuestados.	Estamos bien si los costos no superan en hasta un 10% el valor de los productos similares en el mercado.

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

Tabla 11

Elementos pre operativos- Prueba de validación del producto

N°	Elementos	Descripción del elemento de prueba	Uso
1	Guion Narrativo	<p>Pauta introductoria del facilitador a los clientes potenciales para indicar los Pasos a seguir:</p> <p>a) Saludos</p> <p>b) Presentación de la marca Ecocicloplast y de su producto Ecoplas</p> <p>c) Primera impresión del producto al tacto.</p> <p>d) Pruebas de golpes al producto, caídas, pruebas de atornillamiento, y otros que considere conveniente.</p> <p>e) Recolección de impresiones finales a través de encuesta de satisfacción.</p>	Se muestran los perfiles obtenidos
2	Encuesta	Se brindó una encuesta de 10 preguntas, de las cuales las preguntas de la 7 a la 10 están dirigidas a recoger sus impresiones luego de su experiencia con el producto.	Recolectar información sobre la percepción de los futuros usuarios sobre todo del sector construcción respecto del producto Ecoplas.
3	Prototipo	Desarrollo del prototipo mejorado Ecoplas (respecto de su acabado) y envío a los clientes potenciales del sector.	El cliente potencial podrá ver y efectuar las pruebas de calidad necesarias para compararla con los materiales con los cuales

			trabaja normalmente. Se obtendrá asimismo un feedback del producto.
--	--	--	---

Se recabaron 27 encuestas entre consumidores más frecuentes de los productos que se desea reemplazar como son la madera y los tableros MDF.

Resultados:

- Más del 50% aceptaría trabajar con el producto sin dudar “Definitivamente si usaría el producto”, esto sumado a que más del 30% estaría dispuesto a trabajar con el producto con ciertas condiciones “Tal vez usaría el producto”.
- Respecto de la primera impresión y contacto con el producto donde se les pidió valorar del 1 al 5 el producto donde 1 es “Muy malo” y 5 es “Muy bueno”, todos los encuestados tuvieron una valoración del producto en el rango de 3 a 5.
- La principal característica del producto que el usuario pone en valor son sus propiedades físicas y en segundo lugar el hecho de que es un producto eco-amigable.
- En comparación con productos como la madera y MDF valoran que el rango de precios del producto no exceda a los de los productos que se quiere sustituir en el mercado actual.

Aprendizaje:

1. Los entrevistados valoraron el producto no solo por sus propiedades físicas como durabilidad, resistencia, trabajabilidad en terrenos húmedos o con agua, entre otros; sino que también tienen una buena valoración el hecho que ayude a disminuir la cantidad de residuos plásticos.
2. Valoraron también que el precio sea asequible y competitivo en el mercado.
3. Los entrevistados mostraron gran curiosidad y expectativa al momento de usar el producto y someterlo a diferentes pruebas. Esto nos confirmaría su voluntad de compra futura.

6.2. Validación de la factibilidad de la solución

6.2.1 Propósito, Misión y visión de la empresa

La definición del propósito de la empresa se basa en la responsabilidad que se debe tener con el medio ambiente y el desarrollo de una buena gestión de residuos plásticos, los cuales cada día contaminan más nuestro sistema ecológico. Por lo que, si bien la empresa necesita generar ingresos para ser sustentable, la idea de negocio nace del problema que existe por el exceso de plástico y los diversos usos que se le podría dar a este material que no se degrada. Se han realizado encuestas para conocer el grado de interés de las personas en un proyecto de reciclaje de plásticos. Se realizaron dos tipos de encuestas. Una dirigida a la población general que usa plástico y puede reciclarlo, y otra dirigida a empresas dedicadas a la construcción, arquitectos, diseñadores y público que desea realizar algún trabajo de acabados o ampliación en su hogar.

Con estos resultados podemos plantear que, tanto para la recolección de residuos como para la venta del producto final se tendría gran acogida, ya que el interés general de las personas encuestadas es contribuir a la reducción de desechos plásticos de diversas maneras. De forma de recolección y consumiendo materiales reciclados donde antes no se pensaba

utilizar, con el fin de incrementar su uso y disminuir la explotación de recursos naturales vulnerables como la madera de nuestra Amazonía.

El propósito de la empresa:

Contribuir con la preservación del medio ambiente mediante la fabricación de materiales de buena calidad que sean sustentables y sostenibles en el tiempo.

La misión:

Reducir los desechos plásticos de los océanos, convirtiéndolos en materiales útiles para vivienda e incentivando la economía circular en todo el Perú.

La visión:

Convertirse en el principal proveedor del país y América Latina en materiales sostenibles para la construcción en los próximos 5 años.

Objetivos de la empresa:

Objetivo General.

Hacer que, tanto las personas que estén interesadas en proyectos de construcción como las constructoras, vean en Ecocicloplast y sus productos la mejor opción a la hora de escoger sus materiales para la ejecución de sus proyectos, teniendo en cuenta el beneficio de la salud ambiental del planeta.

Objetivos Específicos.

- Determinar la cantidad de proveedores de plásticos por sectores en Lima, ya sea de recicladores independientes, como los convenios con municipalidades y fábricas interesadas.
- Determinar la cantidad y variedad de productos que se lanzarán el primer año al mercado y dónde se comercializarán.

- Realizar una estrategia de comunicación digital que trabaje con la página web de la empresa, en la que se reciba retroalimentación para realizar las mejoras pertinentes en el servicio al cliente y/o productos.
- Conseguir convenios con constructoras pequeñas y medianas que deseen un ahorro y contribución con un menor impacto medioambiental en sus obras.

6.2.2. Plan de mercadeo

Estrategia General

Ecocicloplast basa su estrategia general de mercadeo en diferenciar su producto, esto dirigido a un segmento de clase media. Asimismo, el proyecto impulsa la idea de sostenibilidad debido a que al comprar el producto el consumidor final estará ayudando a reducir los residuos sólidos generados por plástico contribuyendo asimismo a fomentar una cultura de economía circular.

Hipótesis de factibilidad:

H3: Si nuestro plan de marketing genera los ingresos proyectados o más, en los primeros 5 años de indicado el proyecto y los costos de producción no se incrementan de manera significativa, se asegurará la continuidad del negocio.

Objetivos:

1. Sensibilizar al mercado objetivo sobre el nuevo producto y su contribución al medio ambiente.
2. Lograr convertirnos en una Love Brand de manera que podamos fidelizar a nuestros clientes, así como relacionarnos con los conceptos “Eco amigable” y “Socialmente responsable” que son muy valoradas para nuestro público objetivo.
3. Lograr la cantidad de ventas el primer año que permitan cubrir nuestro punto de equilibrio.

El proyecto Ecocicloplast con su producto Ecoplas, debido a su durabilidad y resistencia al agua y a los rayos solares garantiza una larga vida del producto, por lo cual impactará en la economía de sus usuarios. A diferencia de la madera o MDF el producto no

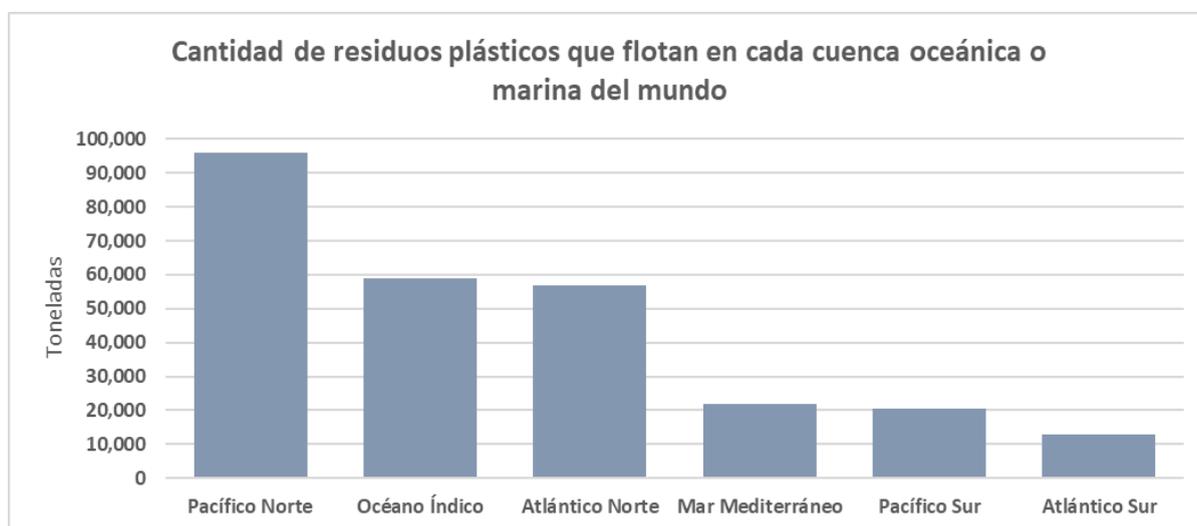
necesitará mayores trabajos en acabados, puesto que se podrá ajustar a las necesidades del cliente

Investigación de mercados

Este proyecto contempla un gran problema que afecta la vida de las personas, como es la contaminación que genera el plástico y su continua acumulación alrededor de todo el planeta. Al ser este un elemento que permanece en el ambiente por siglos y no se descompone, solo se va almacenando en los lugares más sensibles del ecosistema como son los ríos y mares. Aquí se observa la cantidad de toneladas de plástico en los océanos formando en muchos casos islas enteras de este material.

Figura 26

Cantidad de residuos plásticos en los océanos



Nota. Adaptado de *La contaminación de los océanos*, por J.E. Ortiz, s.f.

(<https://app.emaze.com/@AOTTCITWC#6>)

El principio de la problemática por la cantidad de basura que no se recicla ha llegado a niveles nunca vistos de acumulación. Del total de desperdicios vertidos en el mar se calcula que entre el 60% y 80% es plástico (PUCP, 2020). Lo que ha llevado a buscar soluciones en los que se necesite usar el plástico en nuevos productos para que, de esta manera, se reduzca su vertimiento en océanos y sea apreciado por el valor que se le está dando a su nuevo uso.

Por otro lado, como ya se ha mencionado anteriormente, se conoce que el déficit de vivienda en el Perú es alto, un 10,4% en todo el país (INEI, 2018), y que dicho déficit corresponde tanto a la falta de vivienda de nuevos hogares, que es el déficit habitacional cuantitativo, y al déficit habitacional cualitativo, que son las viviendas que carecen de una infraestructura adecuada. Esta carencia permite que el producto tenga acogida por la gran demanda de construcción tanto de personas naturales como de empresas dedicadas a este rubro. Además, se ha considerado la importancia que las empresas constructoras están dando a la gestión de residuos y en general a la responsabilidad social frente al medio ambiente, por lo que es importante para ellas contar con elementos que no contaminen y que ayuden a la preservación del medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo observado en la Tabla 12, se hace un pronóstico de la capacidad de mercado con el que se cuenta, para ello se ha tomado el histórico del 2015 al 2021 de las importaciones tanto de productos maderables relacionados con el proyecto (Planchas de MDF) así como de productos plásticos relacionados con el proyecto (resinas en sus formas primarias de plástico virgen) y se han proyectado 5 años tanto con el método Winters y con un método lineal simple obteniéndose los datos mostrados en las Figura 26 y Figura 27.

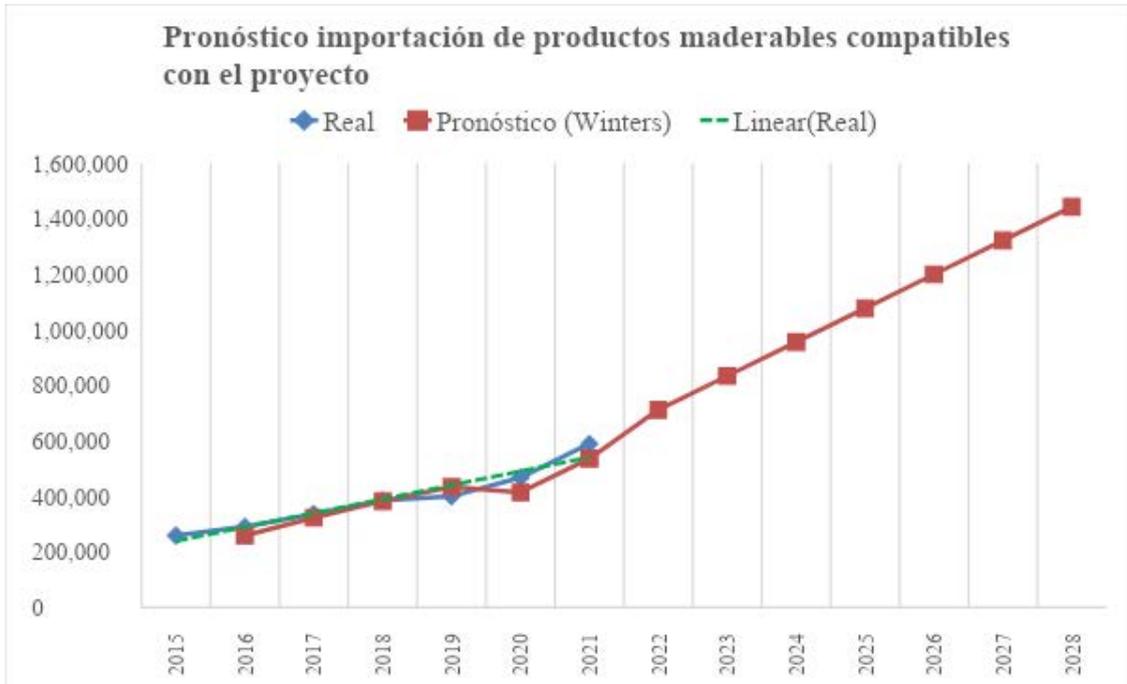
Tabla 12*Demanda de materiales sustitutos relacionados con el proyecto*

Año	Exportación (Kg)		Importación (Kg)	
	Productos	Productos	Productos	Productos
	Maderables	Plásticos	Maderables	Plásticos
2015	10	141	258,612,302	793,495,453
2016	9	143	290,847,012	812,823,027
2017	5	141	336,765,692	802,450,915
2018	4	41	385,175,216	881,903,603
2019	2	176	399,483,338	859,356,258
2020			467,585,511	880,164,310
2021	2	191	589,495,053	959,294,385

Nota. Tomado de histórico 2015-2021 Importaciones y Exportaciones SUNAT. Para productos plásticos se tomaron los códigos arancelarios: 3901, 3902, 3904, 3915, 3919, 3920, 3921, 3923. Para productos maderables se tomaron los códigos arancelarios: 4410, 4411 y 4412.

Figura 27

Pronóstico de Importaciones de productos maderables compatibles con el proyecto

**Figura 28**

Pronóstico de Importaciones de productos plásticos compatibles con el proyecto



Plan de Marketing.

1. Objetivo General.

Hacer que el producto Ecoplas de Ecocicloplast sea reconocido como líder en productos ecológicos para la construcción en las pequeñas y medianas empresas constructoras, ofreciéndoles una opción responsable con el medio ambiente dentro del territorio nacional.

2. Objetivos Específicos.

- Determinar y segmentar al mercado potencial al que irá dirigido el producto, mercado tanto de clientes independientes como de empresas constructoras que deseen contribuir con reducir la contaminación en el planeta.
- Difundir en redes el producto de tal manera que se llegue a 5 mil seguidores en el primer año.
- Posicionamiento de los productos en los almacenes de ferreterías más importantes de la ciudad, como Promart, Sodimac y Maestro.
- Realizar benchmarking de precios de la competencia para realizar una estrategia de precios adecuada.

3. Estrategias a utilizar

a. Estrategia general.

La estrategia de marketing para alcanzar el objetivo general será crear posicionamiento de la marca “Ecocicloplast” a través de los beneficios del producto, resaltando la responsabilidad social de la empresa con el uso de material reciclado que genere un verdadero impacto sobre sus potenciales clientes.

b. Segmentación.

De acuerdo con el análisis del perfil del meta-usuario que se realizó en el punto 3.2 Perfiles de Usuarios, se pudo identificar que el producto tendría dos tipos de usuarios finales que serán los que adquieran el producto, uno es el empresario constructor y el otro es la

persona natural que desea hacer un trabajo de construcción, refacción o ampliación de su hogar o similar. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

- La segmentación para las personas naturales será entre 20 a 56 años, que estén interesadas en las reformas habitacionales y proyectos propios, tanto de ampliación como de refacción de su propia vivienda.
- Para las empresas, la segmentación será para las pequeñas y medianas empresas que estén interesadas en nuevos materiales de construcción duraderos, pero económicos.
- En ambos casos, estos usuarios adquieren este tipo de productos porque se caracterizan en obtener un producto eco amigable, les interesa el medio ambiente y se caracterizan por consumir productos de procedencia no contaminante, amigables con el ecosistema o reciclados. Este segmento se preocupa por la contaminación ambiental y, en el caso de las empresas, por difundir su reputación de ser socialmente responsables, lo que los hace empáticos con sus consumidores.

