



FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**“PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE
PLÁSTICO RECICLADO”**

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN

PRESENTADO POR:

SARAVIA YATACO, JUAN JAVIER

ASESORA:

DRA. ROCHA RIVERO GLORIA ISABEL

CHINCHA – PERÚ, 2016

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, a mis padres y demás familiares por su constante apoyo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	6
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	8
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4. MARCO TEÓRICO.....	11
4.1 CONCEPTO DE LA EMPRESA	11
4.2 DEFINICIÓN Y TIPOS DE PLÁSTICO	11
4.3 PLÁSTICO RECICLABLE	12
4.4 PROCESAMIENTO DEL PLÁSTICO RECICLADO.....	14
5. MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS	16
5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	16
5.2 DIAGNÓSTICO Y DESARROLLO EMPRESARIAL	16
6. RESULTADOS.....	18
6.1 EMPRESAS PRODUCTORAS DE PRODUCTOS PLÁSTICOS	18
6.2 EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EC-RS).....	19
6.3 ANÁLISIS EXTERNO.....	20
6.4 ANÁLISIS COMPETITIVO	23
6.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	25
6.6 LA EMPRESA.....	26
6.7 PROYECCIÓN DE VENTAS.....	28
6.8 PRODUCCIÓN	28

6.9 PLAN ECONÓMICO – FINANCIERO	31
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
7.1 CONCLUSIONES	34
7.2 RECOMENDACIONES	34
8. BIBLIOGRAFÍA	35
9. ANEXOS	37
9.1 REQUISITOS PARA REGISTRAR UNA EC - RS	37
9.2 PASOS PARA REGISTRAR UNA MARCA.....	38
9.3 PLANILLA ANUAL DE LA EMPRESA.....	40
9.4 MAQUINARIAS Y EQUIPOS	41

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se presenta una propuesta técnico económica para implementar una planta formal que procese plástico reciclado. El plástico reciclado es utilizado por las empresas que se dedican a la fabricación de productos plásticos de uso doméstico y/o industrial. Según la investigación realizada, para elaborar productos plásticos se puede utilizar plástico virgen en su totalidad, plástico reciclado en su totalidad o una combinación de ambos; más económico resulta trabajar con el plástico reciclado, pero en algunos casos las empresas optan por utilizar solo plástico virgen por cuestiones de calidad y de especificaciones del producto.

La existencia de pocas empresas formales que se dedique al procesamiento de plástico reciclado en la región Ica y el crecimiento en la generación de residuos sólidos representan una oportunidad para evaluar la posibilidad de implementar una planta de reciclaje en la ciudad de Chincha. Adicionalmente se observa que el sector productor de productos plásticos, cliente potencial del negocio, es un sector que ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos, siendo la tasa de crecimiento para el año 2014 de 16% y de 19% en el 2015. El sector productor de productos plásticos experimentó ventas de 790 millones de dólares para el año 2014 y de 850 millones para el año 2015, lo cual muestra el crecimiento del sector y potencia el desarrollo de la presente investigación.

2. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La presente investigación surge de la necesidad de aportar una propuesta eficiente para procesar los residuos sólidos (plásticos) desechados, y convertirlos en productos utilizables en la industria del plástico; el procesamiento de los residuos plásticos será un procesamiento industrial, compuesto en el picado y lavado de los residuos plásticos para su posterior comercialización. Esta propuesta se apoya en el incremento de los residuos sólidos que ha experimentado la provincia de Chíncha en los últimos años y en la falta de capacidad de aprovechamiento de los desechos plásticos que genera la provincia de Chíncha.

Según el Sistema Nacional de Información Ambiental, en el año 2015 la generación diaria promedio de residuos sólidos en la región Ica fue de 507.75 Toneladas, de los cuales el 11% en promedio corresponde a plásticos; mientras que en el año 2012 la generación diaria promedio de residuos sólidos fue de 490.50 Toneladas, con lo cual se observa un incremento del 3% en la generación de residuos entre el 2012 – 2015. En la provincia de Chíncha la generación diaria promedio de residuos sólidos en el 2015 fue de 172.15 Toneladas, con lo cual se desprende que la generación diaria de desechos de plástico en la provincia de Chíncha fue de 18.94 Toneladas. Si bien es cierto no todos los tipos de plásticos pueden reutilizarse, la mayoría de residuos plásticos corresponde a envases vacíos de bebidas gaseosas, el cual si es reutilizable. En las siguientes Tablas se muestra la evolución de la generación de residuos sólidos del departamento de Ica y de la provincia de Chíncha, y la generación de residuos sólidos según su origen en el 2015.

Año	Generación de residuos sólidos (Tn/día)	
	Departamento Ica	Provincia Chíncha
2011	480,25	162,32
2012	490,50	165,30
2013	499,50	166,83
2014	503,61	169,72
2015	507,75	172,15

Origen	Generación de residuos sólidos (Tn/día)	
	Ica	Chincha
Materia orgánica	264,03	89,52
Plásticos	55,85	18,94
Cartón y papel	50,78	17,22
Vidrio	20,31	6,89
Metales	15,23	5,16
Residuos peligrosos	35,54	12,05
Otros	66,01	22,38
Total	507,75	172,15

Todas las empresas que se dedican a actividades de reciclaje deben estar registradas en DIGESA como Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos y/o como Empresas Prestadoras de Servicios, con el fin de cumplir con la normativa existente y promover la conservación del medio ambiente. Actualmente en la provincia de Chincha existen empresas 8 formales registradas en DIGESA dedicadas al acopio de residuos plásticos, es decir, sólo se cuentan con acopiadores que acumulan el plástico y otros tipos de desechos como metales, cartón y papel para su posterior venta a plantas procesadoras ubicadas en Lima generalmente. Adicionalmente, existen 12 acopiadores informales en Chincha, que se dedican a la compra/venta de residuos plásticos, estos acopiadores no se encuentran registrados en DIGESA por lo cual operan de manera informal. Tanto los acopiadores formales con informales, no logran captar todo el plástico reciclable que se genera en la provincia de Chincha, ya que según la investigación previa realizada, captan en promedio entre 1Tn mensual de plásticos (por cada uno) y esto se debe a que los acopiadores no se sólo se dedican a acopiar plástico, ya que también acopian cartón, papel, metales, etc.

Es importante mencionar que tanto acopiadores formales como informales tienen como fuente de aprovisionamiento a los recicladores. Para no confundir conceptos, a continuación se describen las actividades de: recicladores, acopiadores y procesadores.

- Recicladores: Son los agentes que recolectan los residuos plásticos y/o otros tipos de residuos. La recolección generalmente la realizan de los residuos domiciliarios, lo cual es conveniente para ellos ya que no tienen que pagar por dichos residuos. En algunos casos los recicladores captan residuos plásticos de los fondos (jabas de plástico) o de otras fuentes, pero por dichos residuos si tienen que pagar.

- Acopiadores: Son los agentes que cuentan con un depósito físico establecido para poder acopiar residuos plásticos comercializables. Por lo general no sólo acopian plástico, ya que también acopian: papel, cartón, metal, etc. Estos agentes pagan por los residuos y por lo general tienen como fuente de aprovisionamiento a los recicladores.
- Procesadores: Los procesadores son agentes que dan tratamiento a los residuos plásticos, para mejorar sus características y comercializarlo a las empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos. Actualmente en la ciudad de Chincha Actualmente la industria del turismo en el Perú viene experimentando un crecimiento

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El problema planteado para la presente investigación es el siguiente: Ausencia de una empresa formal que procese plástico reciclado de manera eficiente en la provincia de Chincha, ante el aumento de la generación de residuos plásticos.

El aumento de residuos plásticos genera contaminación ambiental ya que un incremento en los residuos plásticos representa un incremento en la generación de basura y por ende un llenado innecesario de los rellenos sanitarios municipales. Adicionalmente, el incremento de residuos plásticos representa pérdidas económicas ya que se desaprovechan dichos residuos para su procesamiento.

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la presente investigación se justifica en la oportunidad existente de aprovechar los residuos plásticos, mediante la creación de una empresa que procese dichos residuos de manera eficiente, dándoles valor agregado para venderlo a empresas que demandan dicho plástico reciclado para sus operaciones. El valor agregado que se dará a los residuos plásticos consiste en procesarlos para volverlos utilizables para las empresas productoras de productos plásticos, inicialmente el plástico será molido y lavado para ser comercializado a las empresas que lo requieran. Empresas como XIMESA (plásticos Rey), Lima Plast, Termos, Envases Peruanos, etc. consumen plástico reciclado para fabricar sus productos.

