



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA
IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE
PLÁSTICO RECICLADO EN CHINCHA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

CRISTIAN ENRIQUE VILLAR NAVARRO

LIMA – PERÚ

2013



**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA
IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE
PLÁSTICO RECICLADO EN CHINCHA**

DEDICATORIA

A toda mi familia, en especial a mi hijo
Diego



ÍNDICE

RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	1
1.1 La empresa (EC – RS)	1
1.2 Tipos de plástico	2
1.3 Plástico reciclable	3
1.4 Cadena del reciclaje del plástico	6
1.5 Procesamiento del plástico reciclado	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	11
2.1 Localización	11
2.2 Materiales	11
2.3 Método	12
2.4 Desarrollo del proyecto	15
CAPÍTULO III. RESULTADOS	17
3.1 Empresas productoras de productos plásticos	17
3.2 Empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC – RS)	19
3.3 Entrevistas a expertos	20
3.4 Diagnóstico del sector de plásticos	21
3.5 Análisis competitivo del sector industrial	31
3.6 Investigación cuantitativa	35
3.7 Resumen resultados cuestionario presencial	43
3.8 Análisis del mercado	44

3.9 La empresa	49
3.10 Planeamiento estratégico de la empresa	50
3.11 Aspectos legales	52
3.12 Plan de recursos humanos	54
3.13 Plan de marketing	59
3.14 Plan de operaciones	65
3.15 Plan financiero	87
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y APLICACIONES	98
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	102
FUENTES DE INFORMACIÓN	103



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Generación de residuos sólidos en el Departamento de Ica	xii
Tabla 2. Generación de residuos sólidos según su origen en el departamento de Ica 2011	xiii
Tabla 3. EC – RS ubicadas en Ica	19
Tabla 4. Entrevista a expertos	20
Tabla 5. Precios del barril de petróleo	25
Tabla 6. Precios del plástico virgen	25
Tabla 7. Resumen de resultados de encuesta	38
Tabla 8. Tipo de plástico usado	39
Tabla 9. Presentación utilizada del plástico	40
Tabla 10. Factores de elección de compra	41
Tabla 11. Política de pagos a proveedores	42
Tabla 12. Demanda Potencial del Negocio	47
Tabla 13. Demanda Potencial por Producto	48
Tabla 14. Costos para formar una EC – RS	49
Tabla 15. Gastos administrativos	58
Tabla 16. Proyecciones de Ventas en TN	65
Tabla 17. Proyecciones de Ventas en Nuevos Soles	65
Tabla 18. Gasto de Ventas	65
Tabla 19. Activos de la Planta	70
Tabla 20. Capacidad instalada de los procesos	75
Tabla 21. Ponderación de factores de localización	80
Tabla 22. Método de Guerchet para planta	82

Tabla 23. Costos totales de producción	86
Tabla 24. Horas máquina	86
Tabla 25. Costos de energía eléctrica	86
Tabla 26. Costos unitarios de producción	87
Tabla 27. Capital de trabajo	87
Tabla 28. Inversión inicial	88
Tabla 29. Pagos de préstamo	89
Tabla 30. Depreciación y amortización	91
Tabla 31. Estado de Ganancias y pérdidas	91
Tabla 32. Costo total unitario	94
Tabla 33. Puntos de equilibrio	95
Tabla 34. Flujo de caja	95
Tabla 35. Flujos de caja descontados	97



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cadena del plástico en su forma primaria	xv
Figura 2. Códigos del plástico reciclable	xvi
Figura 3. Concepto de la empresa	2
Figura 4. Cadena del reciclaje del plástico	6
Figura 5. Evolución del PBI	24
Figura 6. Evolución de la inflación	24
Figura 7. Crecimiento poblacional	26
Figura 8. Tasa de analfabetismo de la población de 15 y más años	27
Figura 9. Incidencia de la pobreza total	28
Figura 10. Modelo de las 5 fuerzas competitivas de Porter	31
Figura 11. Organigrama funcional de la empresa	57
Figura 12. Logo y colores institucionales de la empresa	60
Figura 13. Estrategias para la fijación de precios	62
Figura 14. Clasificación de las empresas según sus operaciones	67
Figura 15. Matriz del proceso de transformación	67
Figura 16. Gráfico de operaciones	70
Figura 17. Diagrama de flujos del proceso	74
Figura 18. Diagrama de Muther	83
Figura 19. Distribución de planta	84

RESUMEN

La presente tesis consiste en determinar la viabilidad técnica y económica para implementar una planta de procesamiento de plástico reciclado en Chincha, utilizando los residuos de los ciudadanos de dicha ciudad.