Para el lanzamiento de la marca y sus productos se ha tomado en cuenta la región de Lima. Para lo cual se ha considerado la información proporcionada por el INEI al 2007, cuando se realizó el último censo habitacional, refiere a un déficit habitacional en Lima de más de 440 mil viviendas, 24% de déficit habitacional nacional. En la tabla 13 se mostrará el detalle del mercado meta:

Figura 29

Lienzo Modelo de Negocio para el proyecto Ecocicloplast

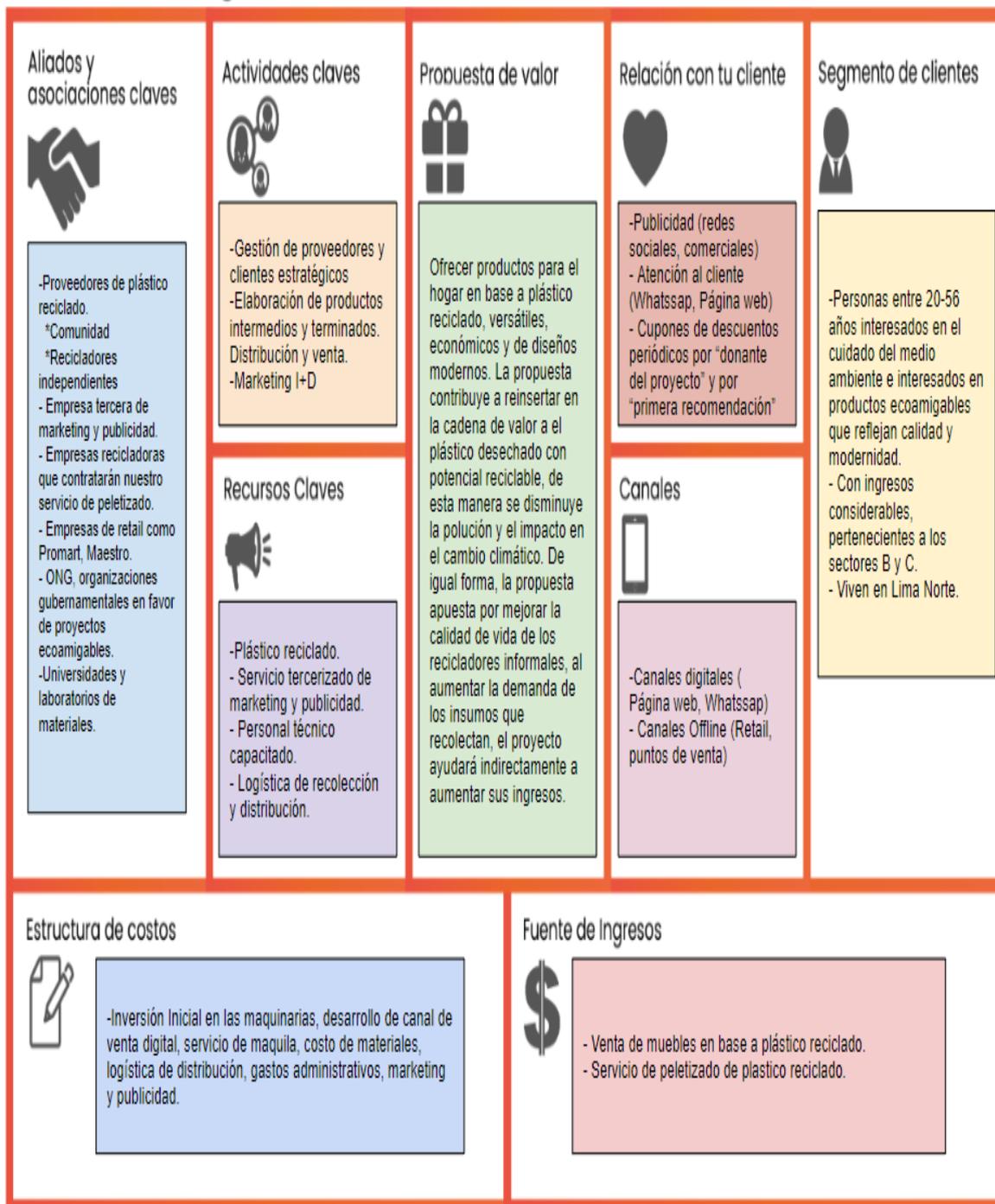


Tabla 13*Segmentación – Mercado Meta*

Variables	Descripción
Geográfico	A nivel nacional, se pondrá énfasis en Lima, y en una etapa inicial en Lima Norte debido a que concentra el 80% de la industria del plástico.
Demográfico	Un 42% de la población peruana se concentra entre los 21 y 59 años, los cuales se encuentran en un 25% en Generación Y (Millennials) y un 17% en Generación X
Socioeconómico	Según APEIM, 4.25 millones de peruanos pertenecen a los sectores NSE B y C, donde tienen sus necesidades básicas satisfechas y pueden pagar por productos de mayor valor ocasionalmente.
Psicográfico	55% de Millennials y Generación X son bancarizados (tienen cuentas de ahorro y tarjetas de crédito), son los que más usan internet y redes sociales, para buscar y compartir información relevante acerca de sus preferencias al comprar. La generación X es la generación con la mayor tasa de empleo (84%).
Comportamiento de la compra	Más del 60% compran por internet y lo hacen para evitar colas y porque es más rápido. En la generación X, 2 de cada 5 dejarían los productos que compran por otros en promoción.

Nota. * Datos tomados de Niveles socioeconómicos APEIM (2020)

Para la implementación y funcionamiento del área de marketing se han tenido en cuenta las siguientes partidas:

Tabla 14

Detalle de costos en marketing promedio

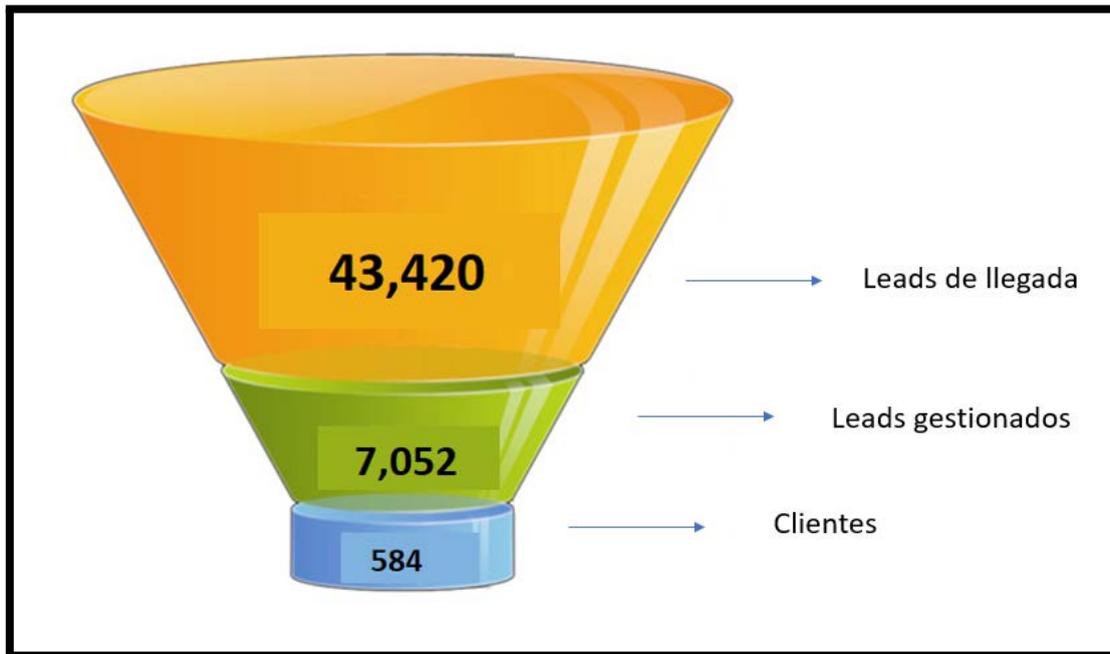
ROM		TOTAL (S/.)
Canales de difusión	Radio	2,000
	Ferias de arquitectura / acabados	4,000
	Paneles	6,000
	Publicidad en el punto de venta	4,000
	BTL / acciones de comunicación	3,000
	Facebook / Instagram	3,000
	Web - videos (YouTube)	1,800
	Puntos de venta externos	3,000
Material de apoyo	Desarrollo material 3d / gráficos	2,500
	Impr. Publicitarias - comer.	1,500
	Impre. Papel.corp. / útiles de of.	2,000
	Merchandising	3,000
Servicios de marketing	Desarrollos creativos	3,000
	Piezas graficas mant.	1,500
	Servicios complementarios de marketing	1,500
	Movilidad - varios de marketing	2,200
Puntos de venta	Local propio	2,500
	Puntos externos mantenimiento	2,500
Promociones / bonos	Promociones	3,000
Investigación Mercado	Inf. Del mercado / cualitativos	2,500
Total de costos de marketing al año		54,500
Promedio de costos mensuales		4,542

Además, se ha elaborado un embudo comercial que proporciona una idea de cómo se darán las ventas proyectadas en el primer año de acuerdo con la cantidad de contactos

generados por las interacciones en las redes sociales y otras actividades de marketing que ayudarán al objetivo de ventas, las cuales se pueden visualizar en la Figura 30.

Figura 30

Embudo comercial



En promedio cada cliente comprará productos por un valor aproximado de S/ 1,293.00 lo que permitirá, un acumulado de venta de madera plástica en el primer año de S/ 754,980 monto que irá en crecimiento anual con el desarrollo de las propuestas según Tabla 15 y con el posicionamiento de la marca Ecocicloplast.

Al ser nuestro público objetivo las generaciones Millennials y Generación X, se espera una mayor captación de clientes por redes sociales como Facebook e Instagram que son los preferidos entre estos grupos etarios.

Tabla 15

Llegada al público objetivo por medio de difusión para el año 2023

Medio de Difusión	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total	% Participación por Medios
Radio		300	350	400	450	500	550	750	950	1150	1300	1500	8200	19%
Ferias de arquitectura / acabados							500					700	1200	3%
Paneles		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1650	4%
Publicidad punto de venta (local)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	220	1%
BTL / acciones de comunicación				70				70		70		70	280	1%
Facebook / Instagram		300	400	600	900	1300	1700	2100	2600	3800	5100	6800	2560	59%
Web - videos (YouTube)		100	150	200	250	300	500	600	700	800	900	1000	5500	13%
Puntos de venta externos		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	770	2%
Total	0	940	1140	1510	1840	2340	3490	3760	4490	6060	7540	10310	43420	100%

Tabla 16*Ventas proyectadas 2023*

Medio de Llegada	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	TOTAL
Radio		1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	24.6	0%
Ferias de arquitectura / acabados							5	0	0	0	0	7	12	0%
Paneles		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.3	0%
Publicidad punto de venta (local)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.2	0%
BTL / acciones de comunicación				1.4	0	0	0	1.4	0	1.4	0	1.4	5.6	0%
Facebook / Instagram		6	8	12	18	26	34	42	52	76	102	136	512	7%
Web - videos (YouTube)		0.3	0.45	0.6	0.75	0.9	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3	16.5	0%
Puntos de venta externos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7.7	0%
Total		8.3	10.6	16.3	21.2	29.5	43.25	48.55	58.05	84.35	109.7	153	583.9	8%

Por otro lado, para conocer el costo por cada cliente que nos compra se realiza un cálculo sumando las inversiones realizadas por cada actividad de marketing y ventas para atraer clientes y divididos entre los clientes que llegaron a comprar. En el siguiente cuadro se detalla el costo por cada lead (por cada cliente que vio la publicidad) y el costo por cada cliente que realizó una compra, en este caso en promedio, el costo por cliente es de S/ 45.90.

Tabla 17

Medios de difusión principales a usar

Medio de difusión	Inversión Acumulada al 31.12.2023	Leads Acumulados	Costo por Lead	Ventas Acumuladas	Costo por Venta
Radio	S/. 2,000.00	8200	S/. 0.24	24.6	S/. 81.30
Ferias de arquitectura / acabados	S/. 4,000.00	1200	S/. 3.33	12	S/. 333.33
Paneles	S/. 6,000.00	1650	S/. 3.64	3.3	S/. 1,818.18
Publicidad punto de venta (local)	S/. 4,000.00	220	S/. 18.18	2.2	S/. 1,818.18
BTL / acciones de comunicación	S/. 3,000.00	280	S/. 10.71	5.6	S/. 535.71
Facebook / Instagram	S/. 3,000.00	25600	S/. 0.12	512	S/. 5.86
Web - videos (YouTube)	S/. 1,800.00	5500	S/. 0.33	16.5	S/. 109.09
Puntos de venta externos	S/. 3,000.00	770	S/. 3.90	7.7	S/. 389.61
TOTAL	S/ 26,800.00	43,420	S/ 0.62	583.9	S/ 45.90

Sin embargo, podemos observar que el costo por cada actividad varía, por lo que se deberá evaluar cada año si se continúa o no con dicha actividad. Se proyecta para los 5 años de operación los siguientes costos:

Tabla 18*Costos anuales por partidas de Marketing del proyecto Ecocicloplast*

Partidas	2023	2024	2025	2026	2027
Canales de difusión	26,800.0	28,140.0	29,547.0	31,024.3	32,575.5
	0	0	0	5	7
Material de apoyo	9,000.00	9,450.00	9,922.50	10,418.6	10,939.5
				3	6
Servicios de marketing	8,200.00	8,610.00	9,040.50	9,492.53	9,967.15
Puntos de venta	5,000.00	5,250.00	5,512.50	5,788.13	6,077.53
Promociones / bonos	3,000.00	3,150.00	3,307.50	3,472.88	3,646.52
Investigación de mercado	2,500.00	2,625.00	2,756.25	2,894.06	3,038.77
Total	54,500.0	57,225.0	60,086.2	63,090.5	66,245.0
	0	0	5	6	9

Marketing Mix.

1. Producto.

Este producto ofrece mejores características que su principal competidor que es la madera, pues nace de productos reciclados, lo que lo vuelve más resistente, más durable y con mayor sostenibilidad, ya que no vulnera el ecosistema, por el contrario, lo protege. Además, cumplirá con el mismo propósito como la construcción y/o mejoramiento de viviendas, pero sin contaminar ni talar un solo árbol.

2. Precio.

Como producto referencial tenemos la tabla de pino de 2" x 8" x 10.5" a un precio por unidad de S/ 89.90. Los productos de la marca Ecocicloplast como, por ejemplo, la tabla de madera plástica tendrá un costo de 60 soles por cada unidad. Asimismo, un tablero MDF de 4mm de 2.14m x 2.44 m en el mercado se valorizan a 89 soles. Lo expuesto demuestra que el precio está por debajo del producto que deseamos reemplazar en el mercado. Además, por lanzamiento también estaríamos por debajo de los precios de la competencia de Madecoplast para penetrar este mercado en el que se incursionará.

3. Plaza.

Los centros como grandes almacenes de planchas de madera como Castor son el objetivo para ingresar a comercializar nuestro producto de manera presencial. Sin embargo, también se comercializará de manera presencial en el lugar de fabricación como venta directa, principalmente a nuestro cliente de empresa constructora y con venta online a través de la página web de la empresa.

Por otro lado, se podrá ofertar a través de pedido que se realicen desde las redes sociales y que los lleven al landing page, desde donde se podrá realizar el pedido, en el que se coordinará la entrega a domicilio o recojo desde la planta.

Tabla 19

Principales importadores y distribuidores de tableros MDF

Empresas	Descripción
	<p>Comercialización de una amplia gama de productos para la industria del mueble y acabados de la construcción, presencia en Lima y Provincias.</p>
	<p>Comercialización de una amplia gama de productos para la industria del mueble y acabados de la construcción, presencia en Lima y Provincias. Precios competitivos.</p>
	<p>Tienda dedicada a la venta de artículos para el hogar y construcción. Venta de muebles y acabados en general.</p>

4. Promoción.

Se buscará promocionar la marca y productos para posicionamiento dentro del sector construcción, principalmente a través de las redes sociales, ya que durante la cuarentena se ha potencializado el uso de estos medios. El 78% de la población entre 18 y 70 años cuenta con una red social, las más usadas fueron Facebook con un 73% de uso, le sigue WhatsApp con 69% y YouTube con un 41%. Siendo las redes que más se usan para recomendaciones de productos y para promocionar marcas, Instagram y YouTube. Estas redes se utilizarán para promocionar productos mediante promociones, historias, contenido sobre usos y fabricación responsable del producto. Se darán opciones para chat en línea y comentarios para mantener contacto con el cliente. Además, se promoverá la cultura del reciclaje y los contactos con nuevos proveedores que nos brinden sus servicios de entrega de material reciclado.

6.2.3. Plan de operaciones

El plan de operaciones tiene como finalidad definir los procesos involucrados en el proyecto planteado de Ecocicloplast consistente en el reciclaje organizado de plástico tipo 1, 2, 4 y 5 para la producción de muebles y acabados. Con el reciclaje se busca interiorizar una sinergia entre las municipalidades, comunidad y empresas que tengan interés en su gestión de responsabilidad socio ambiental; asimismo, la consecución de ingresos rentables para la empresa mediante la venta de los productos ecosostenibles o el hecho de convertirse en empresas socialmente responsables.

Se piensa contar con la Línea de Producción especializada en madera plástica de origen colombiano, debido a que el país se encuentra más avanzado en la región en el fomento del reciclaje.

Figura 31

Planta básica de extrusión

Maquina extrusora:

eco 100



Nota. Fotografía enviada en cotización por proveedor, detalle en Anexo 06

Tabla 20*Especificaciones Técnicas de la máquina Extrusora Eco 100*

Característica técnica	Valor nominal
Tornillo	100 mm
Camisa	3.5 m
Reductor	30:1
Motor	30 hp
Variador de potencia	30 hp
Rendimiento	150 kg/hora
Consumo de energía total	23 KW/h
Peso total	1,500 kg.

Nota. Nos permite evaluar la capacidad nominal de la máquina extrusora.

Tabla 21*Costos de Planta básica para la producción de Madera Plástica*

Producto Eco 100	Precio (US\$)
Extrusora Eco	35,000
Molino Eco M120	13,500
Tanque de enfriamiento	3,100
Torre de enfriamiento	2,800
Moldes 30 unidades	5,500
Total Planta Básica	59,900

Nota. Precios según proforma de cotización.