El sector productor de productos plásticos, cliente potencial del negocio, es un sector que ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos, siendo la tasa de crecimiento para el año 2014 de 16% y de 19% en el 2015. El sector productor de productos plásticos experimentó ventas de

790 millones de dólares para el año 2010 y de 850 millones para el año 2011, lo cual muestra el crecimiento del sector y justifica la realización de la presente investigación.

La creación de una empresa recicladora formal será motor de creación de nuevos puestos de trabajo y servirá como punto de referencia a los actuales acopiadores; además contribuirá en la conservación del medio ambiente, que es de vital importancia en la actualidad. Académicamente, la presente investigación, permitirá aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación universitaria y plasmarlos de manera real.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar una propuesta para implementar una empresa recicladora de plásticos en la provincia de Chincha.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la demanda potencial de plástico reciclado de la empresa
- Estudiar el comportamiento actual de los acopiadores de plástico en la provincia de Chincha
- Determinar los clientes potenciales de la empresa recicladora

4. MARCO TEÓRICO

4.1 CONCEPTO DE LA EMPRESA

El proyecto pretende desarrollar una empresa procesadora de plástico reciclado, lo cual implica implementar una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC – RS). Según la Ley General de Residuos Sólidos (N.º 27314), las EC-RS se registran en DIGESA. Sólo realizan operaciones de recolección, transporte, segregación, o acondicionamiento de los residuos con fines de comercialización o exportación y requieren un profesional colegiado como parte de su equipo. La empresa que se pretende desarrollar es una empresa procesadora de residuos sólidos, específicamente de plásticos, que serán segregados, almacenados y procesados en un centro de acopio y transformación para su venta como material reciclado. El plástico que se pretende reciclar es de origen domiciliario, ya que según DIGESA, dichos residuos no son nocivos para la salud como lo pueden ser los residuos plásticos hospitalarios.

4.2 DEFINICIÓN Y TIPOS DE PLÁSTICO

El plástico se define como un producto de origen orgánico de alto peso molecular, sólido en su estado definitivo, flexible en su mayoría de tipos, resistentes, poco pesados y aislante del calor y la electricidad. En alguna etapa de su fabricación son lo suficientemente fluidos para ser moldeados por calor y/o presión. Los plásticos se clasifican en 2 grandes grupos: naturales y sintéticos, pero para fines del desarrollo del proyecto se presentará la clasificación de los plásticos según su estructura interna:

Termoplásticos: son aquellos plásticos que se deforman con calor, se solidifican al enfriarse y se pueden volver a procesar posteriormente cuantas veces se quiera sin perder sus propiedades. Son, por tanto, plásticos reciclables. Por lo general no soportan temperaturas superiores a los 150º, excepto el teflón, por lo que se usa en recubrimientos de utensilios de cocina expuestos al fuego. Los polímeros se unen por fuerzas débiles que se rompen con el calor.

Termostables: son aquellos que también se deforman por calor y presión en un proceso denominado curado, pero los polímeros se entrecruzan entre sí, dando un plástico más rígido y resistente al calor que los termoplásticos, pero también más frágil. La unión tan entrelazada de los polímeros (como la red de un pescador) hace que no sean reciclables con el calor. Como ejemplos tenemos los fenoles (dispositivos eléctricos, botones, pomos, mangos, etc.), las aminas (adhesivos para contrachapados

y tableros, cascos de barcos, etc.), las resinas de poliéster (con fibra de vidrio para paneles de barcos, etc.) y las resinas epoxi (revestimiento de latas de alimentos y bidones y como adhesivo).

Elastómeros: Las moléculas de los elastómeros forman una red que puede contraerse y estirarse. No soportan bien el calor degradándose, por lo que no se pueden reciclar. Como ejemplos tenemos el caucho natural (ruedas, suelas, tubos flexibles, etc.), el caucho artificial (lo mismo), el neopreno (correas, recubrimiento de cables, trajes de buceo, etc.), el poliuretano (como espuma para asientos, para prendas elásticas de vestir, mangueras, etc.) y las siliconas (prótesis, sellado de juntas, etc.).

4.3 PLÁSTICO RECICLABLE

Como ya se mencionó anteriormente, los termoplásticos son los plásticos reciclables. Si bien es cierto existen más de 100 tipos de termoplásticos, los más importantes son 6, y se les identifica con un número dentro de un triángulo a los efectos de facilitar su clasificación para el reciclado, ya que las características diferentes de los plásticos exigen generalmente un reciclaje por separado. El número corresponde a los siguientes plásticos, correspondiendo el siete al resto de plásticos. A continuación se presentan los 6 tipos de plásticos reciclables más importantes:

Poliétileno Tereftalato (PET): Se produce a partir del ácido tereftálico y etilenglicol, por policondensación. Pertenece al grupo de materiales sintéticos llamados poliésteres. Se puede procesar por extrusión, inyección, soplado o termoconformado. Se usa en envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, frascos varios (mayonesa, salsas, etc.), películas transparentes, fibras textiles, laminados de barrera, envases al vacío, bolsas y bandejas para microondas, cintas de video y audio, películas radiográficas, etc.

Poliétileno de Alta Densidad (PEAD): El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se lo puede procesar por inyección, soplado, extrusión, o rotomoldeo. Se utiliza en envases (para detergentes, aceites automotor, champú, lácteos), bolsas (para supermercados, bazar y menaje), cajones (para pescados, gaseosas y cervezas), baldes para pintura, telefonía, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas, etc.

Cloruro de Polivinilo (PVC): Se produce a partir de dos materias primas naturales: petróleo o gas natural 43% y cloruro de sodio o sal común 57%. Para su procesamiento es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para un gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles por inyección,

extrusión o soplado. Se utiliza para envases de agua mineral, aceites, jugos, mayonesa, perfiles para marcos de ventanas, puertas, cañerías para desagües domiciliarios y de redes, mangueras, juguetes, envolturas para golosinas, películas flexibles para envasado (carnes, fiambres, verduras), cables, etc.

Poliétileno de Baja Densidad (PEBD): Se produce a partir del gas natural. Al igual que el PEAD es de gran versatilidad y se procesa por inyección, soplado, extrusión y rotomoldeo. Su transparencia, flexibilidad, tenacidad y economía hacen que esté presente en una diversidad de envases, sólo o en conjunto con otros materiales y en variadas aplicaciones. Se usa en bolsas de todo tipo (supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc.), películas para recubrimiento agrícola, envasamiento automático de alimentos y productos industriales (leche, agua, plásticos, etc.), base para pañales descartables, contenedores herméticos domésticos, tubos y pomos, tuberías para riego, etc.

Polipropileno (PP): Se obtiene por polimerización del propileno. Los copolímeros se forman agregando etileno durante el proceso. El PP es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado punto de fusión, excelente resistencia química y de más baja densidad. Al adicionarle distintas cargas (talco, caucho, fibra de vidrio, etc.), se potencian sus propiedades hasta transformarlo en un polímero de ingeniería. Se puede transformar por inyección, soplado y extrusión. Se usa para películas para alimentos, bolsas tejidas para patatas y cereales, envases industriales, hilos y cordelería, tapas en general, bazar y menaje, cajones para bebidas, baldes para pintura, potes para margarina, paragolpes, etc.

Poliestireno (PS): Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), cristalino y de alto brillo. Es fácilmente moldeable a través de procesos de inyección, extrusión y soplado. Se usa en recipientes para lácteos (yogur, postres, etc.), helados, dulces, etc. También en envases como vasos, bandejas de supermercados y rotiserías. En cosmética se usa en envases, máquinas de afeitar desechables. En bazar se usa para platos, cubiertos, bandejas, juguetes, casetes, blisters, aislantes, etc.

En la siguiente figura se muestra el esquema de numeración de los plásticos reciclables.



Los tipos de plásticos con los cuales la empresa que se pretende implementar trabajará con: PEAD, PP y PP. Se escogieron dichos tipos de plástico, ya que según los acopiadores de Chincha esos son los plásticos que más se reciclan.

4.4 PROCESAMIENTO DEL PLÁSTICO RECICLADO

El plástico reciclado puede procesarse desde un nivel básico hasta un nivel más complejo que implica procesos mecánicos y/o químicos. Para fines de desarrollo del presente trabajo de investigación se han clasificado los tipos de procesamiento de plástico reciclado en 3 niveles: básico, intermedio, avanzado.

Nivel básico: En el nivel básico de procesamiento se encuentra el proceso de segregación selectiva. Dicho proceso comprende en segregar selectivamente los plásticos de manera manual para su posterior comercialización. Los plásticos son segregados por tipo: PET, PEAD, PP, etc., y en algunos casos también son segregados por colores.