La metodología partió con una investigación de campo, se consideró el reciclaje en Chincha y se identificó a los acopiadores formales e informales y las empresas productoras de plásticos, a quienes se les entrevistó con el fin de establecer parámetros para el desarrollo del proyecto.

El análisis de la demanda consistió en identificar a las empresas que compran plástico reciclado procesado (PET, PEAD y PP) y, a través de un cuestionario, determinar su potencial de compra (precio y volumen de compra) y las características del producto requerido. Adicionalmente, se determinaron los procesos, maquinaria y personal para obtener el producto final.

El producto solicitado por los clientes potenciales es plástico molido de 3/8"; el cual es factible de producir dentro de los parámetros requeridos. La evaluación financiera del negocio estableció un VAN de S/. 71,059.82, una TIR de 38.84% y un PR de 3 años con 3 meses, por lo que el negocio es viable.

ABSTRACT

This thesis consists of determining the technical and economic viability to implement a plant of recycled plastic processing in Chincha city, using the remainders of the citizens of this city.

The methodology started off with an investigation of field, considered the recycling in Chincha city and identified the formal and informal hoarders and the producing plastic companies, to those who were interviewed with the purpose of establishing parameters for the development of the project.

The analysis of the demand consisted of identifying to the companies that buy processed recycled plastic (PET, PEAD and PP) and, through a questionnaire, determining their potential of purchase (price and volume of purchase) and the characteristics of the required product. Additionally, the processes, machinery and personnel to obtain the end item were determined.

The product asked by the potential clients is ground plastic of 3/8"; which is feasible to produce within the required parameters. The financial evaluation of the business established a VAN of S/. 71,059.82, a TIR of 38,84% and a PR of 3 years with 3 months, reason why the business is viable.

INTRODUCCIÓN

El plástico reciclado es utilizado por las empresas que se dedican a la fabricación de productos plásticos de uso doméstico e 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.

Según el Directorio de las Principales Empresas y Entidades del Perú (2012), existen 180 empresas ubicadas en la ciudad de Lima que se dedican a la fabricación de productos plásticos (ver Capítulo III).

Según la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA (2012) existen 14 empresas formales ubicadas en el departamento de Ica que se dedican a la venta de plástico reciclado, además de acuerdo al trabajo de campo realizado se encontraron 38 centros de acopio informales que también se dedican a la venta de plástico reciclado (12 ubicados en Chincha). De las 14 empresas formales, 8 están ubicadas en la provincia de Chincha (ver Capítulo III). Es importante mencionar que las empresas formales registradas en DIGESA se llaman Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC – RS), tienen que estar registradas en DIGESA y son reguladas por el marco medio ambiental vigente.

Analizando la generación de residuos sólidos, según el Sistema Nacional de Información Ambiental (2012), en el año 2011 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 2008 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 2008 – 2011. En la provincia de Chincha la generación diaria promedio de residuos sólidos en el 2011 fue de 172.15 Toneladas, con lo cual se desprende que la generación diaria de desechos reciclables de plástico en la provincia de Chincha 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 la Tabla 1 se muestra la evolución de la generación de residuos sólidos del departamento de Ica y de la provincia de Chincha, y en la Tabla 2 se muestra la generación de residuos sólidos según su origen en el 2011.

Tabla 1. Generación de residuos sólidos en el Departamento de Ica

Año	Generación de residuos sólidos (Tn/día)	
	Departamento Ica	Provincia Chincha
2007	480,25	162,32
2008	490,50	165,30
2009	499,50	166,83
2010	503,61	169,72
2011	507,75	172,15

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2012)

En la Tabla 1 se observa que la generación de residuos sólidos en la provincia de Chincha ha crecido a una tasa promedio de 6% anual, con lo cual se estima que las proyecciones de crecimiento de los residuos sólidos serán de ese orden en los próximos años.