Por lo que, considerando la máquina extrusora anteriormente expuesta se tendrían las capacidades de producción mensuales mostradas en la parte inferior:

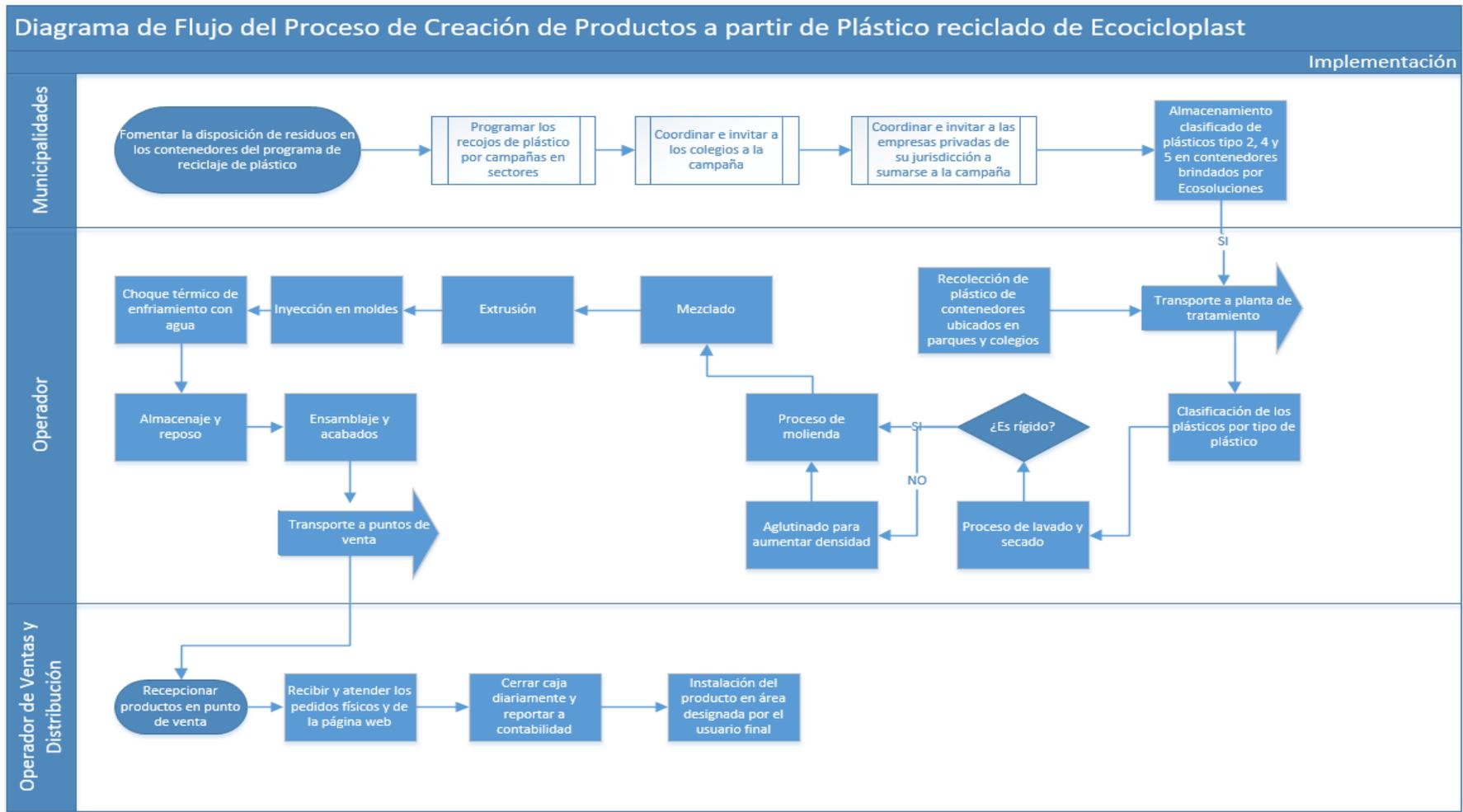
Tabla 22

Cálculo de la capacidad de la Planta de producción de madera plástica y trituradora

Año	Línea de fabricación de Ecoplas	Trituradora de plástico
Horas/día	16	16
Horas/mes	208	208
Capacidad de trabajo mensual (Kg)	31,200	832,000
Capacidad de trabajo anual (Kg)	374,400	9,984,000

Figura 32

Diagrama de Flujo del Proceso de creación de productos a partir del plástico reciclado



6.3. Validación de la viabilidad de la solución

Para evaluar la viabilidad de la solución de nuestro proyecto Ecocicloplast se elaboraron tres escenarios: optimista, conservador y pesimista, asimismo se consideró una tasa del 10.5%. En la presente sección se mostrará el escenario conservador.

H4: Los resultados de una simulación del VAN en un escenario conservador nos mostrarán que los ingresos proyectados harán del negocio una inversión rentable

6.3.1. Presupuesto de inversión

Para poder determinar el presupuesto de inversión necesaria se consideraron los puntos principales para la puesta en marcha de la empresa, como es la compra de activos fijos, intangibles, gastos operativos, costo de producción y planilla.

Se ha tenido en cuenta que uno de los socios ya posee un terreno a disposición en el distrito de Ancón en zona Industrial para el proyecto, el terreno cuenta con 300 m², por lo que se incurrirá solamente en los costos de construcción, acondicionamiento y alquiler, entre otros.

Tabla 24

Inversión Pre operativa de activos intangibles

Activos intangibles					
Constitución de empresa	Cantidad	Costo Unitario	Total Valor	IGV	Precio Final
Minuta de constitución	1	S/ 2,600.00	S/ 2,600.00	S/ 468.00	S/ 3,068.00
Escritura ante notario público	1	S/ 508.00	S/ 508.00	S/ 91.44	S/ 599.44
Elevar la escritura pública a SUNARP	1	S/ 169.00	S/ 169.00	S/ 30.42	S/ 199.42
Elaboración y Legalización de libros contables	1	S/ 297.00	S/ 297.00	S/ 53.46	S/ 350.46
Legalización de Libros contables	1	S/ 30.00	S/ 30.00	S/ 5.40	S/ 35.40
					S/ 4,252.72
Licencias y Administración					
Licencia de funcionamiento	1	S/ 99.30	S/ 99.30	S/ 17.87	S/ 117.17
Inscripción MINSa Emp. Op. de Residuos Solidos	1	S/ 1,068.00	S/ 1,068.00	S/ 192.24	S/ 1,260.24
Instrumento de Gestión Ambiental	1	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 108.00	S/ 708.00
Defensa Civil	1	S/ 229.00	S/ 229.00	S/ 41.22	S/ 270.22
					S/ 2,355.63
Software					
Dominio	1	S/ 85.00	S/ 85.00	S/ 15.30	S/ 100.30
Servicio Hosting+Ecommerce	1	S/ 1,966.00	S/ 1,966.00	S/ 353.88	S/ 2,319.88
Microsoft	6	S/ 50.00	S/ 300.00	S/ 54.00	S/ 354.00
Sistema de contable, ventas y base de datos	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00	S/ 900.00	S/ 5,900.00
					S/ 8,674.18
TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES					S/ 15,282.53

Tabla 25*Planilla primer año – 2023*

Cargo	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23
Gerente General (Marketing y Ventas)				5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Coordinador de Contabilidad y Finanzas			4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Coordinador de Operaciones y Logística	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Supervisor de Control de Calidad (Especialista en plásticos y gestión de residuos)	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Recepcionista Almacenero y Ventas	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Operador Limpieza y Clasificación Insumos 1				1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Operador Limpieza y clasificación Insumos 2								1,200	1,200	1,200	1,200	1,000
Operador 1 -Mecánico Electricista	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Operador 2 Procesamiento de materiales				1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Operador 3 Procesamiento de materiales								1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Manufacturero (Carpintero)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	12,700	12,700	16,700	24,400	24,400	24,400	24,400	27,100	27,100	27,100	27,100	26,900

	Resumen	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23	Total
D I R E C T A	Planilla	12,700	12,700	12,700	15,400	15,400	15,400	15,400	18,100	18,100	18,100	18,100	17,900	190,000
	Gratificación (2/12)	2,117	2,117	2,117	2,567	2,567	2,567	2,567	3,017	3,017	3,017	3,017	2,983	31,667
	SCTR (Ind. Manufacturera- Riesgo II = 1.23%)	70	70	70	103	103	103	103	137	137	137	137	134	1,304
	CTS (1/12)	1,058	1,058	1,058	1,283	1,283	1,283	1,283	1,508	1,508	1,508	1,508	1,492	15,833
	EsSalud (9%)	1,143	1,143	1,143	1,386	1,386	1,386	1,386	1,629	1,629	1,629	1,629	1,611	17,100
I N D I R E C T A	Planilla	-	-	4,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	85,000
	Gratificación (2/12)	-	-	667	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	14,167
	SCTR (Ind. Manufacturera- Riesgo II = 1.23%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CTS (1/12)	-	-	333	750	750	750	750	750	750	750	750	750	7,083
	EsSalud (9%)	-	-	360	810	810	810	810	810	810	810	810	810	7,650
	Total Planilla Directa	17,088	17,088	17,088	20,739	20,739	20,739	20,739	24,391	24,391	24,391	24,391	24,120	255,904
	Total Planilla Indirecta	-	-	5,360	12,060	113,900								
	Total Planilla Año 1	17,088	17,088	22,448	32,799	32,799	32,799	32,799	36,451	36,451	36,451	36,451	36,180	369,804

Tabla 26*Planilla Anual del proyecto Ecocicloplast*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Planilla	S/ 275,000	S/ 427,200	S/ 477,600	S/ 477,600	S/ 477,600
Gratificación (2/12)	S/ 45,833	S/ 71,200	S/ 79,600	S/ 79,600	S/ 79,600
SCTR	S/ 1,304	S/ 2,893	S/ 3,513	S/ 3,513	S/ 3,513
CTS (1/12)	S/ 22,917	S/ 35,600	S/ 39,800	S/ 39,800	S/ 39,800
EsSalud (9%)	S/ 24,750	S/ 38,448	S/ 42,984	S/ 42,984	S/ 42,984
Total Planilla	S/ 369,804	S/ 575,341	S/ 643,497	S/ 643,497	S/ 643,497

Respecto de la planilla, durante el primer año se trabajará un turno de 8 horas mientras se logra consolidar la empresa y capacitar al personal respecto a este tipo de tecnologías, asimismo, será un año de pruebas constantes que se llevarán a cabo con el Supervisor de Calidad quien será el encargado de estandarizar el proceso, y clasificación de productos finales según calidad y fines.

Desde el segundo año se considera 2 turnos de trabajo de 8 horas para aprovechar la capacidad de planta instalada. En el tercer año hay un aumento de personal operador en ambos turnos de trabajo.

6.3.2. Análisis Financiero

Para el cálculo de los flujos en los 5 años por analizar del proyecto, en primer lugar, se hizo una proyección de artículos a vender, con un crecimiento mensual del 5%. Asimismo, se hace el cálculo de la cantidad de materia prima necesaria.

Tabla 27

Proyección de Ventas en unidades

Producto	Kg. plástico por unidad	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Planchas	3.36	Sustituto MDF y madera	12,583	36,518	81,455	110,292	110,292

Tabla 28

Cantidad en Kg necesarios para la producción según la proyección

Producto	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Planchas	Sustituto MDF y madera	42,279	122,700	273,689	370,581	370,581

Según la Tabla 22, la capacidad de producción de la línea de producción de madera plástica es 374,400 kg/anales. Según se observa en la Tabla 28 esta capacidad no sería rebasada en ningún año del proyecto.

Se determinó que para poder lograr los niveles de venta establecidos en el flujo de caja es necesario se tengan en cuenta los siguientes puntos:

- Se debe aumentar progresivamente la cantidad de establecimientos que apoyen al proyecto y que accedan a tener un contenedor grande en sus instalaciones para la acumulación de residuos. (colegios, fábricas, municipalidades, entre otros) para poder lograr los niveles de producción necesarios, ya que se estimó que en promedio un

ciudadano desecha 6.5 Kg de residuos sólidos por día de los cuales el 9% son residuos plásticos.

- Se consideró que la recolección a partir del año 3 se ampliará a zonas distintas de Lima Metropolitana. Para ello, se tiene que incrementar los puntos de almacenaje en el norte chico y otras regiones al norte del país, para lo cual se aumentará la fuerza laboral y los equipos como la trituradora para hacer más eficiente el traslado de materiales reciclados.
- Se consideró que el producto puede ser comercializado a nivel nacional, así como también un producto de exportación por sus características diferenciadas.
- Este proyecto se ha estimado en cinco años, pero el modelo a explotar puede ser utilizado en 10 años o más, ya que el insumo, plástico residual, seguirá existiendo, así como la necesidad creciente del ciudadano promedio por obtener productos amigables con el medio ambiente.
- Se evaluará según la aceptación del producto el ingreso de una segunda máquina de línea de producción después del quinto año, lo que nos permitirá complacer la demanda del producto.
- Se deberá considerar a los diseñadores de muebles y carpinteros como socios estratégicos, ya que con su creatividad terminarán de dar valor agregado a los productos (Planchas de Ecoplas), esto con ayuda de nuestra publicidad y difusión de los productos que generen, así como capacitaciones constantes de nuestra empresa; de esta manera el beneficio será para ambas partes.

Tabla 29

Flujo del Proyecto- 5 años

FLUJO DE CAJA		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS			754,980	2,191,080	4,887,300	6,617,520	6,617,520
Materia Prima			19,448	56,442	125,897	170,467	170,467
Aditivos			3,890	11,288	25,179	34,093	34,093
Otros			302,659	557,213	703,883	754,267	754,267
COSTO DE VENTA		88,555	325,997	624,943	854,959	958,827	958,827
GANANCIA O PÉRDIDA BRUTA		- 88,555	428,983	1,566,137	4,032,341	5,658,693	5,658,693
Costos de Marketing			54,500	57,225	60,086	63,091	66,245
Planillas MO Indirecta			113,900	144,720	144,720	144,720	144,720
Mantenimiento y Limpieza			6,000	7,200	8,400	8,400	8,400
Póliza de seguro			6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
Internet			1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Tercero: Servicio de manejo de redes sociales y publicidad			60,000	72,000	72,000	72,000	72,000
GANANCIA O PÉRDIDA OPERATIVA/ EBITDA		- 88,555	186,963	1,277,372	3,739,515	5,362,862	5,359,708
Intereses Construcción	Mi Banco	167,700	20,657	17,070	12,953	8,372	3,062
GANANCIA O PÉRDIDA ANTES DE IMPUESTOS / EBIT		- 256,255	166,307	1,260,302	3,726,562	5,354,490	5,356,646
Ingreso (Gasto) por Impuesto			56,089	383,211	1,121,854	1,608,859	1,607,912
GANANCIA O PÉRDIDA NETA / NOPAT		-S/ 256,255	S/ 110,218	S/ 877,091	S/ 2,604,707	S/ 3,745,631	S/ 3,748,734

Inversión de Capital Socios	35	S/ 88,555	S/6,237,826.0
	%		VAN 2

Inversión de Capital Préstamo	65 S/ % 167,700	TIR	215%
-------------------------------	--------------------	-----	------

- Se calculó el WACC para la empresa de acuerdo con la siguiente metodología

$$\text{WACC} = W_d [K_d(1-t)] + W_s K_s$$

Estructura de Capital	2023
Total Deuda	167,700
Total Patrimonio	88,555
Total Fondos Obtenidos	256,255

Estructura porcentual del Capital (Deuda/Patrimonio)

Deuda (Wd)	65.44%
Patrimonio (Ws)	34.56%
Total	100.00%

Cálculo Costo del patrimonio (Ks) 2023

Rendimiento Índice S&P 500 promedio 20 años (KM)	8.26%
Rendimiento T-Bond promedio 20 años (KLR)	3.00%
Beta promedio del sector (Fuente: Bloomberg)	1.08
Riesgo país promedio últimos 5 años (Fuente: BCRP)	1.55%
CAPM = KLR + (KM - KLR) * Beta	8.681%
KS = CAPM + Riesgo país	10.23%

Cálculo WACC 2023

Wd (peso de la deuda)	65.44%
Kd (costo de la deuda)	12.00%
1-t (escudo tributario)	70.5%
Ws (peso del aporte de los accionistas)	34.56%
Ks (rentabilidad exigida por los accionistas)	10.23%
WACC = Wd * [Kd * (1-t)] + Ws * Ks	9.072%

Por lo tanto, según los cálculos realizados, se puede decir, que la Rentabilidad mínima exigida por los inversionistas es de **9.072%**

6.3.3. Hipótesis sobre simulación del VAN

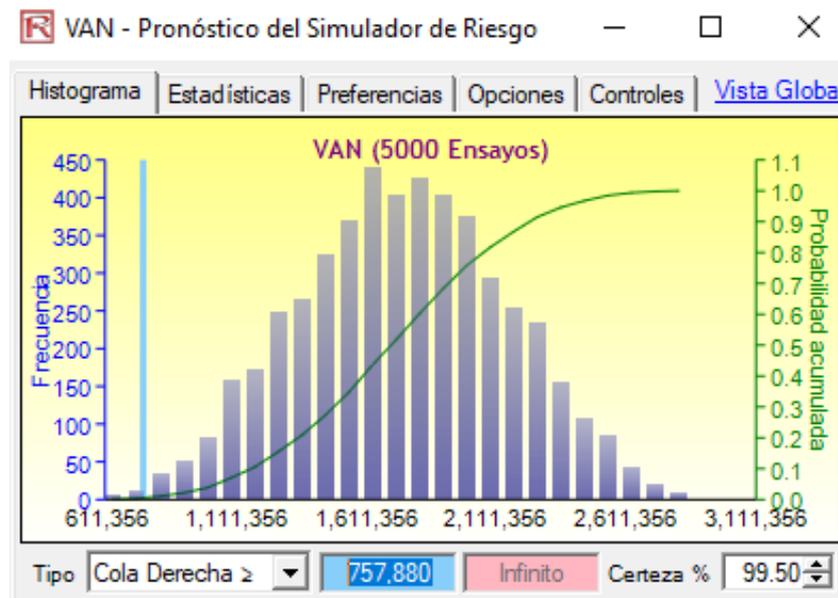
Para corroborar la hipótesis de viabilidad, se empleó la simulación de Montecarlo de los flujos de caja neto (FCL) y mediante la herramienta de @Risk se determinó el riesgo que presenta el proyecto con 5000 simulaciones.

Basándonos en que los precios presentan una distribución triangular de +/- 5 soles, los costos de producción tienen una distribución triangular de +/-2 soles y las cantidades vendidas siguen una distribución PERT, la herramienta empleada nos presenta:

1. Un riesgo de pérdida aceptable de 0.05% para la viabilidad del proyecto en un escenario conservador con un VAN que sea menor a 757,880 soles.

Figura 33

Simulación Montecarlo para determinar el riesgo del proyecto



6.3.4. Simulaciones empleadas

Tabla 30

Resumen de hipótesis y simulaciones empleadas.