Nivel intermedio: El nivel intermedio comprende el procesamiento mecánico del plástico reciclado. Es importante mencionar que solo los termoplásticos pueden reciclarse de manera mecánica. El procesamiento mecánico comprende el lavado, compactación, trituración o molienda, extrusión y pelletizado. El proceso de lavado mecánico se realiza en máquinas lavadoras rotativas, que permiten realizar un lavado continuo. La trituración o molienda del plástico reciclado se realiza en molinos de cuchillas, y después del proceso de molienda se obtiene el scrap, el cual es lavado para eliminar las impurezas del plástico. La extrusión y/o granceado se realiza en máquinas extrusoras, que moldean el plástico mediante el calor y fuerza de compresión, dicho proceso se utiliza para obtener madera

plástica en bastones de forma cuadrangular, redonda, etc. según sea la boquilla del extrusor, y también mediante extrusión se obtiene fibra de poliéster. El pelletizado se realiza en máquinas pelletizadoras y mediante este proceso se obtienen los pellets de plástico.

Nivel avanzado: El procesamiento avanzado del plástico reciclado comprende procesos químicos. Se trata de diferentes procesos mediante los cuales las moléculas de los polímeros son craqueadas (rotas) dando origen nuevamente a materia prima básica que puede ser utilizada para fabricar nuevos plásticos. Los procesos químicos más importantes son:

- **Pirólisis:** Es el craqueo de las moléculas por calentamiento en el vacío. Este proceso genera hidrocarburos líquidos o sólidos que pueden ser luego procesados en refinerías.
- **Hidrogenación:** En este caso los plásticos son tratados con hidrógeno y calor. Las cadenas poliméricas son rotas y convertidas en un petróleo sintético que puede ser utilizado en refinerías y plantas químicas.
- **Gasificación:** Los plásticos son calentados con aire o con oxígeno. Así se obtienen los siguientes gases de síntesis: monóxido de carbono e hidrógeno, que pueden ser utilizados para la producción de metanol o amoníaco o incluso como agentes para la producción de acero.
- **Quimiólisis:** Este proceso se aplica a poliésteres, poliuretanos, poliacetales y poliamidas. Requiere altas cantidades separadas por tipo de resinas. Consiste en la aplicación de procesos solvolíticos como hidrólisis, glicólisis o alcoholólisis para reciclarlos y transformarlos nuevamente en sus monómeros básicos para la repolimerización en nuevos plásticos.
- **Metanólisis:** Es un avanzado proceso de reciclado que consiste en la aplicación de metanol en el PET. Este poliéster (el PET), es descompuesto en sus moléculas básicas, incluido el dimetiltereftalato y el etilenglicol, los cuales pueden ser luego repolimerizados para producir resina virgen. Varios productores de polietilentereftalato están intentando de desarrollar este proceso para utilizarlo en las botellas de bebidas carbonadas. Las experiencias llevadas a cabo por empresas como Hoechst-Celanese, DuPont e Eastman han demostrado que los monómeros resultantes del reciclado químico son lo suficientemente puros para ser reutilizados en la fabricación de nuevas botellas de PET.

Según la información analizada, en el Perú solo se trabaja hasta el nivel intermedio de reciclaje, es decir, utilizando procesos mecánicos, ya que no se cuenta con la maquinaria requerida para aplicar los procesos químicos debido al alto costo de inversión requerido y al poco grado de formalización con que cuentan los proveedores de plástico reciclado.

5. MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS

5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Esta recopilación comprendió dos partes: parte cualitativa y parte cuantitativa. Es importante mencionar que para el desarrollo del proyecto, se tomó en cuenta fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias fueron la información obtenida por las entrevistas con los expertos y la observación de los acopiadores informales. Las fuentes secundarias utilizadas fueron libros y publicaciones de institutos especializados, como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Las fuentes terciarias utilizadas fueron páginas web. Las fuentes que mayor incidencia tuvieron para el desarrollo del proyecto fueron las fuentes primarias.

Recopilación de información cualitativa: La recopilación de información cualitativa se desarrolló mediante la aplicación de entrevistas a profundidad a expertos en el sector productor de productos plásticos y los acopiadores de plástico reciclado que operan en Chincha. Las entrevistas realizadas tuvieron como objetivo poder establecer un marco de referencia sobre: el producto a ofrecer (presentación del producto), el proceso productivo, la distribución del producto y precios de mercado. Adicionalmente se realizó un sondeo del número de acopiadores formales e informales operan en la región, con el fin de identificar la posible competencia y establecer un marco de referencia válido para el desarrollo del proyecto.

Recopilación de información cuantitativa: La dimensión cuantitativa del presente trabajo de investigación consistió en aplicar encuestas telefónicas a empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos. Dicho cuestionario se aplicó con la finalidad de poder establecer la demanda potencial, características del producto a ofrecer, precios y condiciones de compra.

5.2 DIAGNÓSTICO Y DESARROLLO EMPRESARIAL

Para realizar el diagnóstico empresarial se analizaron las variables externas y competitivas que influyen de manera directa con el objeto de la investigación.

Análisis PESTE: El Análisis PESTE comprende realizar un análisis del entorno Político, Económico, Social, Tecnológico y Ecológico. Mediante dicho análisis se puede establecer un marco de referencia global del entorno en el cual está inmerso el negocio que se pretende implementar.

Análisis del sector: El análisis del sector se realizó utilizando el Modelo de las 5 fuerzas competitivas de Michael Porter. Dicho análisis se realizó para establecer un marco de referencia respecto al entorno competitivo de la industria.

El desarrollo empresarial se realizó tomando en cuenta el plan de operaciones y el plan financiero.

6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del presente trabajo de investigación.

6.1 EMPRESAS PRODUCTORAS DE PRODUCTOS PLÁSTICOS

A continuación se presenta la lista de las 20 principales empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos en la ciudad de Lima, según su volumen de ventas. En total son 180 empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos, situadas principalmente en la ciudad de Lima.

- ENVASES INDUSTRIALES
- AMANCO DEL PERÚ
- FABER CASTELL S.A
- ARTESCO
- NICOLL PERÚ S.A
- XIMESA
- INDUSTRIASTERMOS S.A
- ETERNIT
- ROTOPLAST
- VIPLASTIC
- PAVCOVINDUIT S.A
- INDUSTRIAS DEL ENVASE S.A
- INDUSTRIAS FIBRAFORTE S.A
- PRODUCTOS PARAISO DEL PERÚ
- TUBERÍAS PERUANAS
- OPP FILM S.A
- POLYFLEX S.A
- SGM
- JUGUETES Y ENVASES NACIONALES
- LIMA PLAST

A continuación se presentan las empresas que utilizan plástico reciclado para el desarrollo de sus operaciones:

- DIAMARA S.R.L.
- DIMALCE
- DOZIBE S.A.C.
- SGM S.A.C.

- PLÁSTICOS ROMA S.A.C.
- GEXIM S.A.C.
- XIMESA S.A.
- LIMA PLAST S.A.
- CICLOPASC S.A.
- INDUSTRIAS DEL ENVASE S.A
- CORPORACIÓN DE INDUSTRIAS PLÁSTICAS S.A.
- CORPORACIÓN SABIC S.A.C.
- ENVASES Y ENVOLTURAS S.A.
- EUROFORM S.R.L.
- EUROGROUP S.A.C.
- INDUSTRIAS LOGAREX S.A.C.
- INDUSTRIAS PANDA S.A.C.
- INDUSTRIAS PLÁSTICAS ZETAFLEX S.A.C.
- INDUSTRIAS TERMOS S.A.
- KURESA S.A.
- LA VARESINA S.A.
- NICOLL PERÚ S.A.
- PERUPLAST S.A.
- PLÁSTICOS NACIONALES S.A.
- PLASTISUR S.A.
- VIPLASTIC PERÚ S.A.
- INDUSTRIA PROCESADORA DEL PLÁSTICO S.A.C.
- PLÁSTICOS CHARITO E.I.R.L.
- POLIMIQU DEL PERÚ S.A.C.

6.2 EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS (EC-RS)

A continuación se presentan las EC – RS formales ubicadas en el departamento de Ica, observándose que son 14 EC – RS formales que operan en el departamento de Ica, de las cuales 8 están ubicadas en la ciudad de Chincha.