Dimensión	Hipótesis	Prueba	Resultado	¿Acepta?
Deseabilidad	<p>Consideramos que los clientes de los NSE B y C, de Lima Metropolitana de 25 a 55 años de edad, adquirirán nuestros productos:</p> <p>H1: Si aplicamos la economía circular a los residuos sólidos plásticos podremos obtener un producto denominado Ecoplas que beneficiará al medio ambiente, obteniendo una alta rentabilidad económica y social.</p> <p>H2: Si cumplimos con la calidad y precio competitivo del producto y en paralelo generamos beneficios ambientales y sociales, entonces los clientes potenciales inclinarán su compra hacia nuestros productos a base de plástico reciclado.</p>	<p>Simulación Montecarlo</p>	Válido	Sí
Factibilidad	<p>H3: Si nuestro plan de marketing genera los ingresos proyectados o más, en los primeros 5 años de indicado el proyecto y los costos de producción no se incrementan de manera significativa, se asegurará la continuidad del negocio.</p>	<p>Simulación Montecarlo</p>	Válido	Sí
Viabilidad	<p>Los resultados de una simulación del VAN en un escenario conservador nos mostrarán que los ingresos proyectados harán del negocio una inversión rentable</p>	<p>Simulación Montecarlo</p>	Válido	Sí

Capítulo VII- Solución Sostenible y Plan de Implementación

7.1. Relevancia Social de la solución

Como se ha revisado en los capítulos anteriores, se podría decir que la economía circular en nuestro país aún está en inicios de su desarrollo. La poca cultura de reciclaje del peruano se refleja en el bajo porcentaje de personas que reciclan y a la mala gestión de residuos por parte de los gobiernos. Solo el 1.9% de residuos reciclables se aprovecharon en el Perú (Siar, 2018), comparados con un criticado 34.7% de residuos reciclados en el 2019 en España (El País, 2021), es realmente pobre. Es importante crear conciencia en la sociedad peruana de que la explotación de recursos naturales no es sostenible en el tiempo. Por un lado, los bosques de la Amazonía, considerada el pulmón del mundo, están siendo talados ilegal e indiscriminadamente para la extracción de diversos tipos de madera. Por ello, la creación de programas y proyectos de reciclaje de elementos con los cuales se pueden realizar productos que reemplacen el uso de la madera es de urgente ejecución, ya que se empezaría a reducir la demanda de la madera con lo cual disminuiría la tala de árboles.

Por otro lado, existe una gran cantidad de plástico reciclable que se genera en el Perú y que no es reusado, sino que es desechado inapropiadamente y que va directamente al mar. En Lima Metropolitana y Callao se genera el 46% de residuos plásticos totales del país (MINAM, s.f.). Un porcentaje de este plástico conformaría la materia prima de muchos productos nuevos. Por ello, una parte vital de este proyecto es contar con el suministro de desechos plásticos que proveerán los ciudadanos de los distritos de Lima y Callao, y de empresas privadas que deseen eliminar sus desechos de manera adecuada, donde Ecocicloplast podrá intervenir para lograr adquirir gran parte de su materia prima de manera sostenible. A pesar de la poca cultura de reciclaje que existe en la actualidad, el interés del ciudadano promedio por el cuidado del medio ambiente está creciendo cada vez más, lo que

colabora con la realización de cualquier proyecto para la preservación de nuestro ecosistema.

Por otro lado, este proyecto se relaciona con los objetivos de cada ODS, siendo las más relevantes las ODS:

11 – Ciudades y comunidades sostenibles

12- Producción y consumo responsables

15- Vida de ecosistemas terrestres

Tabla 31

Principales ODS donde impactará el proyecto Ecocicloplast

ODS	Meta	Descripción de la meta
11	11.6	De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situación de vulnerabilidad.
	11.b	De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.
	11.c	Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales.
12	12.1	Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.
	12.2	De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

	12.5	De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
	12.6	Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.
	12.8	De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.
15	15.2	Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial.
	15.5	Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción
	15.b	Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación

Nota. Adaptado del portal del INEI: “PERÚ: Sistema de monitoreo y seguimiento de los indicadores de los objetivos de desarrollo sostenible”.

(<http://ods.inei.gob.pe/ods/objetivos-de-desarrollo-sostenible>).

Tabla 32

Metas ODS movilizadas por la solución

ODS	Metas movilizadas por la solución	Contribución del Proyecto
11.6.	De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo	Mediante Ecocicloplast, se plantea incentivar a la población a que haga una buena segregación de residuos. En especial del plástico, el cual entrará en una cadena de reciclaje (economía circular), reduciendo así el 5.3% (*) de los residuos sólidos generados (*) Fuente: Reporte INEI 2020
11.b	De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	El proyecto Ecocicloplast planea unir estratégicamente a la ciudadanía con las municipalidades para la implementación de un plan de reciclaje eficiente y sostenible. Donde la transformación del material pueda realizarse cerca a los lugares de principal acopio, de manera que se obtengan productos económicos que estén al alcance de la población y puedan ser reemplazo de productos de mayor costo y principalmente de productos que deriven de la explotación de recursos naturales.
11.c	Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales.	Con el proyecto se plantea la utilización de la resina plástica HDPE reciclada para la elaboración de productos que deberán ir supliendo los usos diversos de la madera en los hogares e industrias.
12.1	Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo	Ecocicloplast quiere contribuir de manera proactiva sobre el consumo responsable, así como de obtener el material incentivando el reciclaje para una producción sostenible, tomando como ejemplo la práctica realizada en países desarrollados.
12.2	De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales	Con el inicio del proyecto Ecocicloplast formaremos parte importante en la gestión de los residuos plásticos utilizándolos como alternativa para evitar la depredación de los recursos naturales.
12.5	De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización	Incrementar el reciclaje y reúso de la resina plástica HDPE mediante el proyecto Ecocicloplast nos permitirá contribuir con la reducción de los desechos plásticos en el ambiente.
12.6	Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas	Ecocicloplast brindará ideas a la mediana y gran empresa para la aplicación de la economía

	transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes	circular en todas sus actividades haciéndolas sostenibles.
12.8	De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza	Este proyecto desea incentivar el uso de materiales de segundo uso (plástico reciclado) para evitar la explotación de nuevos recursos, de esta manera hacerlos sostenibles
15.2	Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial	Ecocicloplast promoverá dentro de su política organizacional la siembra de árboles y evitar la tala de árboles
15.5	Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	La comercialización de este nuevo producto promueve evitar el uso de madera, material que es extraído, en su mayor parte, de manera ilegal, degradando la biodiversidad de nuestra Amazonía.
15.b	Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación	Ecocicloplast promoverá el uso de la madera plástica para evitar la tala de árboles, asimismo realizará acciones para incentivar la reforestación de zonas vulneradas con el apoyo del Estado.

Para el cálculo del Índice de Relevancia Social de la meta, TSRI, se consideró utilizar la siguiente fórmula:

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

Con los resultados confirmaremos la intensidad significativa de nuestro modelo de negocio que impactarán directamente en las ODS que se presentan a continuación en la Tabla 32, lo que confirma que Ecocicloplast es una empresa ambiental y socialmente responsable.

Tabla 33*TSRI – Índice de relevancia específica de la meta*

ODS	Nro. de metas de la ODS	Nro. de las ODS impactadas	TSRI
11	10	3	30.0 %
12	11	5	45.5 %
15	12	3	25.0 %
Promedio			33.5 %

Por lo tanto, podemos decir que nuestro modelo de negocio tiene un índice de relevancia específica de la meta promedio de 33.5%.

7.2. Rentabilidad Social de la Solución

La rentabilidad social de la fabricación de madera plástica Ecoplas dentro del proyecto Ecocicloplast incrementará el beneficio para las personas relacionadas, como vecinos, recolectores, empleados, clientes, municipalidades, entidades públicas como, SUNAT, MINAM, universidades, entidades privadas, que participan en el proceso o cadena productiva lo cual, involucra la segregación, recolección, transporte, transformación y reutilización de la madera plástica Ecoplas, Los ingresos del proyectos se verán reflejados en la venta del producto, así como, en los ingresos por arbitrios municipales, IGV recibido por la SUNAT. Los beneficios sociales del proyecto se verán reflejados en el cuidado del medio ambiente y de la salud tanto física como psicológica cuando se eviten que los residuos plásticos pasen a degradarse hasta convertirse en micro y nano plásticos acumulados en los ríos y mares.

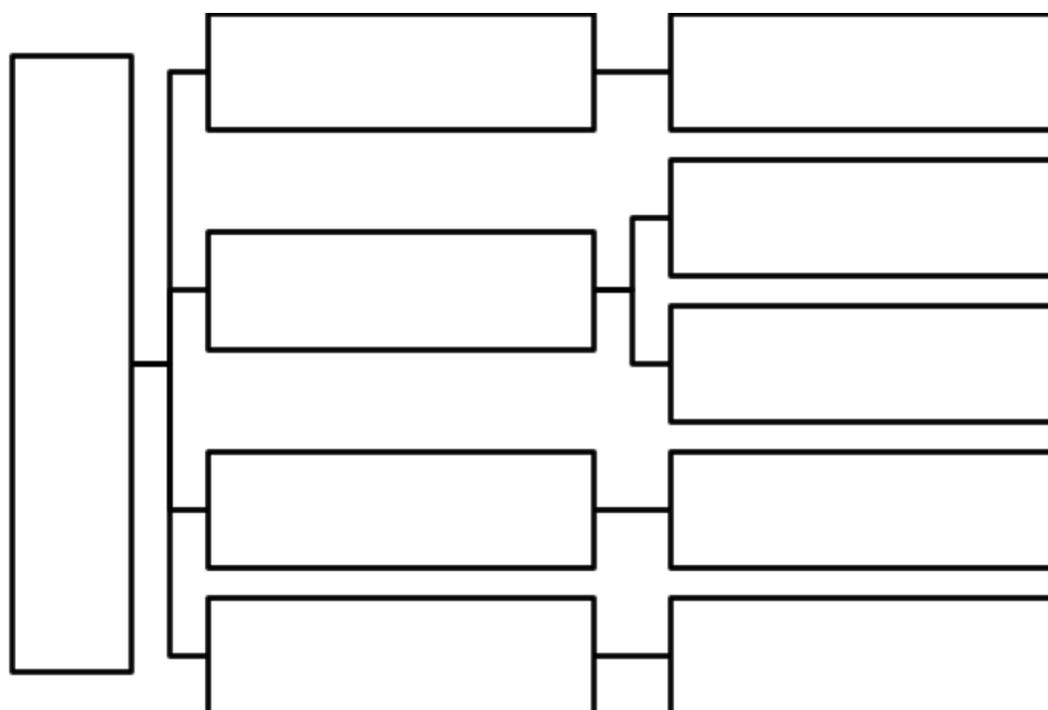
El proyecto beneficiará directamente a los empleados y familiares porque adicionalmente al sueldo y beneficios sociales que obtendrían de manera formal también perciben que están colaborando en el bien común, junto a entidades públicas y privadas, pensando en el futuro de las nuevas generaciones para dejarles un hogar menos contaminado y con las esperanzas de que el calentamiento global por el efecto invernadero es posible controlar, brindando salud al mundo.

Beneficio Social obtenido con el proyecto Ecocicloplast

Según el análisis de la Tabla 32 ya presentada, se pueden listar los principales beneficios sociales obtenidos al implementar el proyecto Ecocicloplast. Estos se muestran en la Figura 34.

Figura 34

Principales Beneficios Sociales obtenidos con el proyecto Ecocicloplast



En el Anexo 5 se muestra la forma de cálculo que se ha empleado para obtener el beneficio social del proyecto para el primer año, aplicando la misma metodología se puede

proyectar los resultados para el VAN social del proyecto resumidos en las tablas 33, 34, 35 y 36.

VAN social del proyecto

Según lo expuesto, se puede consolidar las entradas y salidas del VAN social para la duración del proyecto, la cual asciende a S/.3,223,052.08. Según lo calculado en la Tabla 34.

Tabla 35*Beneficio social 1 obtenido con el Proyecto Ecocicloplast*

Criterio	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Horas de trabajo por turnos	horas	282	309	506	553	625	2,274
Cantidad de madera plástica producida/año (Según demanda)	Kg/año	42,279	122,700	273,689	370,581	370,581	1,179,830
Cantidad árboles reemplazados	Nro. árboles	20	57	126	171	171	545
Nro. de persona beneficiadas con O2	Personas	1	3	6	8	8	25
Cant O2 liberado con proyecto Ecoplas/año	Kg O2/año	2,285	6,632	14,793	20,030	20,030	63,769
Total de oxígeno liberado con Ecoplas anual	US\$/año	154,919	449,601	1,002,855	1,357,890	1,357,890	4,323,156

Tabla 36*Beneficio social 2 obtenido con el Proyecto Ecocicloplast*

DESCRIPCIÓN	CANT.	UNID	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cantidad de plástico tratado		Kg	42,279	122,700	273,689	370,581	370,581
Capacidad del camión	20	ton/viaje					
Viajes Necesarios	20		2,114	6,135	13,684	18,529	18,529
Distancia	20	km					
Recorrido	40	km					
Recorrido total	40		84,557.76	245,401	547,378	741,162	741,162
Consumo combustible de camiones	40 Lt/ 100 km	Litros	33,823	98,160	218,951	296,465	296,465
Costo combustible (Diesel)	1.29	\$/Litro					

Ahorro de las municipalidades por traslado de residuos sólidos plásticos

1.29 US\$ 43,632 126,627 282,447 382,440 382,440

Tabla 37

Cálculo del Costo Social a partir de la Huella de Carbono equivalente

Criterio	CANT.	Año 1 (Kg CO2 eq)	Año 2 (Kg CO2 eq)	Año 3 (Kg CO2 eq)	Año 4 (Kg CO2 eq)	Año 5 (Kg CO2 eq)
Total de consumo de energía nominal (Kwh)	83.48					
1. Extrusora (23 Kwh)	23					
2. Mezcladora Eco Mz 1000 (3.75 Kwh)	3.75					
3. Aglutinadora Eco Ag 90 (30Kwh)	30					
4. Trituradora Eco M120 (23Kwh)	23					
5. Alimentador Eco Al 1000 (0.746)	0.746					
6. Torre de enfriamiento TOE2000 (2.9828)	2.9828					
7. Tanque de enfriamiento (0 Kwh)	0					
	23,529.2					
Total para 1 turno de 8 horas - KW año *	7	**60104.74				
	25,824.8					
Total para 2 turnos: 16 horas - KW año	2		120,209.47	120,209.47	120,209.47	120,209.47
Emisión CO2 camión recolector Año 1 (Km)	40	4924.8				
Emisión CO2 camión recolector Año 2-5 (Km)	75		7387.2	7387.2	7387.2	7387.2
Emisión CO2 camioneta Año1 (Km)	150	18468				
Emisión CO2 camioneta Año2 - 5 (Km)	200		24624	24624	24624	24624
Total de tonCO2eq/año		23.39	152.22	152.22	152.22	152.22
Compensación 1tonCO2= US\$ 7.17 ³	US\$	167.73	1,091.42	1,091.42	1,091.42	1,091.42
Total del Costo Social US\$		1,202.60	7,825.50	7,825.50	7,825.50	7,825.50

Nota. (*) A partir del 2do año se considera trabajar en 2 turnos de 8 horas cada uno. (**) El cálculo de emisiones GEI gases de efecto invernadero se realizó utilizando la calculadora de emisiones (ceroco2, 2005). (***) El precio de la tonelada de carbono establecido por el MEF del Perú es de US\$ 7.17 (Gobierno del Perú, 2020)

Capítulo VIII – Conclusiones y Recomendaciones

8.1. Plan de Implementación

8.1.1. Creación de la empresa

Se realizará la constitución de la empresa llamada Ecocicloplast. La idea del nombre es tratar de abarcar en un futuro otras soluciones eco-amigables que engloba la economía circular. La empresa será una SAC, se realizará el trámite del bloqueo del nombre Ecocicloplast SAC en los Registros Públicos para que se pueda disponer de esta patente sin inconvenientes al momento del registro. Posteriormente, se solicitará la creación del RUC de la empresa y lo que ello conlleva, como pagos de derechos registrales y notariales, y trámite de Clave Sol para los accesos. Una vez realizada la Escritura Pública, obtenemos el Testimonio de Constitución de la Empresa y se puede registrar en los Registros Públicos. Además, se tramitarán los poderes de los representantes legales o apoderados para realizar diversos trámites necesarios en las gestiones de la empresa, entre ellos la apertura de cuentas a nombre de la empresa y se designará al Gerente General.

Para el funcionamiento de la empresa se ha pensado en alquiler de un local industrial en Ancón, esto debido a que pertenece a uno de los socios del proyecto; de esta manera se ahorrarían costos sin perjudicar las inversiones de instalación que se puedan hacer en el terreno. En este local se realizará el acopio del plástico y su procesamiento, así como la fabricación de los productos que saldrán a la venta. Dentro de este mismo local se tendrán las oficinas de todo el personal. Sin embargo, se debe tener en cuenta que se podrá también realizar trabajo remoto, es decir, se contará con modalidad de trabajo híbrido.

El terreno tiene aproximadamente 300m² y la distribución será de la siguiente manera:

Tabla 39*Distribución de áreas en la planta de producción*

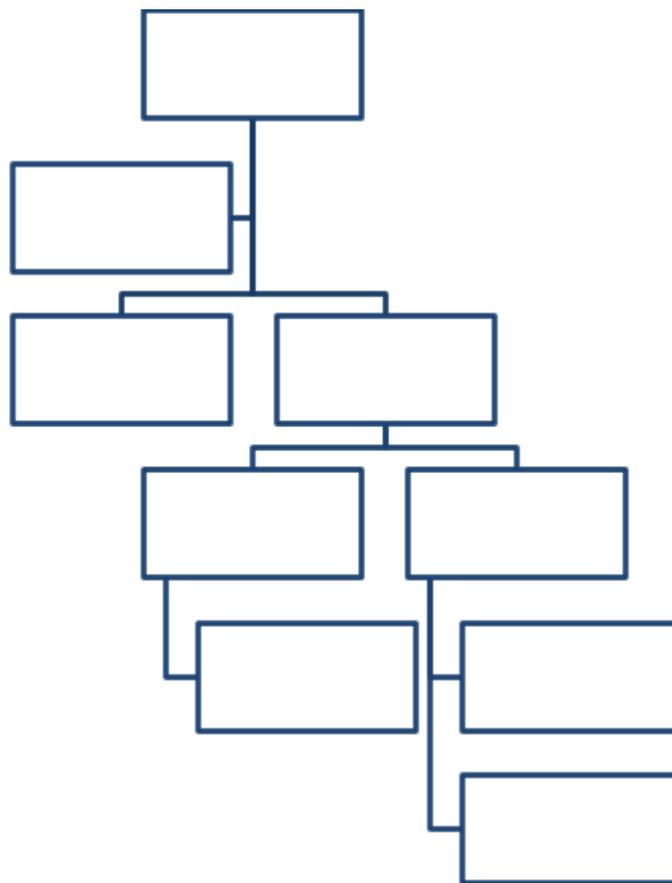
Área / Actividad		Primer nivel (m2)	Segundo nivel (m2)
1	Recepción / Embarque despacho	30.00	
2	Materias primas y Plástico entero reciclado	50.00	
3	Selección y limpieza de plástico	35.00	
4	Prensado de botellas	15.00	
5	Almacenaje de plástico triturado	50.00	
6	Suministros y aditivos para limpieza y mezcla	8.00	
7	Proceso de trituración	12.00	
8	Proceso de Extrusión de plástico	12.00	
9	Enfriamiento	12.00	
10	Faja transportadora y cortadora	18.00	
11	Almacenaje de productos terminados	40.00	
12	Laboratorio de Control de Calidad		8.00
13	Oficinas /baños (piso superior)		40.00
14	Comedor		10.00
15	Baños, <i>lockers</i> para el personal	5.00	10.00
16	Taller de mantenimiento	8.00	
Área total requerida		295.00	68.00

Para aprovechar el espacio del terreno se edificarán las oficinas administrativas en un segundo piso. Se contará con un total de 10 personas en el primer año, que incluye personal administrativo y operativo. Estos estarán distribuidos de la siguiente manera: una persona estará encargada de la recepción en general de la empresa, así como del embarque y despacho de productos, y de su almacenaje. Dos obreros tendrán a su cargo la clasificación del plástico que ingrese, así como de su limpieza y prensado. Dos operarios estarán a cargo del proceso de trituración, extrusión, enfriamiento y de la faja transportadora y cortadora, así como del almacenaje de los productos derivados de estos procesos. Se contará con un mecánico electricista encargado de supervisar las operaciones y otras funciones de mantenimiento, y un supervisor para control de calidad (especialista en plásticos). Finalmente, tres personas, que son parte del directorio, estos estarán encargados de la parte logística, administración y

finanzas, ventas y marketing. Asimismo, uno se desempeñará como Gerente General. El organigrama de la empresa será el siguiente:

Figura 35

Organigrama del proyecto Ecocicloplast – Primer año



8.1.2. Creación de acuerdos

Se plantearán negociaciones inicialmente con las municipalidades de los distritos aledaños a la planta en Ancón, es decir, los distritos de la parte norte de Lima, como Carabaylo, Puente Piedra, Comas, Independencia, etc. Estos acuerdos consistirán en el recojo de plástico acumulado de los centros de acopio que las municipalidades han dispuesto

en distintos puntos del distrito con el fin de aliviar la logística que requiere la recolección de desechos sólidos por parte de los municipios, la cual se dificulta por el mal manejo en el presupuesto que las municipalidades destinan para esta actividad en Lima.

Por otro lado, en los últimos años ha ido decreciendo el uso del presupuesto anual en la gestión de residuos, pues alrededor del 50% de los municipios usa menos del 50% de su presupuesto para esta gestión (Comex-Peru, 2020).

Esta es una oportunidad tanto para Ecocicloplast como para las municipalidades, ya que ambos se beneficiarán de estos acuerdos.

Otra alternativa para la recolección de residuos es realizar este tipo de acuerdos con las empresas ubicadas en estos mismos distritos, que tengan grandes desechos plásticos y que quieran contribuir con una buena gestión de sus residuos plásticos para evitar la contaminación que genera este material. Se proporcionarán contenedores para la recolección sólo de este material y se propondrá el recojo semanal de sus plásticos de manera gratuita.

8.1.3. Presencia digital

Como se ha mencionado anteriormente, la presencia en redes sociales es importante para dar a conocer el producto, así como para obtener la materia prima necesaria. Se tendrán pautas semanales en Facebook e Instagram que impulsen la cultura del reciclaje dando a conocer los puntos de reciclaje que Ecocicloplast mantendrá en distintos puntos de la ciudad. Además, otro tipo de pauta será para el consumidor del producto final, la madera plástica. De la misma manera, se publicita el producto en las mismas redes sociales en páginas especializadas de acabados, arquitectura y construcción, así como en YouTube con videos cortos donde se podrá mostrar el proceso de elaboración y sobre los diversos usos que puede dársele al producto, estos videos pueden publicarse una vez al mes y serán difundidos por diversas redes sociales. También, se usará WhatsApp para brindar información.

8.2. Conclusiones

1. A pesar de la poca cultura de reciclaje en Latinoamérica y en el Perú, esto se debe aprovechar como una oportunidad para incentivar la recolección de plástico dentro de los hogares, sobre todo de las generaciones X y los Millennials, ya que son los más interesados en el cuidado del medioambiente. Esto ayudará a proveer de materia prima a Ecocicloplast y a la vez ayudará a disminuir la cantidad de desechos plásticos en botaderos y océanos.
2. Respecto del beneficio social obtenido al cuantificar el volumen de oxígeno que proveerán los 545 árboles dejados de talar los cuales fueron liberados y reemplazados por la implantación del proyecto Ecocicloplast, mediante su proceso de fotosíntesis absorben el anhídrido carbónico CO₂ y beneficiaría a un total de 25 personas proveyéndoles de oxígeno suficiente por todo un año. Esta cantidad sumada al beneficio generado para las municipalidades al dejar de gestionar residuos sólidos plásticos desde las municipalidades hacia los rellenos sanitarios de Zapallal o Ventanilla nos proporciona un VAN Social del proyecto que asciende US\$ 3,223,052.08
3. Identificar las cantidades de plástico presentes en los residuos industriales y residenciales nos permitió diseñar un modelo de negocio que tendrá un doble beneficio para el país y el mundo, porque en primer lugar aplicando la economía circular se logró que este residuo plástico que actualmente está contaminando los ríos, lagos, mares y la salud, se convierta en un producto nuevo y útil como lo es Ecoplas, de buena calidad, excelentes características y precio asequible. En segundo lugar, al reemplazar a productos hechos a base de madera natural reducirá la tala de árboles que son el pulmón del mundo.

4. Respecto de los resultados financieros el VAN asciende a S/6,237,826.02 lo cual significa que los flujos económicos cubrirán los costos totales y la inversión para la implementación de la planta. Asimismo, se obtiene una TIR del 215% el cual es mayor al COK (9.072%) por lo cual se vuelve a confirmar que la rentabilidad del proyecto es aceptable y se puede ejecutar.
5. Se concluye que el proyecto Ecocicloplast actúa como un aliado y contribuye directamente con los objetivos de desarrollo sostenible 11, 12 y 15 propuestos por la ONU, ya que a través del producto Ecoplas se propone una alternativa para el consumo responsable evitando la depredación de los recursos naturales principalmente de la madera a través de la economía circular y, obteniendo como resultado la disminución de la tala ilegal de árboles y la conservación de la Amazonía.
6. Se deben realizar mayores pruebas para determinar cuál sería una mezcla ideal para evitar el uso de insumos que puedan afectar la salud y el medio ambiente. El proyecto considera los beneficios de clasificar los residuos plásticos por tipo y colores con lo cual se reducirán costos de aditivos.

8.3. Recomendaciones

1. Se recomienda que en un mediano plazo se amplíe la gama de productos, para lo cual se deberán obtener los moldes y realizar productos que puedan ser usados por los mismos consumidores, por ejemplo, puertas, marcos para ventanas, rodones, etc.
2. Se recomienda continuar con las actividades de marketing propuestas en el primer año, en los siguientes, a pesar de que algunas de ellas tienen un costo alto por comprador, estas ayudan a posicionar la marca, ya que están ubicadas en los locales, tanto el local propio, que le da presencia en el distrito, como los externos que son

tiendas especializadas (como Sodimac, Promart, Maestro) que le dará la exposición deseada en un largo plazo, lo que es beneficioso para la marca y productos.

3. Utilizar plástico de los tipos propuestos para fabricar el producto Ecoplas nos brinda la posibilidad de continuar aplicando la economía circular.
4. En el mediano plazo y en el contexto de diversificación de productos, se puede invertir en la fabricación de tuberías en base de HDPE reciclado, puesto que el gobierno da facilidades no solo a los proyectos ecosostenibles como Ecocicloplast, sino también a la industria agrícola, donde se puede masificar este tipo de tuberías para el empleo de riego por goteo, optimizando así el uso del agua.
5. Buscar alianzas estratégicas con otras empresas del mismo rubro, para de esa forma lograr hacer una cadena de aprovechamiento de los recursos a mejores precios y mayores cantidades para asegurar una producción que nos permita cumplir con las necesidades actuales y poder proyectarnos a incrementar la producción y la calidad de nuestros productos.
6. Se propone la creación de un Centro de Investigación en conjunto con universidades para realizar estudios con referencia a identificar nuevos productos, determinar propiedades físicas, químicas y otras que ayuden a brindarle mayor valor a los productos de Ecocicloplast, obteniendo beneficios compartidos entre empresa y universidad. Estos temas de estudios podrían servir a los estudiantes de pregrado como tema de tesis.

Referencias

Amigos de la Tierra. (20 de marzo de 2019). *Un estudio revela los impactos del plástico sobre la salud.*

<https://www.tierra.org/un-estudio-revela-los-impactos-del-plastico-sobre-la-salud/>

Banco Mundial. (September 20, 2018). *What a waste 2.0*. [Imagen]. Washington DC: World Bank Group.

<https://www.bancomundial.org/content/dam/infographics/780xany/2018/sep/spanish-what-a-waste-infographic.png>

Banco Mundial. (September 20, 2018). *Los desechos 2.0 Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050.*

<https://www.bancomundial.org/es/news/infographic/2018/09/20/what-a-waste-20-a-global-snapshot-of-solid-waste-management-to-2050>

BBVA. (10 de mayo de 2021). *Minería urbana: las posibilidades de un vertedero más allá de los residuos.*

<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/mineria-urbana-las-posibilidades-de-un-vertedero-mas-alla-de-los-residuos/>

Ceresana. (December, 2018). *Polyethylene (PE) Pipes Market Report*. Germany.

<https://www.ceresana.com/en/market-studies/industry/polyethylene-pipes/>

Capeco. (2021). *Construcción crece 38% entre julio 2020 y junio 2021 pero se contraería en los que queda del año y en el 2022.*

<https://www.capeco.org/entrada-noticia/construccion-crece-38-entre-julio-2020-y-junio-2021-pero-se-contraeria-en-lo-que-queda-del-ano-y-en-el-2022>

Castillo, A. (noviembre de 2020). *SNI. Boletín- Situación Actual del Sector Plástico y Perspectivas de la Industria Plástica.*

Center for International Environmental Law. (s.f.). Read full report: Plastic & Health.

<https://www.ciel.org/plasticandhealth/>

CeroCO2. (2005). Cálculo de la huella de carbono. España.

<https://www.ceroco2.org/calculadoras/electrico>

ComexPerú. (04 de septiembre de 2020). *Ejecución del presupuesto para gestión de residuos sólidos no llega al 50% en gobiernos locales.*

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/ejecucion-del-presupuesto-para-gestion-de-residuos-solidos-no-llega-al-50-en-gobiernos-locales>

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Economía Circular.*

<https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

Ellen MacArthur Foundation. (2021). *How to build a circular economy.*

<https://ellenmacarthurfoundation.org/>

EES-SNI. (2019). *Reporte Sectorial de la Industria del Plástico.*

https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/07/Reporte-Sectorial-Pl%C3%A1sticos_2019.pdf

Espinoza, G. (15 de octubre de 2015). *¿Cuánto oxígeno produce un árbol?* Mugs Noticias.

<https://www.mugsnoticias.com.mx/noticias-del-dia/cuanto-oxigeno-produce-un-arbol/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20diario,personas%20respiren%20por%20un%20a%C3%B1o%E2%80%9D>

Fondo Mivivienda. (s.f.). *Boletines.*

<https://www.mivivienda.com.pe/portalweb/inversionistas/pagina.aspx?idpage=140>

Fundación Aquae. (s.f.). *Los árboles son los pulmones del mundo.* Aquae Fundación.

<https://www.fundacionaquae.org/los-arboles-los-pulmones-del-planeta/amp/>

Global Witness. (17 de enero de 2019). *Nuevo análisis revela que la tala ilegal de la Amazonía peruana continúa descontrolada.*

<https://www.globalwitness.org/en/press-releases/nuevo-an%C3%A1lisis-revela-que-la-tala-ilegal-de-la-amazon%C3%ADa-peruana-contin%C3%BAa-descontrolada/>

Gobierno del Perú. (13 de febrero 2020). *Viceministro Quijandría: “El precio al carbono es un mecanismo que cobra mayor relevancia si buscamos alcanzar la ambición climática del Perú”*. Ministerio del Ambiente.

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/81533-viceministro-quijsandria-el-precio-al-carbono-es-un-mecanismo-que-cobra-mayor-relevancia-si-buscamos-alcanzar-la-ambicion-climatica-del-peru>.

Gobierno del Perú. (13 de junio de 2020). *MINAM apoya emprendimientos sostenibles para la reactivación económica*.

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/186704-minam-apoya-emprendimientos-sostenibles-para-reactivacion-economica>

Gobierno del Perú. (17 de febrero de 2021). *UNIA desarrolla madera plástica fabricada a partir de desechos naturales en Ucayali*.

<https://www.gob.pe/institucion/concytec/noticias/342845-unia-desarrolla-madera-plastica-fabricada-a-partir-de-desechos-naturales-en-ucayali>

Greenpeace. (2020). *Impacto por la contaminación por plástico en las áreas naturales protegidas mexicanas*. México: Barco Lab. Laboratorio de Biodiversidad Arrecifal y Conservación UNAM.

<https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2020/08/0ead5354-impacto-de-la-contaminacion-por-plastico-resumen.pdf>

Greenpeace México, (2020). *Impacto de la contaminación por plástico, en áreas naturales protegidas mexicanas*. p.3. México.

https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2020/09/12e508ed-estudio_impacto_contaminacion-plastico.pdf

Home Solution (2021). *Drywall ¿qué es, ventajas y desventajas?*

<https://homesolution.net/blog/drywall-que-es-ventajas-y-desventajas/>

INEI (2018). *Déficit Habitacional*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1662/cap13.pdf

INEI. (2021). *Situación del Sector Plástico en el Perú. Aspectos Cuantitativos*. [Diapositiva de PowerPoint].

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/presentacion-iii-congreso-internacional-plasticos.pdf>

Instituto Peruano de Economía. (27 de diciembre de 2021). *Cinco prioridades para el 2022*.

<https://www.ipe.org.pe/portal/cinco-prioridades-para-el-2022/>

IPSOS. (6 de agosto de 2020). *Uso de Redes Sociales entre peruanos conectados 2020*.

<https://www.ipsos.com/es-pe/uso-de-redes-sociales-entre-peruanos-conectados-2020>

López, F. (23 Mayo, 2020). *Minería urbana: ¿realidad o leyenda?* The Conversation.

<https://theconversation.com/mineria-urbana-realidad-o-leyenda-135162>

MadecoPlast. (s.f.). *¿Cómo funciona Madecoplast?* <http://madecoplast.com/es/>

Ministerio del Ambiente. (s.f). *Cifras del mundo y el Perú*.

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

Ministerio del Ambiente. (Noviembre de 2018). *Guía de Identificación, Formulación y*

Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil.

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/103.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas. (27 de agosto de 2021). *La economía peruana registrará*

uno de los mayores crecimientos a nivel mundial entre el 2021 y 2022 y fortalecerá sus cuentas fiscales.

[https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101108
&view=article&catid=100&id=7134&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101108&view=article&catid=100&id=7134&lang=es-ES)

Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). Anexo N° 11: *Parámetros de Evaluación Social*.

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019
EF6_301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019_EF6_301.pdf)

Mongabay Latam. (21 de enero de 2019). *Perú: Informe revela altos índices de ilegalidad en la extracción de madera*.

<https://es.mongabay.com/2019/01/peru-informe-ilegalidad-extraccion-madera/>

National Geographic. (2021). *20 datos sobre el problema del plástico en el mundo*.

[https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/20-datos-sobre-problema-plastico
-mundo_15282](https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/20-datos-sobre-problema-plastico-mundo_15282)

OEFA. (2014). *La Fiscalización Ambiental de Residuos Sólidos*. Brochure.

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471

OHCHR. (s.f.). *Derechos hacia el final*.

https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/BookonGoodPractices_sp.pdf

Osinermin. (12 de diciembre de 2019). *Reporte de Análisis económico sectorial. Sector Minería*.

[https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_E
conomicos/RAES/RAES-Mineria-diciembre-2019-GPAE-OS.pdf](https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES-Mineria-diciembre-2019-GPAE-OS.pdf)

PBS New Hour (2019). *The Plastic Problem*. [Archivo de Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=1RDc2opwg0I>

Perú Construye. (2019). *Sistema Drywall Construcciones rápidas, seguras y eficientes - Perú Construye*.