N°	Empresa	Dirección	Distrito	Provincia	Departamento
1	CAMPO LIMPIO	Planta 1.- Carretera Panamericana Sur, Km. 313.8 Fundo El Pino	Pueblo Nuevo	Ica	Ica

2	COMERCIALIZADORA LAMA E.I.R.L.	Calle Liguria N°200	Grocio Prado	Chincha	Ica
3	COMERCIALIZADORA LAMASA E.I.R.L.	Calle Liguria N°208	Grocio Prado	Chincha	Ica
4	CONSORCIO EMPRESARIAL AGNAV S.A.	Zona Industrial Planta Bloquetera - Shougang Hierro Perú S.A.A.A	Marcona	Nazca	Ica
5	CORPORACION SOL HUINCHILQUINO CHAVIN S.A.C.	Av. Centenario N° 409	Grocio Prado	Chincha	Ica
6	EJECUTORA Y CONSTRUCTORA MI ENCANTO S.A.C.	Calle Topara, Lt. 17	Chavín	Chincha	Ica
7	GAR-BACH RESIDUOS INDUSTRIALES S.A.C.	Av. Prolongación Cutervo s/n	Ica	Ica	Ica
8	L.C. INVERSIONES S.A.C.	Grocio Prado Mz. A-1, Lt. 01, Centro Poblado Villa Sol	Grocio Prado	Chincha	Ica
9	MAR S.R.L.	Av. Los Incas, Mz. D, Lt. 7	Parcona	Ica	Ica
10	NUTRILAN S.R.L.	Fundo Santa Juana Pampas de Oca	San Andrés	Pisco	Ica
11	R & A INGENIEROS S.A.C.	Centro Poblado Fundo Amarillo, Mz. A, Lt. 9	Grocio Prado	Chincha	Ica
12	RECICLADORA INDUSTRIAL SAN JUAN E.I.R.L.	Panamericana Sur Km. 446	Vista Alegre	Ica	Ica
13	RECYPACK S.A.C.	Av. Alfonso Ugarte N° 230, Centro Poblado San Pedro de Pilpa	Sunampe	Chincha	Ica
14	SERVICIOS GENERALES SIDERTRANS S.A.C.	Sector Toma San Antonio, Centro Poblado San Benito	Grocio Prado	Chincha	Ica

6.3 ANÁLISIS EXTERNO

Análisis Político: El análisis político muestra que el Perú posee un riesgo político bajo, lo cual fomenta la inversión privada, aunque también muestra 2 problemas para hacer negocios: corrupción y burocracia ineficiente. El análisis gubernamental muestra el país está inmerso en un gobierno democrático y rige el estado de derecho. El análisis legal del país muestra que la capacidad del país

para resolver controversias legales es baja, adicionalmente muestra que el país representa una regulación laboral restrictiva.

El sector del reciclaje es regulado por leyes propias del Perú. Cabe mencionar que en el año 2008 el Estado Peruano creó el Ministerio del Ambiente con el fin de diseñar políticas que mitiguen la contaminación ambiental y promuevan la conservación del medio ambiente. Entre las leyes que ha promulgado el Estado Peruano para regular el manejo de residuos sólidos (en los cuales se encuentran inmersos los residuos plásticos) tenemos:

- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N.º 27314): ley promulgada por el Congreso en el año 2000. Esta ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos: es el objetivo de esta ley asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.
- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611): ley promulgada por el congreso en el año 2005. Esta ley busca fomentar la creación y el mantenimiento de un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.
- Ley del Reciclador (Ley N° 29419): ley promulgada por el congreso en el año 2009. El objetivo de la presente ley es establecer un marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje, contribuyendo a la mejora en el manejo eficiente de los residuos sólidos. Es importante mencionar que el 30 de octubre de 2008 se presentó el proyecto de Ley del Reciclador al Congreso de la República. Este proyecto fue elaborado por el Ministerio del Ambiente, la Comisión de Medio Ambiente del Congreso de la República, la Municipalidad Metropolitana de Lima, la Municipalidad del Callao, la Defensoría del Pueblo y otras instituciones -como Ciudad Saludable-; con el fin de mejorar las condiciones de trabajo de los recicladores.

Análisis Económico: Analizando la economía del país, se observa que el Producto Bruto Interno (PBI) ha crecido de manera sostenida a lo largo de los años y la inflación se ha mantenido en índices aceptables, lo cual muestra la estabilidad económica por la que atraviesa el país. La producción de productos plásticos es una variable que se debe considerar, ya que los productores de productos plásticos son los clientes potenciales del negocio que se pretende implementar. Según el Reporte Sectorial de la Industria de Productos Plásticos (2015), elaborado por la Sociedad Nacional de

Industrias (SNI), el sector productor de plásticos ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, en el año 2015 se observó un incremento del 19% en el sector y en el 2014 se registró un crecimiento del 16%. Otra variable que se analizó es el precio, ya que el plástico es un derivado del petróleo, y por tanto, una variación en el precio del petróleo influye en el precio del plástico en sus distintas presentaciones. A continuación en la se muestran los precios del barril de petróleo en el mercado internacional al mes de diciembre de cada año.

Año	Precio (US \$ / Barril)
2011	91.36
2012	41.44
2013	74.27
2014	89.19
2015	109.24

Análisis Social: La población peruana, de acuerdo a los datos del INEI actualizados al 2015, asciende a 31.151.643 habitantes. De este número, 15.605.814 son hombres y 15.545.829, mujeres. Aproximadamente, el 0,35% de la población se dedica a actividades de reciclaje informal. La tasa promedio de crecimiento poblacional ha disminuido en los últimos años, al igual que la tasa promedio de mortalidad. La pobreza es otro aspecto clave para el análisis, para lo cual se considerará la incidencia de la pobreza total. El reciclaje informal es el negocio de la miseria, es decir, las personas que se dedican a este negocio generalmente viven en estado de pobreza, los recicladores informales son considerados como competencia del negocio que se está planteando, y generalmente trabajan en condiciones inadecuadas. Según la investigación realizada, en el Brasil los recicladores informales están agrupados en gremios y cuentan con todos los beneficios sociales como: vacaciones, CTS, gratificaciones, etc.

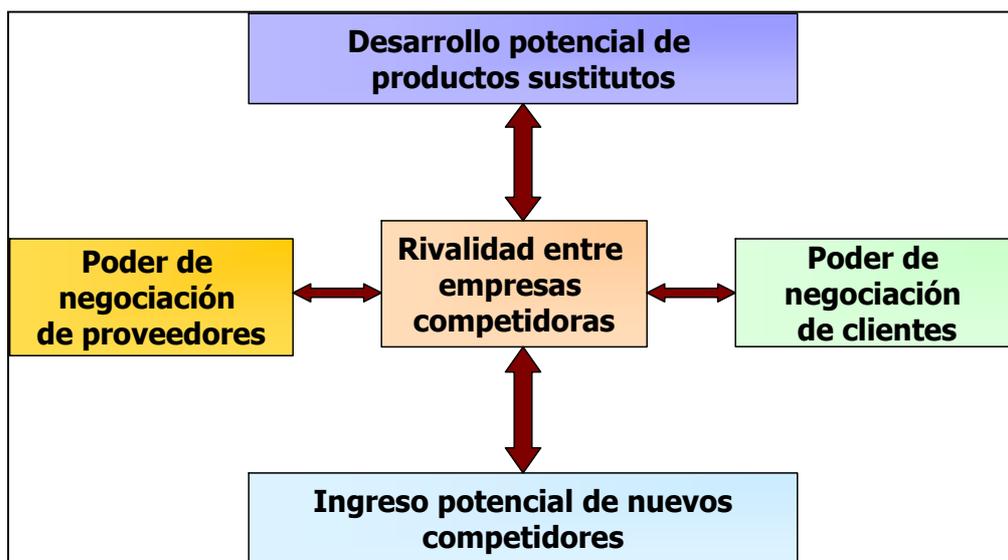
Análisis Tecnológico: La tecnología que se usa para procesar el plástico reciclado es accesible, y actualmente se vienen implementando técnicas modernas de procesamiento y de automatización industrial con el fin de optimizar el uso de los recursos, un ejemplo de esto es la producción de madera plástica; pero para realizar dichas innovaciones se requieren de grandes sumas de capital, lo cual es una limitante para muchas empresas formales e informales dedicadas al rubro del reciclaje de plásticos. El caso que se mencionó de la madera plástica es un gran avance para el Perú en el procesamiento de materiales reciclados, según la información recopilada, la empresa RECOMAT y la ONG ODS, están produciendo madera plástica en base a los residuos sólidos plásticos, mediante un proceso de extrusión. La tecnología no llega al sector por falta de iniciativa de los empresarios, aunque según la Asociación Peruana de Plásticos (APIPLAST), en los próximos la industria del

plástico invertirá anualmente un monto aproximado de 500 millones de dólares en maquinarias y equipos con el fin de mejorar y actualizar la tecnología del sector.

Análisis Ecológico: En los últimos años la conciencia por la ecología y la conservación del medio ambiente en todo el mundo ha adquirido mucha importancia. El Perú también ha incorporado dicha preocupación por la preservación del medio ambiente, ya que se ha creado el Ministerio del Medio Ambiente y el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), con el fin de trabajar en favor de la ecología y la conservación del medio ambiente. Las empresas que producen productos plásticos fomentan de alguna manera la preservación medioambiental, ya que promueven el reciclaje de productos plásticos para su posterior aprovechamiento. Es importante que las personas adquieran conciencia medioambiental, con el fin de promover la conservación del medio ambiente.

6.4 ANÁLISIS COMPETITIVO

El análisis competitivo se realiza con el modelo de las 5 fuerzas de Porter, a continuación se presenta de manera gráfica el modelo.



Amenaza de los Nuevos Entrantes: En la industria de procesamiento de plástico reciclado, la amenaza de nuevos entrantes es moderada, es decir, las barreras de entrada a la industria formal son moderadas. Dentro de las barreras que limitan la entrada de nuevos participantes en la industria formal, se notan claramente las economías de escala y el acceso a la distribución y aprovisionamiento de materia prima (plástico reciclado).

La economía de escala es una barrera de entrada que se refiere a la necesidad de manejar grandes volúmenes de producción de plástico reciclado procesado para que el negocio sea rentable. El acceso a la distribución y al aprovisionamiento se considera como barrera de entrada, debido a que

es necesario asegurar la materia prima (plástico reciclado) para poder realizar las operaciones ya que los principales abastecedores de materia prima para el negocio son los recicladores informales, y es complicado establecer relaciones comerciales de largo plazo con ellos. Es importante mencionar que para los recicladores informales las barreras de entrada a la industria son bajas, debido a que no tienen ningún limitante para incursionar en el negocio.

Poder de Negociación de los Proveedores: En el caso de las empresas formales, el poder de negociación de los proveedores de materia prima para procesar plástico reciclado es bajo, debido a que generalmente los proveedores son recicladores informales. Si bien existen acopiadores de plástico reciclado a los cuales podríamos considerar como proveedores, pero el negocio que se pretende implementar no comprará el plástico reciclado a intermediarios.

Poder de Negociación de los Compradores: Los principales compradores de la industria recicladora de plásticos se encuentran en la industria productora de productos plásticos que usa plástico reciclado como insumo para realizar sus operaciones. La industria del plástico en el Perú está conformada por un poco más de 180 empresas y, según la investigación realizada, los compradores potenciales de plástico reciclado se encuentran concentrados en la ciudad de Lima.

Se puede afirmar que el poder de negociación de los compradores es bajo, ya que, según lo obtenido en la investigación, la demanda potencial es alta y los compradores no llegan a satisfacer el 100% de su demanda de plástico reciclado y al optar por comprar materia prima virgen se incrementarían sus costos de producción.

Intensidad de la Rivalidad entre los Competidores: La intensidad de la rivalidad entre los competidores es alta, ya que un punto medular del negocio es manejar grandes volúmenes de plástico para que sea rentable; y los acopiadores de plástico reciclado compiten para poder captar la mayor cantidad de plástico para su posterior venta. Según la investigación realizada, en Chíncha existen 8 empresas formales que se dedican a actividades de reciclaje de plásticos y 12 acopiadores informales. En promedio cada acopiador recauda entre 3 – 4 Tn mes de plástico reciclado.

Las empresas formales y los acopiadores solo realizan labores de segregación y acondicionamiento del plástico para su posterior venta, sin realizar procesos de transformación adicionales. Aunque como los clientes potenciales se encuentran ubicados en Lima, los competidores del negocio también son empresas y/acopiadores de Lima y todo el Perú que venden plástico reciclado.

El plástico reciclado que se vende es un producto homogéneo no diferenciado, que se ofrece en distintas presentaciones como: entero, scrap, pellets, etc.; proveniente de distintos tipos de plástico

como: PEAD, PEBD, PP, PET, PVC, etc. El negocio que se pretende implementar ofrecerá plástico reciclado en scrap (plástico molido) de 3/8, y el tipo de plástico que se venderá será: PET, PEAD y PP; cuya utilización dependerá de las actividades del cliente, pero en principio el PET lo utilizarán para hacer fibra, el PEAD para hacer tinas, bancos, pellets, etc. y el PP será utilizado para fabricar rafia.

Amenaza de Productos Sustitutos: La amenaza de productos sustitutos es alta, porque, si las empresas no logran satisfacer su demanda de plástico reciclado, suplirán dicha necesidad adquiriendo materia prima virgen. Como se expuso anteriormente, el precio del plástico virgen se ha incrementado, lo cual representa una oportunidad para que los productores de productos plásticos prefieran plástico reciclado; pero ser el precio internacional del plástico virgen una variable incontrolable, un decremento considerable en el precio del plástico virgen significará preferencia de compra de plástico virgen.

6.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Clientes Potenciales y Producto:El mercado objetivo lo constituyen las empresas que utilizan material reciclado procesado como materia prima para la elaboración de sus productos. Como se pretende vender PET, PEAD y PP en scrap (hojuela)de 3/8"; los clientes potenciales son específicamente las empresas que producen productos plásticos.

Dentro de algunas de las empresas dispuestas a comprar plástico reciclado tenemos: SGM Importaciones S.A.C., DIAMARA S.R.L., DOZIBE S.A.C., DIMALCE, Plásticos Roma, GEXIM S.A.C., XIMESA S.A., Lima Plast y CICLOPLASC S.A.

Demanda: A continuación se presenta la demanda potencial establecida, por empresa y por tipo de plástico.

Empresas	Demanda potencial (tn/mes)
DIAMARA S.R.L.	50,0
DIMALCE	50,0
DOZIBE S.A.C.	1,5
SGM S.A.C.	100,0
PLÁSTICOS ROMA S.A.C.	1,0
GEXIM S.A.C.	300,0
XIMESA S.A.	150,0
LIMA PLAST S.A.	50,0
CICLOPASC S.A.	100,0
Total	802,5

Empresas	PEAD (tn/mes)	PP (tn/mes)	PET (tn/mes)
DIAMARA S.R.L.		50,00	
DIMALCE		50,00	
DOZIBE S.A.C.	0,75	0,75	
SGM S.A.C.	50,00	50,00	
PLÁSTICOS ROMA S.A.C.	0,50	0,50	
GEXIM S.A.C.			300,00
XIMESA S.A.	75,00	75,00	
LIMA PLAST S.A.	16,67	16,67	16,67
CICLOPASC S.A	33,33	33,33	33,33
Total	176,25	276,25	350,00

Según los datos recopilados del Ministerio del Ambiente, diariamente se desechan 18.94 Tn de plástico reciclable, lo cual hace un promedio de 568.2 Tn/mes de plástico disponible. El negocio que se pretende implementar procesará inicialmente 24Tn/mes de plástico, y con el paso de los años la producción se irá incrementando. Por lo descrito anteriormente, se necesita captar el 4.2% de todo el plástico que se genera en la provincia de Chincha, para que el negocio puede operar.

Con respecto a la satisfacción de la demanda potencial, el negocio a implementar satisficará el 3% de la demanda potencial, con lo cual el negocio tiene proyecciones de crecimiento.

Según la investigación realizada, los acopiadores pagan a los recicladores S/. 0.4 por Kg de PET (generalmente el PET proviene de botellas vacías de aguas carbonatadas, por lo cual se requiere que las botellas no presenten las etiquetas ni tapas) y S/. 1.0 por Kg de PEAD o PP.

Precios: Los clientes potenciales pagan en promedio S/. 1.15 por Kg de PET y S/. 2.25 por Kg de PEAD y PP, y el pago es contra entrega.

6.6 LA EMPRESA

Se pretende implementar una EC – RS registrada debidamente en DIGESA. La empresa recolectará y acopiará el plástico (materia prima) provenientes de residuos domiciliarios o industrias. Es importante mencionar que no se comprará plástico proveniente de residuos peligrosos como hospitales o industria química, ya que al hacerlo se estaría atentando con la salud de los consumidores finales.

El plástico será comprado a los recicladores informales y las empresas que desechen plásticos, en el caso de los recicladores informales, ellos llevarán la mercancía a las instalaciones de la empresa; en el caso de otros proveedores como las empresas agrícolas, la empresa recicladora tendrá que ir

a las instalaciones de las agrícolas a recoger los desechos plásticos. El plástico será segregado, molido, lavado, secado, envasado y almacenado para su posterior venta.

Como ya se mencionó, el negocio comercializará 3 tipos de plástico reciclado molido (scrap): PET, PEAD y PP. La empresa que se pretende implementar se llamará Recicl@ Perú SAC. A continuación se muestra el detalle de los costos que se debe incurrir para formar una EC – RS.