<https://peruconstruye.net/2019/12/04/sistema-drywall-construcciones-rapidas-seguras-y-eficientes/>

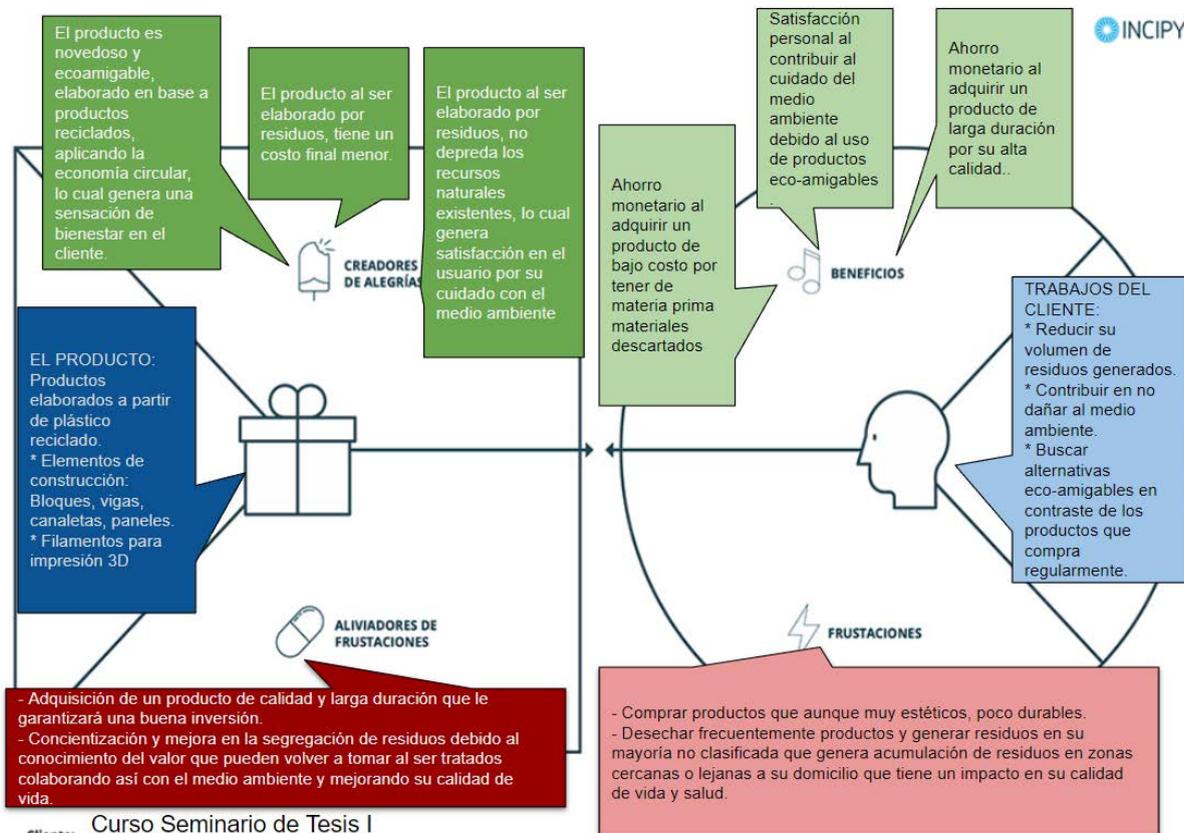
- PUCP. (2020). *Los plásticos en los océanos y las consecuencias en la fauna marina - Clima de cambios*.
<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/los-plasticos-en-los-oceanos-y-las-consecuencias-en-la-fauna-marina/>
- Recicla,pe! (2021). *Nosotros-Recicla,pe!* <https://reciclape.org/nosotros/#quienes-somos>
- Revista MP. (2021). *Avanza el acuerdo nacional por una nueva economía del plástico*.
<https://revistamp.net/inicio/avanza-el-acuerdo-nacional-por-una-nueva-economia-del-plastico/>
- Roca, I. (2005). *Estudio de las propiedades y aplicaciones industriales del polietileno de alta densidad (PEAD)*. Universidad de Guatemala.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0639_Q.pdf
- Sánchez, J. (16 de diciembre del 2020). *Grid mining clave en la circularidad de la distribución eléctrica*. VII Congreso SMAR GRID. Madrid, España.
https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Sanchez-Cifuentes/publication/348409390_GRID_MINING_CLAVE_EN_LA_CIRCULARIDAD_DE_LA_DISTRIBUCION_ELECTRICA/links/6000706ba6fdccdb8519ce3/GRID-MINING-CLAVE-EN-LA-CIRCULARIDAD-DE-LA-DISTRIBUCION-ELECTRICA.pdf
- Universidad Pontificia Bolivariana. (28 de noviembre de 2018). *Madera Plástica con material reciclado*. UPB.
<https://www.upb.edu.co/es/noticias/madera-plastica-con-material-reciclado->

Apéndices

Anexo 1: Matriz 6x6

 OBJETIVO Aprovechar el valor de los residuos plásticos en las áreas urbanas e industriales.		 NECESIDADES 1. Pablo necesita ver su comunidad limpia, sin acumulación de basura. 2. Pablo necesita aprender sobre economía circular (reusar, reparar, reciclar, etc) 3. Pablo necesita hacer que sus residuos sean nuevamente útiles. 4. Pablo necesita adquirir productos ecoamigables, para contribuir a mejorar su entorno. 5. Pablo necesita generar un menor impacto en el medio ambiente. 6. Pablo necesita motivar a su entorno hacia las buenas prácticas reutilización del plástico.			
 PREGUNTAS GENERADORAS		1. ¿Cómo podríamos hacer que Pablo mantenga su comunidad limpia? 2. ¿Cómo podríamos hacer que Pablo aprenda sobre economía circular? 3. ¿Cómo podríamos hacer que Pablo convierta en elementos útiles sus residuos? 4. ¿Cómo podríamos hacer que Pablo prefiera productos eco amigables a los normales? 5. ¿Cómo podríamos hacer que Pablo genere un bajo impacto en el medio ambiente? 6. ¿Cómo podríamos hacer que Pablo logre motivar a su entorno hacia las buenas prácticas?			
1	2	3	4	5	6
Organizando a sus vecinos para la adquisición y correcto uso de contenedores según materiales establecidos.	Adquirir depósitos con los colores correctos para separar la basura adecuadamente y pueda reciclar cada desperdicio. Entregar estos materiales reciclados en lugares de reutilización para no juntarlos con la basura común.	Transformar materiales en productos útiles en el hogar y/o en el trabajo. Uso de cilindros o envases para residuos. Reciclar mediante el uso de plásticos extrusado como madera plástica para construcción.			
	Además de reciclar, aprender a transformar los residuos en materiales aprovechables o darles un nuevo uso.	Además de reciclar, reutilizar sus residuos, ejemplo: usando los desperdicios orgánicos como abono para sus plantas, reusar bolsas, reparar objetos en vez de comprar nuevos, donar ropa.	Compra productos alternativos al plástico, como bolsas de papel. Utilizar materiales como empaques o bolsas de hoja de caña de azúcar.		
		Usar en lo posible productos de primera mano que al desgastarse tengan la posibilidad de reutilizarse, evitar los productos de un solo uso.	Utilizar productos fabricados en base a materiales reciclados, lo que evita la extracción de recursos nuevos. Estos materiales pueden ser para ampliaciones de ambientes, construcción y diversos muebles de casa.	Generar menores desechos en Kg/día controlando el consumismo. Uso de bolsas de tela para la compra del pan y productos del mercado.	
			Aumentar su consumo de productos ecoamigables para que pueda comprobar su calidad. Asimismo, el incentivo sería su bajo costo y apoyo al medio ambiente.	Debe tener una lista de los lugares que suministran productos hechos en base a materiales reciclados, puede ser una app del distrito o tiendas especializadas y así pueda reciclar y consumir este tipo de productos.	Siendo ejemplo de la segregación, reuso y reciclaje de productos plásticos. Realizar charlas a los colegios y escuelas para el reciclaje de plásticos.
Segregando sus "desechos plásticos" para reutilizarlos. Evitar el uso de materiales de un solo uso.				Participando activamente en reciclaje y fomentando el reuso de residuos.	Crear una comunidad en Ig o Fb dentro de su entorno que promueva la economía circular, promoviendo el uso de tachos especiales en casa y el recojo de estos mediante una app.
Coordinar con la municipalidad el aprovisionamiento de tachos de basura especiales para el reciclaje de residuos en diversos puntos de su comunidad.	Darle mayor tiempo de vida a los envases. Cómo reutilizarlos como maceteros. Comprar envases de vidrio o plástico durable para que su vida útil sea mayor.				Proponiendo metas de consumo eco-amigable en su entorno.
6 IDEAS SELECCIONADAS					

Anexo 2: Lienzo Propuesta de valor



Curso Seminario de Tesis I

Cliente: Madera plástica

www.Incipy.com

Anexo 3: Registro de entrevistas

N°	Nombre del Entrevistado	Edad	Profesión / Área	Rubro de Trabajo	"Dolor" detectado en su vida diaria	Alguna vez ha realizado alguna gestión de reciclaje	¿Conoce sobre el término Economía Circular?	¿Dispuesto a comprar implementos de construcción/muebles de material reciclado?	¿Tiene conocimiento de materiales alternos usados para la construcción de viviendas o mobiliario?
1	Edith Alba	48	Comercial	Inmobiliaria	No recolectan o reciclan la basura en su condominio, poco apoyo de los demás vecinos o junta. No existe una buena gestión de reciclaje con la cantidad de familias hay en su condominio	Sí, en su condominio con la junta para el reciclaje de residuos	Sí, habla sobre reciclar y así se ayuda ala economía	Sí, deben hacer campañas para que la gente sepa que es un producto de calidad y no malo por ser reciclado.	Ha visto como ladrillos hechos de plásticos y muebles de cocina, en una red social, pero no recuerda donde se comercializaba
2	Chiara Begglo	28	Comercial	Inmobiliaria	Mala gestión de residuos en el exterior de su universidad, no había categorización de la basura	Sí, en la universidad con un proyecto de reciclaje de residuos en la misma universidad	Sí, es sobre reciclar, reusar y reparar	Sí, porque conoce los beneficios del reciclaje. Le agrega valor el hecho de que sea reciclado porque ayuda al medioambiente	No conoce de marcas o productos que usen materiales reciclados para la construcción, solo cosas decorativas
3	Gabriela Gastañeta	28	Comercial	Inmobiliaria	Lo vea a diario con la contaminación del aire y los productos que consumimos	Sí, en la universidad productos femeninos ecológicos	Sí es sobre el reciclaje	Sí, le daría un valor agregado al producto porqu contribuye con el medioambiente	No ha escuchado de ninguna marca que realice productos de material reciclado para la construcción
4	Valeria Delgado	22	Estudiante de Arquitectura	Constructora, practicante	Playas contaminadas con mucho plástico	Sí, en la universidad un proyecto con niños de un albergue	Sí, sobre el reciclaje y reutilización	Sí lo compraría porque ayuda a un menor impacto de la contaminación	No ha escuchado de ninguna marca que realice productos de material reciclado para la construcción
5	Elias Zevallos	33	Construcción	Constructora	Hay mucho desperdicio de plástico en las construcciones, mucha merma en tuberías, simplemente se bota	Sí, con los materiales de la construcción donde trabaja, pero no es grande	No con ese término pero sí sabe a qué se refiere	Sí, para la construcción sería muy útil con las normas técnicas aprobadas, mejor si es reciclado se genera menos desperdicio	Ladrillos pero no ha visto de manera local sino fuera
6	Diego Nuñez	28	Ventas	Comercial	En su distrito puede ver como se acumula la basura, no se separa debidamente, no se recicla	No, no ha tenido oportunidad de realizar, pero sí estaría interesado	Sí, pero no exactamente, sabe que se refiere al reciclaje	Sería interesante, así se consume menos recursos nuevos	No, no ha visto en su ciudad, y no sabe de que existían
7	Tatiana Paz	32	Psicología	Consultorio mental	Basura en las calles de su distrito, habiendo contenedores especiales para el reciclaje no lo usan	Sí, en la universidad realizó un proyecto de recojo de basura	No, se le explicó y entendió a qué se refería	Sí, cree que por ser reciclado le agregaría valor por usar menos materiales nuevos	No, nunca ha escuchado de ninguno en específico como producto, pero sí ha visto las botellas rellenas de plástico que se usan para construcción de viviendas
8	Jorge Vasquez	52	Ingeniero	Minería	He visto personas inescrupulosas en Huaraz, que vacían la basura directamente al río. En Cuzco las personas tiran la basura al piso no existe contenedores por mala gestión de las autoridades.	Participé de una jornada en la ciudad de Huaraz-Jangas recogiendo bastante plástico (botellas)	No, pero lo conoce con otro término.	Claro, como para ciertas ocasiones como para ir al campo, a la playa, en la casa en area de camping. Es mas práctico llevar mesas de plástico y es funcional.	Mesas, sillas de materiales reciclados
9	Eleazar Alejo	30	Ingeniero	Minería	Disposición de residuos inadecuada, enterraban los residuos los enterraban.	No, pero soy testigo que en las empresas mineras que trabajé se realiza campañas de segregación, reutilización y reciclaje.	No, pero deduzco q puede ser el reuso de materiales de desecho.	Sí, porque es mas practico para cuando quieres hacer una construcción temporal porque es más ligero. Que tengan rigidez, resistencia.	He visto hace unos años atrás que estaban utilizando los plasticos para usarlo fabricar placas para construir casas prefabricadas. Tambien tinas, lavaderos de cajas de cerveza y que eran bastante resistentes.
10	Francisco Mendoza	60	Empresario	Construcción y decoración	Se nota que los residuos plasticos van al mar, saturandolo de desechos y los corales, los peces son los afectados.	No, pero me gustaría aportar con los materiales reciclados y probablemente se pueda utilizar piezas reutilizar y abaratar costos.	Sí, Tiene que ver con el reciclaje, da oportunidad de empleo, protege el medio ambiente y da buenos resultados como empresa.	Uso de tapas de botellas para hacer tablas de pizar de diferentes colores. Bandejas de plástico. Muebles, sillas de plástico, más económicos y de usos especiales, en ciertos lugares es cotizado.	Sí, utilizamos Separadores de ambiente para restaurantes, contaba con imagenes que lo hacia llamativos. Miniparques, minicolumpios. Carpets para escuelas.
11	Erika Zavala	41	Profesora	Casa	Mezclar los residuos dificulta la labor de los reciclador, puede provocar accidentes. Tenemos mucho material acumulado y saturado.	Hace un tiempo separo los objetos principalmente los plásticos	No, es nuevo para mi	Sí, estoy segura que sí, son cosas bonitas, novedosas, apoyando con el ambiente y a la economía, ya que son productos mas cómodos y al alcance.	Muchas de productos con cosas reciclados, mesas de estar, mesitas de noches, lámparas, puf. Una casa ecológica de campo con material reciclado.
12	Roberto Cárcamo	42	Ingeniero	Minería	Mala gestión de baterías. Proponían darle un segundo uso para construir bancas reemplazando al cemento. Pero no lo hacían sino que las mezclaban y lo desechaban junto a la basura en general. Entonces ahora solamente me quedan desecharlas directamente.	No, he participado de un proyecto de reciclaje. Solamente he colaborado con el reciclaje en casa, separándolos. Las selecciono.	Es tratar los bienes sin darle un fin sino volverle a dar otro uso y volverle a dar un circulo para darle otro uso.	Sí, claro compraría material reciclado, pero de buena calidad que pueda servir y que lo necesitas. Por ejemplo el uso de hojas de papel, que dicen que por cada arbol usado siembran 10. Cuidando la calidad en los productos reciclados puede tener mucha aceptación, que sea algo duradero, que sirven cuidando la imagen cumpliendo la presentación las características.	Aserrín de madera compactado. Ladrillos tipo lego de construcción para pisos y paredes eran mas livianos, mas barato, mas rápido. En Lima, para construir en un terreno que no quieres hacer bases en el campo sería factible. Una casa aligerada se podría hacer sin hacer columbas o bases.
13	Carmen Llicahua	39	Licenciada Estadística	Minería y construcción	Improvisaciones en el sector minero, el mantenimiento de equipos, derrame de aceite, desechos de filtros que dejan tirados en los proyectos.	No como proyecto, pero en alquileres hemos reutilizado como tachos de basura, las lantias como jardineras, señalización.	No, en esos terminos	Sí, claro que sí. Porque le agrega valor y como participes y como ejemplo del reuso y de ahorro de costos.	No, solamente bolsas de basura, tachos de basura, Tachos de basura, maceteros, viveros de hortalizas.
14	Fanny Santiago	50	Ama de casa	Casa	Pobladores no dejan sus residuos en lugares estal	de proyectos de la municipalidad pa	No, es nuevo para mi		

Anexo 4: Registro de Encuestas- Estudio de Mercado

Esta encuesta se ejecutó a 71 personas. Estuvo orientada a los potenciales compradores de productos Ecoplas. Asimismo, se aprovechó para conocer sus hábitos de segregación de residuos.

Forma de ejecución: Videoconferencia programada / Invitación mediante link facilitada a personas objetivo clasificadas y mediante link promocionado en alrededores de la municipalidad de Ancón.

Datos Demográficos:

- Nombres y Apellidos
- Edad
- Grado de Instrucción
- Ocupación

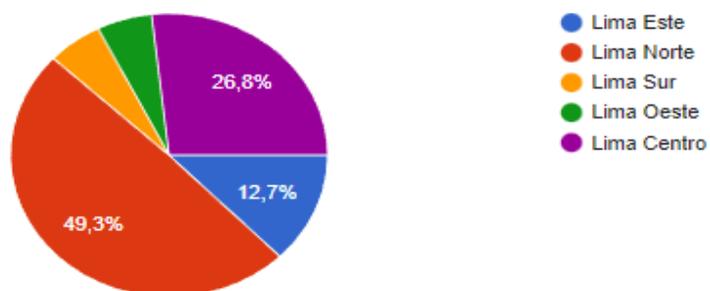
Estudio de Mercado

N°	Pregunta	Sustento
1	¿En qué sector de Lima vives?	Asegurar que el potencial comprador de productos Ecoplas y donador de plásticos pertenezca a Lima Norte
2	¿Cuál es tu rango de edad?	Identificar el rango de edad del comprador del producto (Generación)
3	En tu hogar, ¿Cuál es la frecuencia en la que brindan al camión recolector de basura municipal sus residuos plásticos?	Identificar la frecuencia con que desecha habitualmente sus residuos sólidos
4	Aproximadamente, ¿Cuál sería el peso de residuos plásticos que generas a la semana en tu hogar?	Conocer cuántos residuos plásticos genera y que potencialmente podrían integrarse al proyecto Ecocicloplast
5	Actualmente, ¿Consideras que segregas de manera adecuada tus residuos?	Conocer si ya es un potencial donador de residuos sólidos plásticos o no segrega de manera adecuada aún.
6	Al reciclar el plástico como envases ¿Limpias adecuadamente los residuos de dichos envases?	Conocer la necesidad de implementar en la planta de tratamiento, maquinas lavadoras, secadoras de residuos plásticos.