Trámite	Detalle	Costo	Entidad
Constitución de empresa	Elaboración y legalización de la Escritura Publica	S/. 238.00	Notario
	Legalización de los libros contables y societarios	S/. 132.00	Notario
	Registro SUNAT	-----	SUNAT
	Compra de facturas	S/. 200.00	Imprenta
	Compra de libros (12 libros)	S/. 240.00	Librería/Otros
	Libro de planillas	S/. 355.00	Ministerio del Trabajo
Inscripción en SUNARP	Registro de la empresa en Registros Públicos (empresa, socios, gerente general, representante legal)	S/. 152.00	Registros Públicos
Licencias Municipales	Elaboración de planos	S/. 500.00	Dibujante/Ing.
	Ingreso del expediente	S/. 117.50	Municipalidad de Chincha
	Licencia de funcionamiento	S/. 3,550.00	Municipalidad de Chincha
	Inspección de Defensa Civil	S/. 416.00	Municipalidad de Chincha
Registro EC - RS DIGESA	Derecho de tramite	S/. 365.00	DIGESA
	Elaboración del EIA y PAMA	S/. 3,500.00	Empresa especializada
	TOTAL	S/. 9,765.50	

6.7 PROYECCIÓN DE VENTAS

A continuación se presenta la proyección de ventas en toneladas.

Ventas TN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PEAD	96.00	100.80	105.84	111.13	116.69
PP	96.00	100.80	105.84	111.13	116.69
PET	96.00	100.80	105.84	111.13	116.69
Crecimiento	5%	5%	5%	5%	5%
Total	288.00	302.40	317.52	333.40	350.07

A continuación se presenta la proyección de ventas en nuevos soles.

Ventas TN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PEAD	S/. 216,000	S/. 226,800	S/. 238,140	S/. 250,047	S/. 262,549
PP	S/. 216,000	S/. 226,800	S/. 238,140	S/. 250,047	S/. 262,549
PET	S/. 110,400	S/. 115,920	S/. 121,716	S/. 127,802	S/. 134,192
Total	S/. 542,400	S/. 569,520	S/. 597,996	S/. 627,896	S/. 659,291

Se establece adicionalmente el gasto de ventas. El gasto de ventas corresponde al gasto de los fletes para colocar el producto en Lima. Se asume que el costo por fletar un camión hasta la ciudad de Lima es de S/. 800 y dicho camión puede transportar 5 Tn de plástico molido.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° fletes	58	61	64	67	71
Costo flete	800	800	800	800	800
Contacto comercial	5000	5000	5000	5000	5000
Gasto ventas	S/. 51,400	S/. 53,800	S/. 56,200	S/. 58,600	S/. 61,800

6.8 PRODUCCIÓN

A continuación se muestra el proceso propuesto para producir scraps de plástico reciclado:

Recepción de los residuos plásticos: Los residuos plásticos serán captados en el local donde se realizarán las operaciones y serán depositados en el almacén de materias primas. Previo al almacenaje temporal de los residuos plásticos, éstos serán pesados por tipo con la balanza de rampa. Una vez pesado, el plástico será colocado por tipo para no generar confusión a la hora de procesarlo, es decir, se dispondrán el PET, PEAD y PP separados. Para poder disponer el plástico en el almacén, los operarios se apoyarán con las carretas.

Acondicionamiento: Antes de ser molido, el plástico tiene que acondicionarse para que el proceso de molienda se realice sin retrasos. El acondicionamiento consiste en cortar los elementos plásticos

que sean demasiado grandes para ser molidos como: cajas de cerveza, bidones de agua mineral, pallets plásticos, etc. Dichos elementos serán cortados con sierras caladoras para luego proceder a su molienda.

Molienda: La molienda del plástico se realizará en el molino de cuchillas. El plástico será molido por tipos (PEAD, PET y PP), para mantener un orden de producción. El molino vendrá equipado con diversos tamices para poder establecer el tamaño del scrap, como ya se mencionó anteriormente, el tamaño del scrap será de 3/8" por lo que el tamiz será de 3/8 x 3/8 pulgadas. El molino será alimentado por los operarios y tendrá una tolva de alimentación para facilitar la carga. El molino también estará equipado con una tolva de descarga conectada con la máquina lavadora, para poder agilizar el proceso productivo.

Lavado: El lavado del plástico se realizará en la máquina lavadora de plástico, que será alimentada con el plástico molido proveído por el molino. El lavado del plástico se realizará con agua potable de la red pública y con detergente industrial. La máquina lavadora estará conectada a una red interna de agua (se trabajará con un tanque de agua en las instalaciones) para contar con aprovisionamiento constante de agua y también estará conectada a la red pública de desagüe y alcantarillado, para desechar el agua utilizada. Es importante mencionar que antes de que el agua sea desechada a la red de desagüe y alcantarillado será filtrada por un filtro de arena, con el fin de mitigar el efecto contaminante de dicha agua.

Enjuague: El plástico lavado será enjuagado en la máquina lavadora, con el fin de eliminar las trazas de detergente que puedan quedar. El proceso de enjuague se realiza durante 10 minutos para poder eliminar todas las trazas de detergente. El enjuagado se realizará con agua de la red pública de agua potable y el agua residual se desechará a la red pública de desagüe y alcantarillado, previo filtrado por el filtro de arena.

Secado: Una vez que el plástico ha sido lavado y enjuagado, será secado. El secado se realiza en la misma máquina lavadora, ya que también cumple la función de secado, por lo que se trata de una máquina lavadora – secadora. El proceso de secado dura 20 minutos, con lo cual el scrap queda listo para ser envasado.

Envasado: El proceso de envasado se realizará de manera manual, una vez que se haya acumulado una cantidad considerable de plástico para envasar. El plástico será envasado en sacos de polipropileno, con una cantidad de 25 Kg. El envasado se realizará ayudado con palas y con una

balanza de rampa para el pesado de los envases. Una vez pesados los envases, serán cosidos (con agujas curvas) con rafia para su posterior almacenamiento.

Almacenamiento final: Los sacos con el scrap serán almacenados en el almacén de productos terminados, apilados sobre pallets de madera y ordenados por tipo de plástico: PEAD, PP y PET. El apilamiento se realizará de manera manual y con las carretas.

Para el proceso productivo se requerirán 3 operarios a los cuales se les pagará S/. 850 mensual. A continuación se presenta los activos necesarios para cumplir con la producción.

Descripción	Cantidad
Balanza de rampa	2
Molino de plásticos	1
Lavadora – secadora de plásticos	1
Sierra caladora	3
Filtro de arena	1
Pallets	40
Pala	3
Aguja curva	6
Carreta	2

A continuación se muestran los costos totales y unitarios de producción:

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo directo	S/. 272,288	S/. 283,808	S/. 295,904	S/. 308,605	S/. 321,941
PET	S/. 38,400	S/. 40,320	S/. 42,336	S/. 44,453	S/. 46,675
PEAD	S/. 96,000	S/. 100,800	S/. 105,840	S/. 111,132	S/. 116,689
PP	S/. 96,000	S/. 100,800	S/. 105,840	S/. 111,132	S/. 116,689
MOD	S/. 41,888				
Costo indirecto	S/. 41,462	S/. 43,535	S/. 45,712	S/. 47,997	S/. 50,397
Energía					
Eléctrica	S/. 31,778	S/. 33,366	S/. 35,035	S/. 36,786	S/. 38,626
Gas	S/. 3,360	S/. 3,528	S/. 3,704	S/. 3,890	S/. 4,084
Agua	S/. 1,140	S/. 1,198	S/. 1,257	S/. 1,320	S/. 1,386
Sacos	S/. 2,304	S/. 2,419	S/. 2,540	S/. 2,667	S/. 2,801
Detergente	S/. 1,728	S/. 1,814	S/. 1,905	S/. 2,000	S/. 2,100
Rafia	S/. 1,152	S/. 1,210	S/. 1,270	S/. 1,334	S/. 1,400
TOTAL	S/. 313,750	S/. 327,343	S/. 341,616	S/. 356,602	S/. 372,338

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PET	S/. 0.54	S/. 0.54	S/. 0.53	S/. 0.52	S/. 0.52
PEAD	S/. 1.14	S/. 1.14	S/. 1.13	S/. 1.12	S/. 1.12
PP	S/. 1.14	S/. 1.14	S/. 1.13	S/. 1.12	S/. 1.12

6.9 PLAN ECONÓMICO – FINANCIERO

Inversión Inicial

ACTIVOS TANGIBLES			
Máquinas y equipos	Cantidad	Costo Unit	Costo Total
Molino	1	S/. 7,280.00	S/. 7,280.00
Lavadora - secadora	1	S/. 5,950.00	S/. 5,950.00
Sierra caladora	3	S/. 169.90	S/. 509.70
Filtro de arena	1	S/. 2,026.50	S/. 2,026.50
Balanza de rampa	2	S/. 1,560.00	S/. 3,120.00
Pallets	40	S/. 15.00	S/. 600.00
Pala	3	S/. 60.00	S/. 180.00
Carreta	2	S/. 699.30	S/. 1,398.60
Aguja curva	6	S/. 1.00	S/. 6.00
Total			S/. 21,070.80
Equipos de oficina	Cantidad	Costo Unit	Costo Total
Escritorio	2	S/. 250.00	S/. 500.00
Estante	2	S/. 150.00	S/. 300.00
Silla	3	S/. 120.00	S/. 360.00
Computadora	2	S/. 1,800.00	S/. 3,600.00
Total			S/. 4,760.00
Otros Activos			
Obras civiles	1	S/. 10,000.00	S/. 10,000.00
Total			S/. 10,000.00
TOTAL ACTIVO TANGIBLE			S/. 35,830.80
ACTIVOS INTANGIBLES			
Conformación empresa	Cantidad	Costo Unit	Costo Total
Creación y Registro EC - RS	1	S/. 9,765.50	S/. 9,765.50
Inscripción INDECOPI (13.7% UIT)	1	S/. 500.05	S/. 500.05
TOTAL ACTIVO INTAGIBLE			S/. 10,265.55
CAPITAL DE TRABAJO	1	S/. 36,082.95	S/. 36,082.95
INVERSION INICIAL			S/. 82,179.30

El monto de la inversión inicial del proyecto asciende a S/. 82,179.30.

Estado de Ganancias y Pérdidas

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos venta PET	110,400	115,920	121,716	127,802	134,192
Ingresos venta PP	216,000	226,800	238,140	250,047	262,549
Ingresos venta PEAD	216,000	226,800	238,140	250,047	262,549
Total de ingresos	542,400	569,520	597,996	627,896	659,291
Costo de ventas PET	38,400	40,320	42,336	44,453	46,675
Costo de ventas PP	96,000	100,800	105,840	111,132	116,689
Costo de ventas PEAD	96,000	100,800	105,840	111,132	116,689
Total costo de ventas	230,400	241,920	254,016	266,717	280,053
Utilidad Bruta	312,000	327,600	343,980	361,179	379,238
Costo operativo	83,350	85,423	87,600	89,885	92,285
Gasto Administrativo	119,245	119,245	119,245	119,245	119,245
Gasto Ventas	46,400	48,800	51,200	53,600	56,800
Depreciación	5,166	5,166	5,166	5,166	5,166
Utilidad Operativa	57,838	68,965	80,769	93,282	105,741
Gastos financieros	14,435	28,870	28,870	0	0
Amortización	4,053	4,053	4,053	4,053	4,053
Utilidad antes de impuestos	39,350	36,042	47,845	89,229	101,688
Impuestos (30%)	11,805	10,813	14,354	26,769	30,506
Utilidad Neta	S/. 27,545	S/. 25,230	S/. 33,492	S/. 62,460	S/. 71,182

Financiamiento

Capital propio	S/. 24,653.79
Préstamo	S/. 57,525.51
TCEA	20%
TCEM	1.53%
Plazo	36 meses
P. Gracia	6 meses
Cuota	S/. 2,405.84

Mes	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
0	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
1	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
2	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
3	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
4	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
5	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
6	-----	-----	-----	S/. 57,525.51
7	S/. 2,405.84	S/. 880.69	S/. 1,525.15	S/. 56,000.36
8	S/. 2,405.84	S/. 857.34	S/. 1,548.50	S/. 54,451.85
9	S/. 2,405.84	S/. 833.63	S/. 1,572.21	S/. 52,879.65
10	S/. 2,405.84	S/. 809.56	S/. 1,596.28	S/. 51,283.37

11	S/. 2,405.84	S/. 785.12	S/. 1,620.72	S/. 49,662.65
12	S/. 2,405.84	S/. 760.31	S/. 1,645.53	S/. 48,017.13
13	S/. 2,405.84	S/. 735.12	S/. 1,670.72	S/. 46,346.41
14	S/. 2,405.84	S/. 709.54	S/. 1,696.30	S/. 44,650.11
15	S/. 2,405.84	S/. 683.57	S/. 1,722.27	S/. 42,927.84
16	S/. 2,405.84	S/. 657.20	S/. 1,748.63	S/. 41,179.21
17	S/. 2,405.84	S/. 630.43	S/. 1,775.40	S/. 39,403.80
18	S/. 2,405.84	S/. 603.25	S/. 1,802.59	S/. 37,601.22
19	S/. 2,405.84	S/. 575.65	S/. 1,830.18	S/. 35,771.04
20	S/. 2,405.84	S/. 547.64	S/. 1,858.20	S/. 33,912.83
21	S/. 2,405.84	S/. 519.19	S/. 1,886.65	S/. 32,026.18
22	S/. 2,405.84	S/. 490.30	S/. 1,915.53	S/. 30,110.65
23	S/. 2,405.84	S/. 460.98	S/. 1,944.86	S/. 28,165.79
24	S/. 2,405.84	S/. 431.20	S/. 1,974.63	S/. 26,191.16
25	S/. 2,405.84	S/. 400.97	S/. 2,004.86	S/. 24,186.30
26	S/. 2,405.84	S/. 370.28	S/. 2,035.56	S/. 22,150.74
27	S/. 2,405.84	S/. 339.12	S/. 2,066.72	S/. 20,084.02
28	S/. 2,405.84	S/. 307.48	S/. 2,098.36	S/. 17,985.66
29	S/. 2,405.84	S/. 275.35	S/. 2,130.49	S/. 15,855.17
30	S/. 2,405.84	S/. 242.73	S/. 2,163.10	S/. 13,692.07
31	S/. 2,405.84	S/. 209.62	S/. 2,196.22	S/. 11,495.85
32	S/. 2,405.84	S/. 176.00	S/. 2,229.84	S/. 9,266.01
33	S/. 2,405.84	S/. 141.86	S/. 2,263.98	S/. 7,002.03
34	S/. 2,405.84	S/. 107.20	S/. 2,298.64	S/. 4,703.39
35	S/. 2,405.84	S/. 72.01	S/. 2,333.83	S/. 2,369.56
36	S/. 2,405.84	S/. 36.28	S/. 2,369.56	S/. 0.00

Evaluación Económica

Considerando un costo de oportunidad de 13.32%, se calculó un Valor Actual Neto (VAN) equivalente a S/. 71,059.82 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) equivalente a 38.84%. Con lo cual se concluye que la empresa sería rentable.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- El sector productor de plástico ha experimentado un crecimiento considerable en los últimos años, lo cual es una plataforma interesante para el desarrollo del sector del procesamiento de plástico reciclado.
- Existen empresas (concentradas en Lima) dispuestas a comprar plástico reciclado procesado, que no satisfacen su demanda por dicho plástico, lo cual genera una oportunidad interesante de negocio.
- La ciudad de Chincha cuenta con residuos plásticos que se generan diariamente, que no son aprovechados en su totalidad, lo cual representa una oportunidad para fomentar el aprovechamiento de dichos residuos, generando puestos de trabajo para personas de bajos recursos económicos.
- La demanda potencial supera notoriamente al volumen de ventas que la empresa pretende ofertar, lo cual indica que el negocio tiene expectativas de crecimiento.
- En el Perú solo se realizan actividades de procesamiento de plástico reciclado hasta el nivel medio (procesamiento mecánico), lo cual invita a los investigadores a trabajar en el tema.
- El proyecto es técnicamente viable, ya que existen las máquinas y los procesos son accesibles para la fabricación del scrap. Las especificaciones del producto se tomaron de los requerimientos de los clientes.
- El proceso para la elaboración de scrap de plástico reciclado es un proceso limpio, que no genera contaminación ambiental, ya que se están tomando las precauciones del caso para mitigar el impacto ambiental negativo (utilización de filtro de arena).
- El proyecto es económicamente viable, que arroja un valor positivo en el VAN y una TIR por encima del Costo de Oportunidad, lo cual demuestra que el negocio es rentable.