7	¿Cuál es el destino final de los residuos que ya ha segregado correctamente?	Conocer si existen otros proyectos de reciclaje en los que está participando o si sus esfuerzos por segregar de manera adecuada son eficaces.
8	¿Estarías dispuesto a ser parte de un proyecto enfocado en el reciclaje de plástico, donde lo que puedas donar se recoja periódicamente?	
9	¿Qué te motivaría más a segregar mejor tus residuos y reciclar?	Conocer las motivaciones y necesidades de las personas para incrementar la correcta segregación de residuos.
10	¿Qué te desmotivaría a no reciclar? o ¿por qué no lo harías o dejarías de hacerlo?	Conocer en que errores no incurrir en el proceso de colección de las donaciones de residuos plásticos
11	¿Cómo crees que se te facilitaría o motivaría el reciclaje de plástico de tu hogar? Sabiendo que se le dará un nuevo uso para la elaboración de un producto novedoso que evitará la explotación de recursos naturales.	PREGUNTA ABIERTA - Conocer las motivaciones y necesidades de las personas para incrementar la correcta segregación de residuos.
12	Si estás de acuerdo en participar en el proyecto de reciclaje de plástico, ¿Qué personal sería aceptable para las labores de recolección?	Conocer la valoración del usuario por la asociación de Ecocicloplast con otras entidades

Figura A-1 – Resultado - Pregunta 1

¿En qué sector de Lima vives?

**Figura A-2 – Resultado - Pregunta 2**

¿Cuál es tu rango de edad?

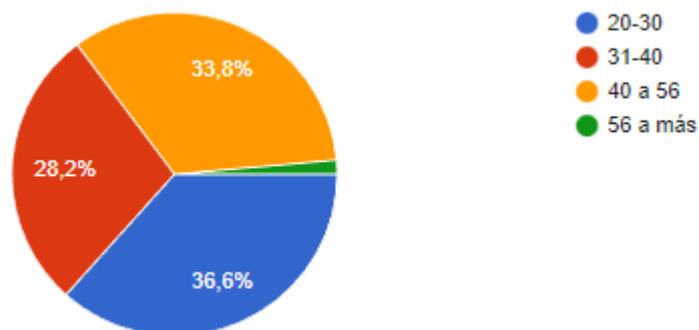


Figura A-3 – Resultado - Pregunta 3

¿Cuál es tu rango de edad?

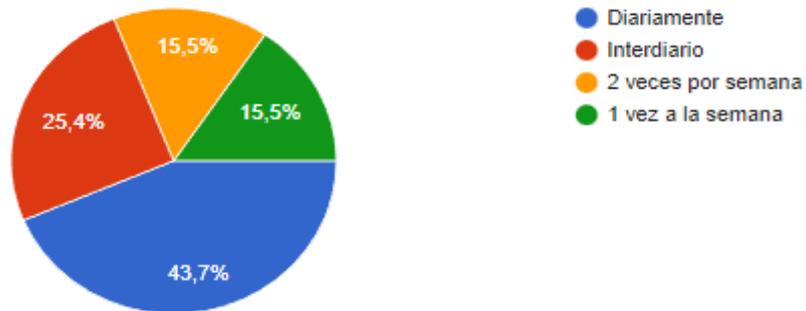


Figura A-4 – Resultado - Pregunta 4

Aproximadamente, ¿Cuál sería el peso de residuos plásticos que generas a la semana en tu hogar?

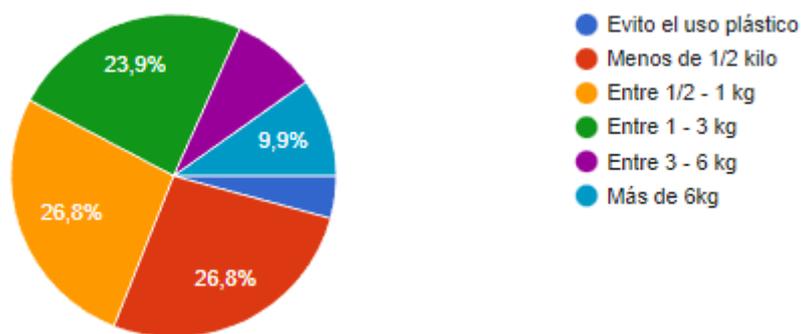


Figura A-5 – Resultado - Pregunta 5

¿Consideras que segregas de manera adecuada tus residuos?

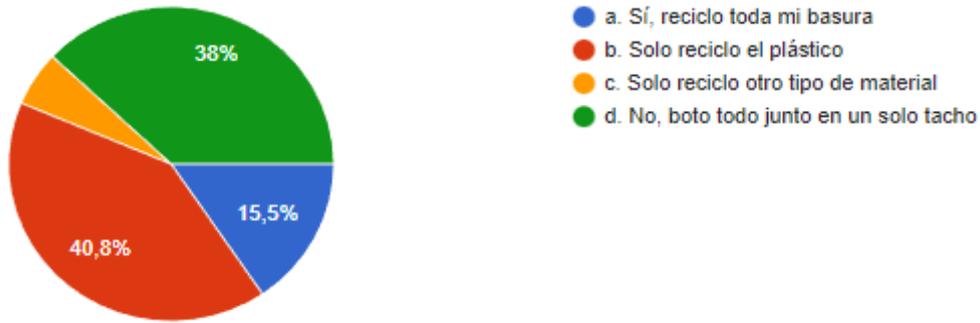


Figura A-6 – Resultado- Pregunta 6

Al reciclar el plástico como envases ¿Limpias adecuadamente los residuos de dichos envases?

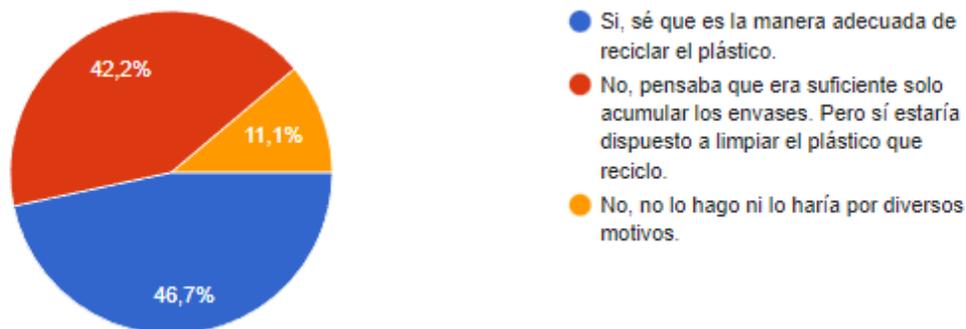


Figura A-7 – Resultado- Pregunta 7

¿Cuál es el destino final de los residuos que ya ha segregado correctamente?

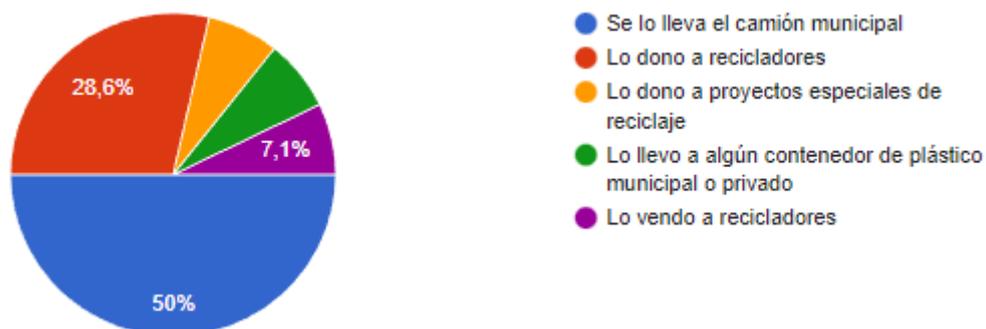


Figura A-8 – Resultado - Pregunta 8

¿Estarías dispuesto a ser parte de un proyecto enfocado en el reciclaje de plástico, donde lo que puedas donar se recoja periódicamente?

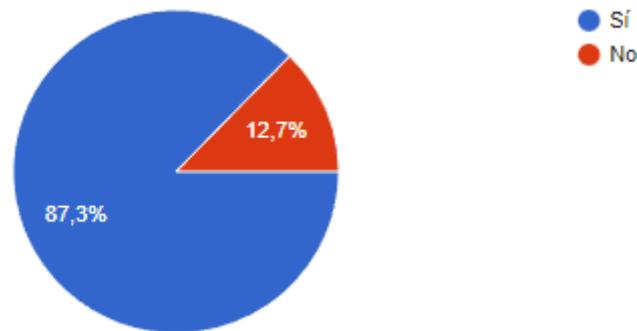


Figura A-9 – Resultado - Pregunta 9

¿Qué te motivaría más a segregar mejor tus residuos y reciclar?

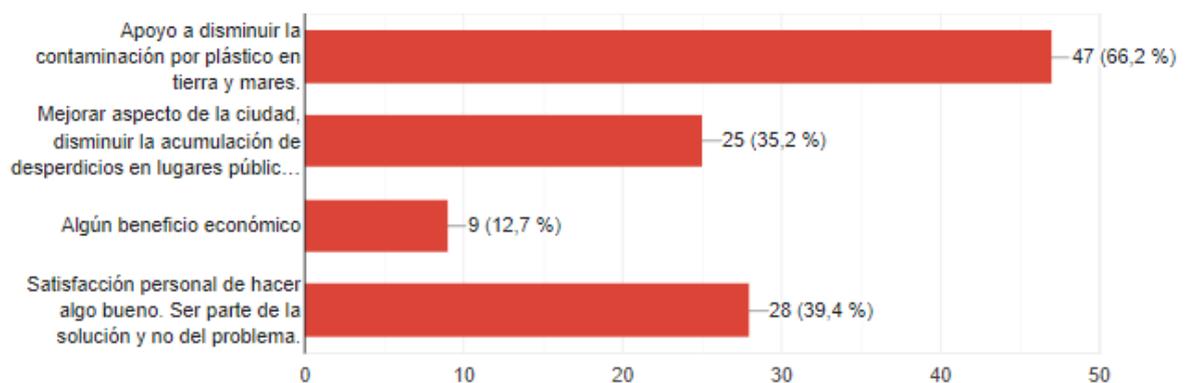


Figura A-10 – Resultado - Pregunta 10

¿Qué te desmotivaría a no reciclar? o ¿por qué no lo harías o dejarías de hacerlo?

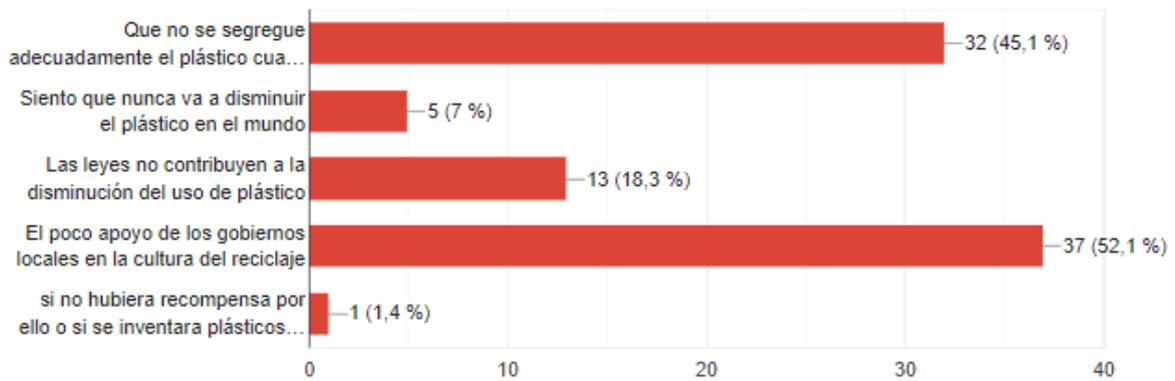


Figura A-11 – Resultado- Pregunta 11

¿Cómo crees que se te facilitaría o motivaría el reciclaje de plástico de tu hogar? Sabiendo que se le dará un nuevo uso para la elaboración de un producto novedoso que evitará la explotación de recursos naturales.

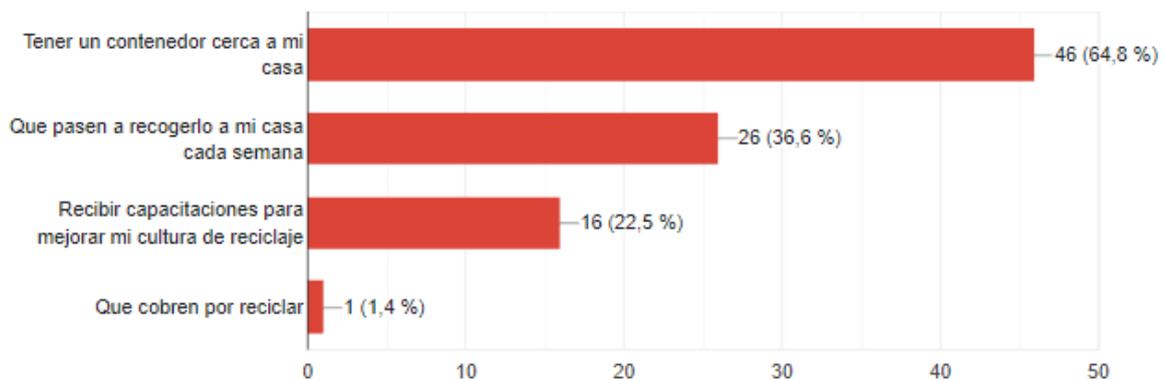
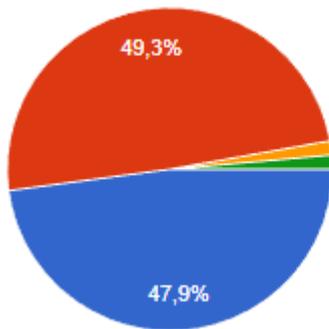


Figura A-12 – Resultado- Pregunta 12

Si estás de acuerdo en participar en el proyecto de reciclaje de plástico, ¿Qué personal sería aceptable para las labores de recolección?



- Recicladores Informales previamente capacitados. Así también se lograría mejorar su calidad de vida.
- Personal de la empresa privada o municipalidad.
- Darle a los recicladores informales carnet de sanidad y permiso para mayor seguridad y que delincuentes no se hagan pasar por recicladores. Ademá...
- Recicladores formales

Anexo 5: Registro de Encuestas- Recomendaciones de Expertos

Esta encuesta se ejecutó a 27 personas. Estuvo orientada a quienes actualmente trabajan con los sustitutos del producto, es decir, melamine, madera, MDF, entre otros.

Forma de ejecución: Videoconferencia programada, entrevista en vivo.

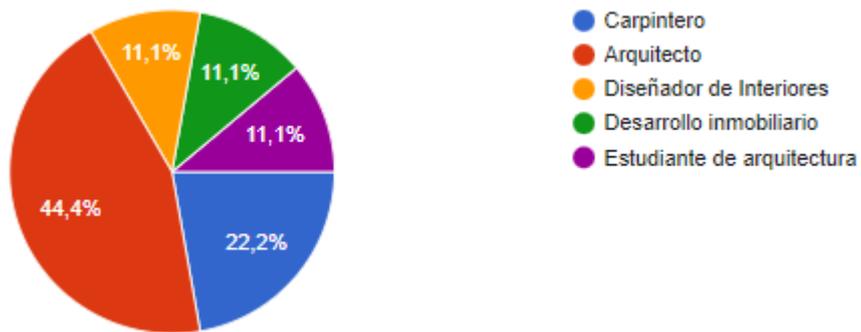
Finalidad: Testar los productos Ecoplas

Prueba del producto

N°	Pregunta
1	¿Cuál es su profesión?
2	¿Qué tipo de materiales suele usar para realizar sus trabajos como muebles o acabados para el hogar?
3	Si usted utiliza madera en sus trabajos. ¿Sabe cómo la adquiere su proveedor? ¿Se ha asegurado que no provenga de tala ilegal?
4	¿Sabe de la existencia de productos para acabados del hogar o construcción hechos con material reciclado?
5	La madera plástica es un material muy duradero, impermeable, de buen acabado y bajo costo ¿Estaría dispuesto a usarlo para reemplazar la madera, drywall o algún otro material si lo tuviera a disposición?
6	En base a los perfiles mostrados, que calificación del 1 al 5 le daría a los productos.
7	¿Qué aspecto se destacaría del producto?
8	Sabido que el producto está hecho con plástico reciclado que puede volver a reciclarse múltiples veces. Asimismo, ¿Para qué tipo de acabados lo utilizaría?

Figura A-13 – Resultado - Pregunta 1

¿Cuál es su profesión?

**Figura A-14 – Resultado - Pregunta 2**

¿Qué tipo de materiales suele usar para realizar sus trabajos como muebles o acabados para el hogar?

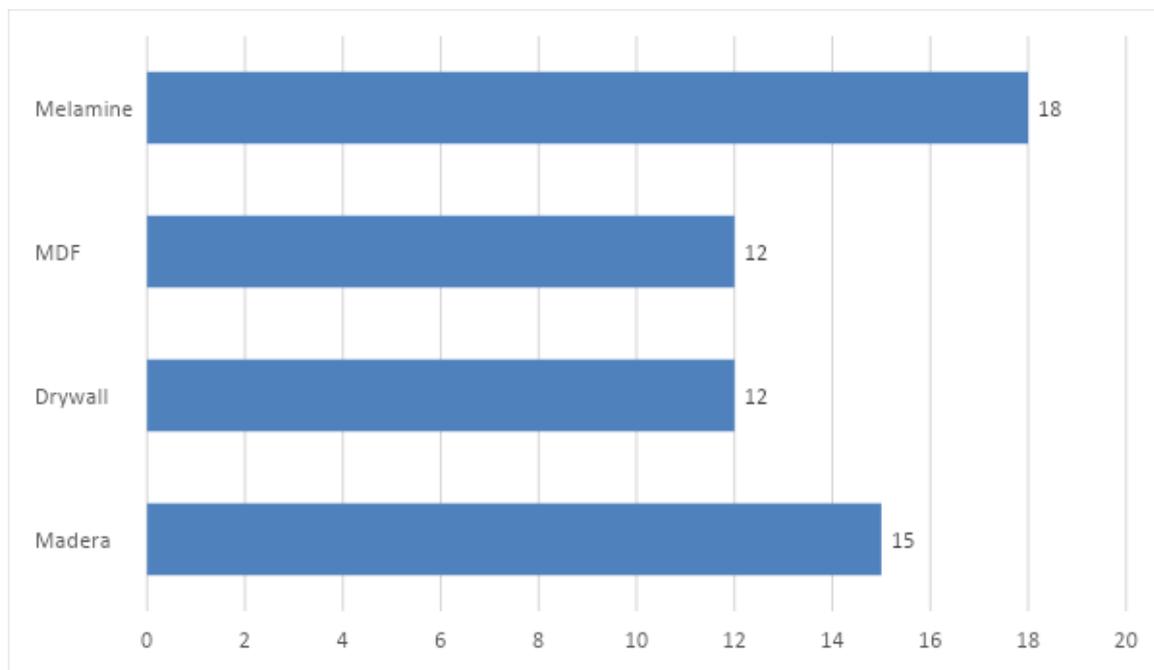


Figura A-15 – Resultado - Pregunta 3

Si usted utiliza madera en sus trabajos. ¿Sabe cómo la adquiere su proveedor? ¿Se ha asegurado que no provenga de tala ilegal?