7.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Estado a través de la Municipalidad y/o Gobierno Regional fomente la formalización de los recicladores y acopiadores informales de la ciudad de Chincha.
- Se recomienda implementar el presente proyecto, siempre monitoreando los parámetros del producto, precios y clientes.
- Se recomienda que el Estado promueva la investigación en técnicas avanzadas de reciclaje, para poder producir productos con mayor valor agregado.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Reserva (2016). Estadísticas económicas. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>
- Congreso de la República (2012). Ley N° 28611. Recuperado de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/28611.pdf>
- Congreso de la República (2012). Ley N° 29419. Recuperado de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/29419.pdf>
- Créditos Perú (2016). Directorio de las Principales Empresas y Entidades del Perú. Recuperado de <http://www.creditosperu.com.pe>
- Damodarán, A. (2016). Índices de industria. Recuperado de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar>
- DIGESA (2016). EC – RS registradas. Recuperado de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/expedientes>
- DIGESA (2016). Requisitos para registrar una EC – RS. Recuperado de <http://www.digesa.minsa.gob.pe>
- D'Alessio, F. (2004). Administración y dirección de la producción: Enfoque estratégico y de calidad. Mc Pearson, México.
- D'Alessio, F. (2008). El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia, Mc Pearson, Lima.
- INDECOPI (2016). Pasos para registrar una marca. Recuperado de <http://www.indecopi.gob.pe/servicios.jsp>
- INEI (2016). Estadísticas nacionales. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/web/PeruCifras4.asp>
- Marticorena, J. (2008). La investigación tecnológica. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/marticorena.pdf>
- MINEN (2004). Reglamento de la ley general de residuos sólidos. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe>
- Ministerio de Medio Ambiente (2016). Estadísticas. Recuperado de <http://www.conam.gob.pe>
- Movimiento Nacional de Recicladores del Perú (2015). El reciclaje en el Perú. Recuperado de <http://mnrp.org/mision.htm>
- MTC (2000). Ley general de residuos sólidos. Recuperado de <http://www.mtc.gob.pe/indice>
- Porter, M. (1980). Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors. New York; 1: 15 - 23
- Sociedad Nacional de Industrias (2016). Reporte Sectorial de la Industria de Productos Plásticos. Lima, 4.
- SUNAT (2016). Estadísticas y estudios. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/index.html>

- Universidad de Rioja (2014). Tecnología de plásticos. Recuperado de http://biblioteca.unirioja.es/investigacion/produccion_investigacion_ur.shtml
- US Department of Labor (2016). Economics publications. Recuperado de <ftp://ftp.bls.gov/pub/special.requests/cpi/cpi.ai.txt>
- World Economic Forum (2016). Global competitiveness report 2015. Recuperado de http://www.weforum.org/pdf/Global_Competitiveness_Reports/Benchmarking

9. ANEXOS

9.1 REQUISITOS PARA REGISTRAR UNA EC - RS

1. Constancia de inscripción de la empresa en los registros públicos, debiendo encontrarse expresamente consignado como objeto social de la empresa la comercialización de residuos sólidos solicitados para el registro.
2. Memoria Descriptiva de las actividades a realizar detallando el manejo específico de los residuos sólidos según tipo y características particulares, suscrita por un Ingeniero Colegiado y habilitado.
3. Planos de ubicación a escala 1: 5,000 y distribución a escala 1:100 de la planta o infraestructura de residuos sólidos, firmados por el Responsable Técnico de la EC-RS.
4. Plan de contingencia en caso de emergencias.
5. Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Programa de Adecuación Medio Ambiental (PAMA).
6. Carta compromiso suscrita por el Ingeniero Responsable Técnico, acompañado de la constancia de habilitación profesional.

En caso de prestar servicios del ámbito no municipal, adicionalmente debe acreditar que cuenta con:

7. Constancia o Declaración Jurada de no ser micro o pequeña empresa.

Si va a manejar Residuos Sólidos Peligrosos, además deberá:

8. Habilitación vehicular especial expedido por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
9. Copia de Licencia de Funcionamiento
10. Copia del RUC
11. Pago por derecho de trámite (10% UIT)

(<http://www.digesa.minsa.gob.pe/expedientes/detalles.aspx?id=12>)

9.2 PASOS PARA REGISTRAR UNA MARCA

El registro de marcas está a cargo de la Dirección de Signos Distintivos del INDECOPI.

Los pasos para el registro de Marcas de Productos, Servicios, Colectivas y de Certificación, Nombre Comercial y Lema Comercial, son los siguientes:

- 1. Debe pagar el derecho de trámite, cuyo costo es equivalente al 13.70% de la UIT. El monto debe ser cancelado en las oficinas del Indecopi.*
- 2. Presentar el formato de solicitud correspondiente, consignando datos de identificación del solicitante. De ser necesario, adjuntar los poderes* correspondientes.*
- 3. Adicionalmente, indicar cuál es el signo que se pretende registrar. Si el signo posee elementos gráficos, presentar la descripción del mismo y adjuntar su reproducción (5 reproducciones de 5x5 cm y a colores si también se desea proteger los colores).*
- 4. Indicar expresamente cuáles son los productos, servicios o actividades económicas que desea registrar, así como cuál es la clase en la que se solicita dicho registro.*
- 5. De ser necesario, indicar la Prioridad que se reivindica; y de reivindicarse la prioridad, adjuntar copia Certificada por la autoridad competente de la Primera Solicitud de Registro presentada o copia de la Certificación expedida por la Autoridad Competente (Exposiciones Oficiales).*
- 6. La respectiva Orden de Publicación o Notificación correspondiente le será entregada después de 15 días hábiles de haber presentado la solicitud de registro, en la Unidad de Trámite Documentario.*
- 7. Una vez aceptada la Solicitud de Registro, usted deberá acercarse a la Oficina del Diario Oficial "El Peruano" y solicitar la publicación por única vez (el costo de la misma debe ser asumido por el solicitante). Si el signo solicitado está constituido por un logotipo, envase o envoltura debe adjuntarlo en un tamaño de 3x3cm.*
- 8. Dentro del plazo de 3 meses de recibida la Orden de Publicación, el solicitante debe realizar la publicación en el Diario Oficial El Peruano. En caso de solicitar el registro de una misma marca en diferentes clases, dentro de los 10 días siguientes a la presentación de las solicitudes, se podrá pedir la emisión de una sola orden de publicación que contenga todas las solicitudes, caso contrario se emitirán órdenes de publicación independientes.*
- 9. El solicitante podrá ceder los Derechos Expectaticios sobre una Solicitud en Trámite, para lo cuál deberá presentar el documento en el que conste la Cesión con firma debidamente legalizada. Cuando la Cesión sea efectuada por una persona natural, se deberá presentar una declaración jurada –con firma legalizada- de bien propio de libre disposición o consentimiento del cónyuge, de ser el caso.*
- 10. En los siguientes supuestos:*

- a) *Marcas Colectivas y Marcas de Certificación: adicionalmente se acompañará el Reglamento de Uso correspondiente.*
- b) *Nombre Comercial: señalar fecha de primer uso y acompañar prueba que lo acrediten, asimismo acompañar pruebas que acrediten el uso actual del nombre comercial para cada una de las actividades que se pretenda distinguir.*
- c) *Lema Comercial: indicación del Signo al cual se asocia el Lema Comercial, indicando el número de Certificado o, en su caso, del expediente de la solicitud de registro en trámite.*

Nota:

- *Según disposiciones legales, el tiempo máximo para la evaluación de la solicitud y documentación entregada a la Dirección es de 30 días hábiles contados a partir del vencimiento del plazo de oposición o 30 días desde que concluya el plazo otorgado para absolver los requerimientos realizados por la Dirección con posterioridad al plazo señalado.*
- *Si después de notificada la Resolución, el solicitante quiere presentar un Recurso de Reconsideración o un Recurso de Apelación y/o Adhesión, tiene un plazo máximo de 15 días útiles desde la fecha en que dicha Resolución se notificó.*

(Extraído de <http://www.indecopi.gob.pe/servicios-Marcas-registrar.jsp>)

9.3 PLANILLA ANUAL DE LA EMPRESA

Personal	Sueldo Mensual	CTS	Gratificaciones	ESSALUD	Total Año
Gerente	S/. 3,500.00	S/. 4,083.33	S/. 7,000.00	S/. 4,410.00	S/. 57,493.33
Asistente Administrativo	S/. 1,200.00	S/. 1,400.00	S/. 2,400.00	S/. 1,512.00	S/. 19,712.00
Operarios (3)	S/. 2,550.00	S/. 2,975.00	S/. 5,100.00	S/. 3,213.00	S/. 41,888.00
Personal Servicio	S/. 750.00	S/. 875.00	S/. 1,500.00	S/. 945.00	S/. 12,320.00
					S/. 131,413.33

9.4 MAQUINARIAS Y EQUIPOS



MOLINO DE PLÁSTICOS



LAVADORA - SECADORA DE PLÁSTICOS



BALANZA DE RAMPA



CARRETA