**Figura A-16 – Resultado - Pregunta 4**

¿Sabe de la existencia de productos para acabados del hogar o construcción hechos con material reciclado?

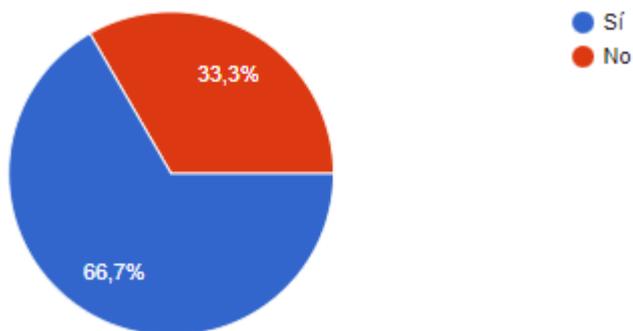


Figura A-17 – Resultado - Pregunta 5

La madera plástica es un material muy duradero, impermeable, de buen acabado y bajo costo ¿Estaría dispuesto a usarlo para reemplazar la madera, drywall o algún otro material si lo tuviera a disposición?

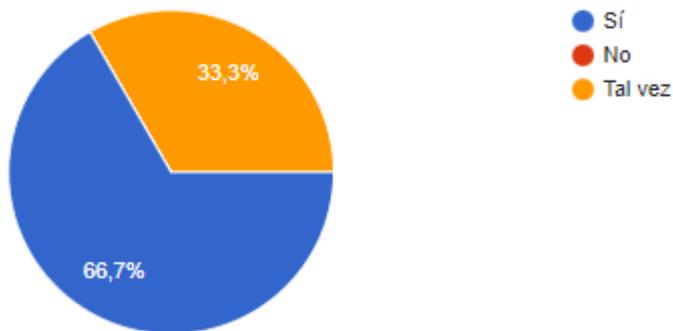


Figura A-18 – Resultado - Pregunta 6

En base a los perfiles mostrados, que calificación del 1 al 5 le daría a los productos

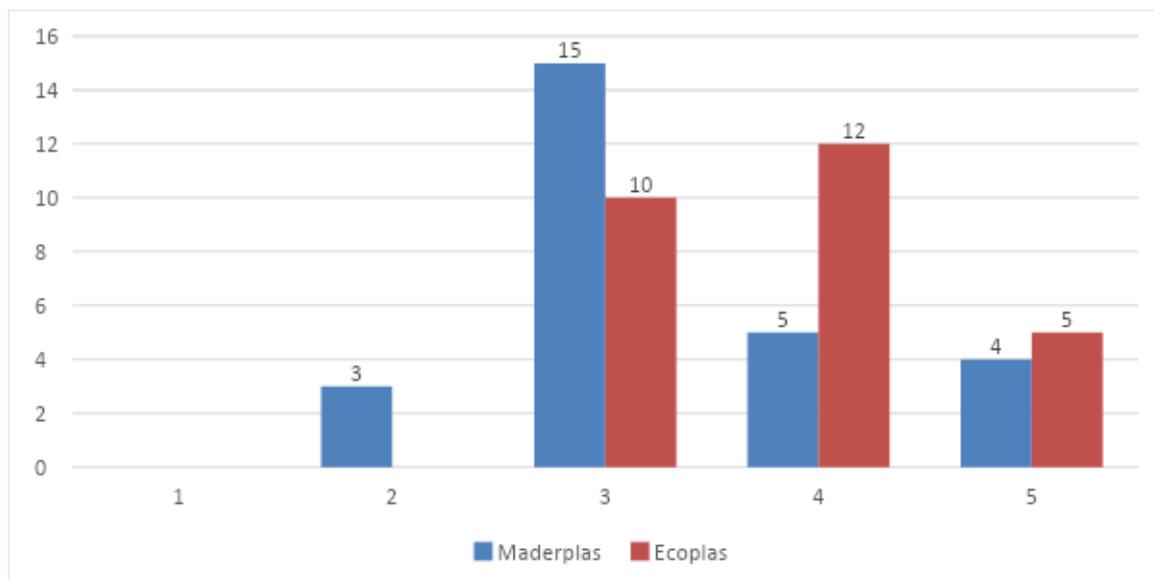


Figura A-19 – Resultado - Pregunta 7

¿Qué aspecto se destacaría del producto? (Ecoplas)

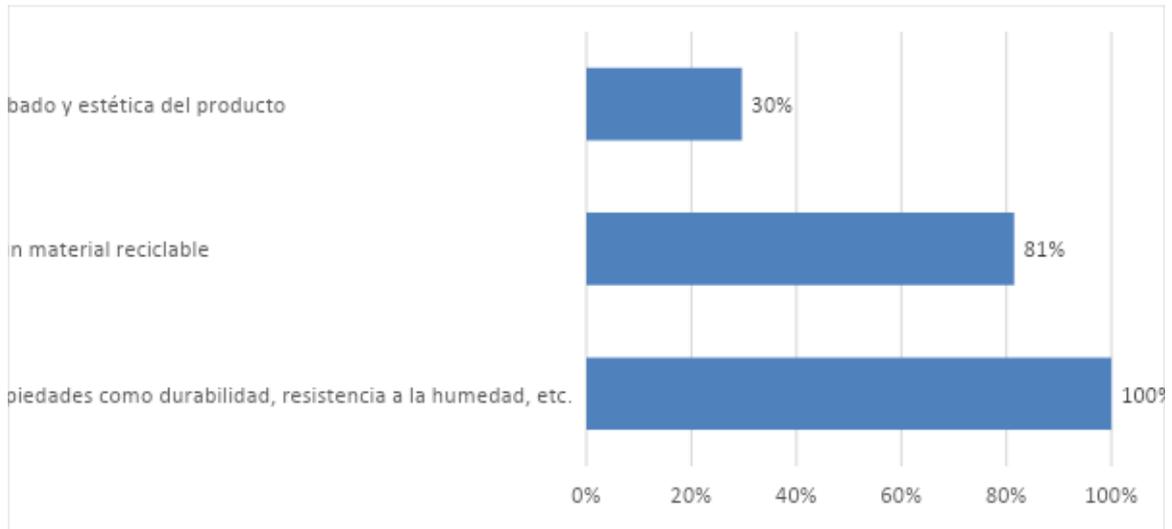
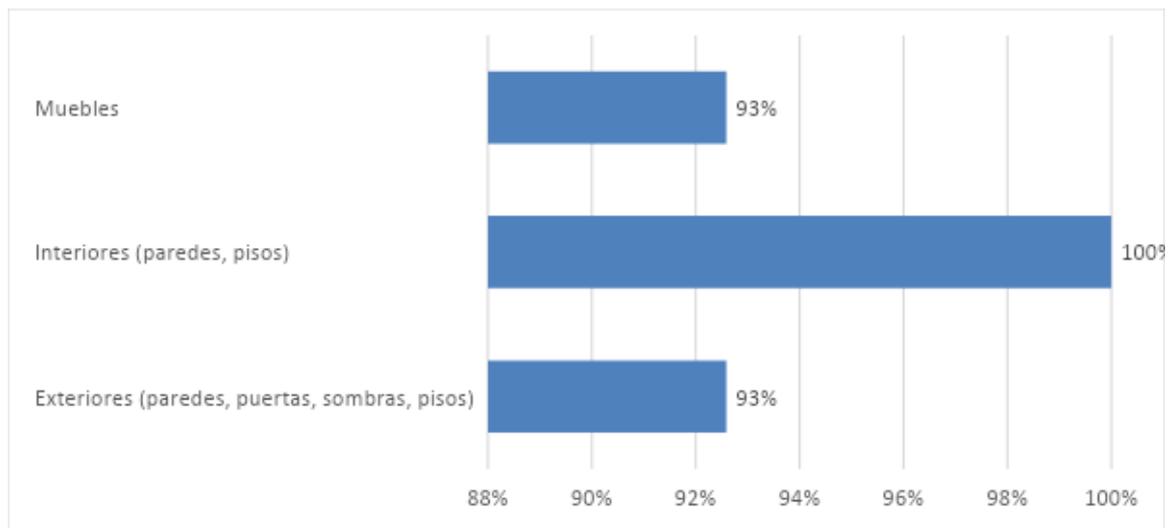


Figura A-20 – Resultado - Pregunta 8

Sabiendo que el producto está hecho con plástico reciclado que puede volver a reciclarse múltiples veces. Asimismo, ¿Para qué tipo de acabados lo utilizaría?



Anexo 6: Forma de cálculo del VAN Social

Mayor cantidad de oxígeno atmosférico

El gran aporte como beneficio social del proyecto “Ecocicloplast” es brindar una alternativa de uso de la madera plástica para el reemplazo de la madera natural como una excelente oportunidad de conservar los bosques de la Amazonía contribuyendo a reducir el proceso de deforestación con el corte o tala de árboles indiscriminado y así cubrir su uso en la industria de la construcción, carpintería y ebanistería, reduciendo los efectos de los gases de efecto invernadero, ya que los árboles absorben el CO₂ y nos brindan el oxígeno mediante su proceso de fotosíntesis. (Aqua, s.f.)

Entre el 2001 y 2014 la deforestación alcanzó un promedio anual de 118,077 hectáreas equivalente a la mitad de la provincia de Lima, solamente en el año 2014 la deforestación afectó 177, 571 hectáreas de bosques, para el 2030 se calcula que podría superar las 350 mil hectáreas por año. (Ministerio del Ambiente, 2016)

Con la puesta en marcha de la planta de fabricación de madera plástica “Ecoplas” la máxima capacidad de producción de madera plástica sería:

Producción de madera plástica (solo extrusora): 150 kg/hr

Producción del proyecto (1er año) = 42,279 kg de plástico convertido en Ecoplas

Transformando a m³:

Tomando como base una densidad promedio de la madera Cedro: 0.49 gr/cm³ (Vargas, 2009) por lo que en Kg/m³ significaría:

$$\text{Densidad de la madera} = 0.49 \text{ gr/cm}^3 \times (10^6 / 1000) \text{ Kg/m}^3 = 490 \text{ Kg/m}^3$$

Ahora, transformando la producción de madera plástica por año a m³:

$$\frac{42,279 \frac{kg}{año}}{490 \frac{kg}{m^3}} = 86.28 \frac{m^3 \text{ ecoplast}}{año}$$

Asimismo, calcularemos el volumen de madera de árbol en pie, aplicando la fórmula indicada en el manual “Como cubicamos nuestra madera” (Choque, 2017). Para de esa forma obtener un volumen aproximado del árbol a ser reemplazado por la madera plástica “Ecoplas”.

$$V = \frac{3.1415 \times Dap^2 \times Hc \times f}{4}$$

Donde:

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

Dap = Diámetro del árbol altura de pecho en metros (aprox. a 1.30m)

Hc = Altura comercial del árbol en metros.

f = factor de forma. 0.75 forma de fuste cilíndrico.

Aplicando la fórmula,

$$V = \frac{3.1415 \times 0.5^2 \times 30 \times 0.75}{4} = 4.42 \frac{m^3}{arbol}$$

Por lo antes expuesto, podemos inferir que:

$$\frac{86.28 \frac{m^3}{año}}{4.42 \frac{m^3}{árbol}} = 20 \text{ árboles}$$

Según la página de Aquae Foundation, 22 árboles pueden sustentar la necesidad de oxígeno para 1 persona. Asimismo, se menciona que, de acuerdo con lo publicado en el diario New York Times, un árbol de 30 m. de altura con 0.5 m de diámetro puede liberar 2,721 Kg.,

de oxígeno y puede brindar el oxígeno suficiente para dos personas por un año. (Espinoza, 2015)

Entonces, durante el primer año:

20 árboles /22 árboles/persona = 1 personas beneficiadas con O2.

20 árboles x 2,721 Kg. O2 = 53,144.26 Kg. O2

Si la densidad del O2 en condiciones normales es: 1.354 Kg/m³, entonces:

Cantidad de O2 en m³ = 39,249.82 m³

El precio actual de 1m³ es de \$3.95 en el mercado local.

Por lo tanto, el total de oxígeno liberado gracias a la aplicación del proyecto “Ecoplas” solo durante el primer año sería:

154,919.04 dólares

En conclusión, el proyecto “Ecoplas” en su primer año brinda la oportunidad de dejar de talar 20 árboles y éstos pueden liberar un total de 39,249.82 m³ de oxígeno beneficiando a un equivalente de 1 persona por todo un año. Esto se puede cuantificar como un beneficio social de 154,919.04 dólares.

Menor cantidad de residuos sólidos gestionados por las municipalidades

Según la capacidad combinada de la extrusora para la fabricación de Ecoplas, según lo proyectado se puede lograr procesar en el primer año de duración del proyecto: 42,279 kg de plástico los cuales dejarían de dirigirse a los botaderos o en el peor de los casos a cuencas hidrográficas o campos.

Considerando las distancias referenciales entre Ancón y el relleno sanitario de Zapallal el cual es de 20 km, Así como la capacidad de los camiones las cuales son 20 toneladas. Se tiene que el rendimiento de combustible es de 40 litros cada 100 km con una generación de CO₂ de 2.3 kg cada litro de combustible consumido.

$$N^{\circ} \text{ Viajes necesarios} = \frac{\text{Cantidad de plástico}}{\text{Capacidad del camión}} = \frac{42,279 \text{ kg}}{20,000 \text{ kg}} = 2 \text{ viajes}$$

$$\text{Recorrido} = \text{Distancia} \times 2 = 40 \frac{\text{km}}{\text{viaje}}$$

$$\text{Recorrido Total} = 40 \frac{\text{km}}{\text{viaje}} \times 2 \text{ viajes} = 84.56 \text{ km}$$

$$\text{Consumo de combustible} = \frac{84.56 \text{ km} \times 40 \text{ litros}}{100 \text{ km}} = 34 \text{ litros}$$

Considerando un costo de diésel según el diario “El Comercio” para su edición digital a mediados del mes de junio el diésel DB5 S-50 (petróleo) está en S/ 15.19 a S/ 20.97 el galón en los grifos de la capital. Tomando un promedio de 18.08 soles/galón a un tipo de cambio de 3.71 US\$/sol tendríamos 4.87 US\$/galón, convirtiendo este valor a litros tendríamos 1.29 dólares/litro

$$\text{Ahorro por Combustible (Año 1)} = \text{US\$ } 44$$

Anexo 7: Precio de Línea de producción de madera plástica

Solo se mostrarán las propuestas económicas que se consiguieron, extraído de la propuesta técnica recibida por la empresa colombiana Eco Maderas Plásticas.



Oferta Económica:

Opción 1: Planta Básica

Planta Básica		
Producto		Eco 100
Extrusora eco	U\$ dólar	\$ 35.000
Molino eco M120	U\$ dólar	\$ 13.500
Tanque de enfriamiento	U\$ dólar	\$ 3.100
Torre de enfriamiento	U\$ dólar	\$ 2.800
Moldes 30 Unidades	U\$ dólar	\$ 5.500
Total Planta Básica	U\$ dólar	\$ 59.900

Descripción de los moldes				Cantidad
Poste	Cerca	Cuadrado	8 cm x 8 cm x 210 cm	4
Poste	Cerca	Cuadrado	9 cm x 9 cm x 210 cm	4
Poste	Cerca	Cuadrado	11 cm x 11 cm x 210 cm	2
Poste	Cerca	Cuadrado	12 cm x 12 cm x 210 cm	2
Poste	Cerca	Redondo	diámetro 3" x 210 cm	2
Poste	Cerca	Redondo	diámetro 4" x 210 cm	2
Poste	Corral	Cuadrado	14 cm x 14 cm x 250 cm	2
Poste	Corral	Cuadrado	14 cm x 14 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	9 cm x 3 cm x 120 cm	2
Vareta		Rectangular	9 cm x 3 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	9 cm x 4 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	11 cm x 5 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	14 cm x 4 cm x 300 cm	2



Opción 2:

Planta de producción Madera Plástica Eficiencia +

Planta eficiencia +		
Producto		
Extrusora eco	U\$ dólar	\$ 35.000
Molino eco M120	U\$ dólar	\$ 13.500
Tanque de enfriamiento	U\$ dólar	\$ 3.100
Torre de enfriamiento	U\$ dólar	\$ 2.800
Moldes 30 Unidades	U\$ dólar	\$ 5.500
Aglutinador eco Ag 90	U\$ dólar	\$ 13.500
Mezclador eco Mz 1000	U\$ dólar	\$ 5.500
Alimentador eco Al 1000	U\$ dólar	\$ 2.800
Total Planta Eficiencia Plus	U\$ dólar	\$ 81.700

Descripción de los moldes				Cantidad
Poste	Cerca	Cuadrado	8 cm x 8 cm x 210 cm	4
Poste	Cerca	Cuadrado	9 cm x 9 cm x 210 cm	4
Poste	Cerca	Cuadrado	11 cm x 11 cm x 210 cm	2
Poste	Cerca	Cuadrado	12 cm x 12 cm x 210 cm	2
Poste	Cerca	Redondo	diámetro 3" x 210 cm	2
Poste	Cerca	Redondo	diámetro 4" x 210 cm	2
Poste	Corral	Cuadrado	14 cm x 14 cm x 250 cm	2
Poste	Corral	Cuadrado	14 cm x 14 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	9 cm x 3 cm x 120 cm	2
Vareta		Rectangular	9 cm x 3 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	9 cm x 4 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	11 cm x 5 cm x 300 cm	2
Vareta		Rectangular	14 cm x 4 cm x 300 cm	2

www.ecomaderasplasticas.com
 Dirección: Calle 171 # 93-55
 Teléfono: 57 3112322450