Tabla 2. Generación de residuos sólidos según su origen en el departamento de Ica 2011

Origen	Generación de residuos sólidos (Tn/día)	
	Ica	Chincha
Materia orgánica	264,03	89,52
Plásticos reciclables	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

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2012)

En la Tabla 2 se observa que los plásticos reciclables representan el 11% de los residuos sólidos generados en la provincia de Chincha.

Según lo observado en las visitas realizadas a las empresas formales e informales que acopian plástico reciclado, en la ciudad de Chincha no se procesa el plástico reciclado, solo se acopia y se segrega para su posterior comercialización. Los acopiadores compran el plástico a los recicladores informales o en algunos casos también lo recolectan de manera directa comprando los residuos plásticos a empresas que generan estos desechos (van a los fundos a comprar las jabas para frutas, a los depósitos de bebidas gaseosas para comprar las cajas, etc.), una vez que compran el plástico reciclado lo almacenan por tipo de plástico (PET, PEAD, PP, etc) para su posterior comercialización en la ciudad de Lima. Es importante mencionar que los acopiadores formales e informales no solo se dedican a acopiar plástico reciclado, sino también metal, cartón y cualquier otro desecho que sea comercializable.

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 2011 de 16% y de 19% en el 2010. 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.

Si bien es cierto algunas empresas del sector productor de productos plásticos operan con plástico reciclado, no se cuenta con un estadísticas sobre las ventas globales de plástico reciclado en el Perú, debido a que varias empresas que comercializan plástico reciclado operan de manera informal. Las empresas utilizan el plástico reciclado procesado como materia prima para elaborar sus productos, algunas empresas fabrican sus productos utilizando solo plástico reciclado, mientras que otras empresas elaboran sus productos combinando plástico virgen y plástico reciclado.

Los clientes potenciales del negocio que se pretende implementar están localizados en la ciudad de Lima principalmente, y son empresas productoras de productos plásticos que utilizan plástico reciclado. Entre algunos de los clientes potenciales del negocio que se pretende implementar se mencionan a: XIMESA, GEXIM, Lima Plast SAC, DIMALCE, DIAMARA, etc.

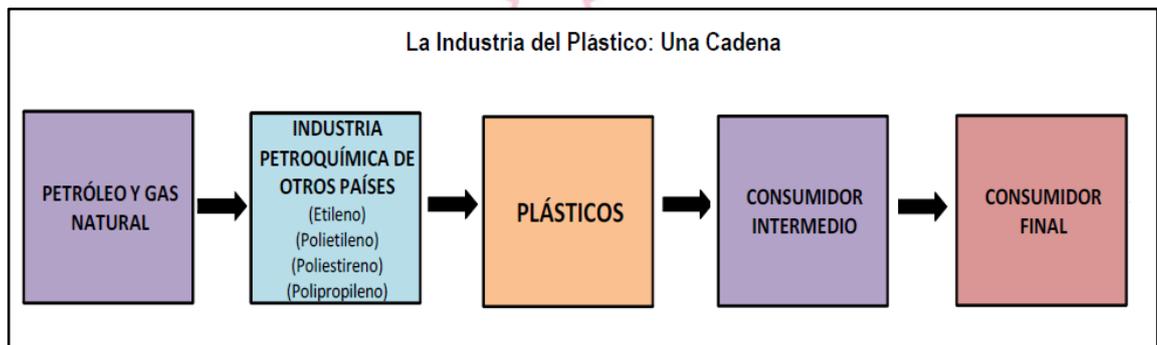
El plástico como producto final (botellas, envases, cajas, etc), puede ser reutilizado para convertirlo en materia prima que sirva de insumo en la fabricación de nuevos productos. Para mencionar algunos ejemplos, la empresas DIMALCE y DIAMARA producen rafia, y la elaboran con polipropileno (PP) reciclado procesado (sin usar material virgen). En el caso de GEXIM, producen fibra de poliéster y lo hacen también con plástico reciclado procesado (sin usar material virgen). En el caso de XIMESA, el plástico reciclado procesado lo utilizan para fabricar una de sus líneas de productos: la línea Robusta, que ofrece baldes, tinas, bidones, bancos, etc., y utilizan 50% de material virgen y 50% de material reciclado para su elaboración; adicionalmente también fabrica cajas para contener bebidas gasificadas, con la misma proporción de material virgen y reciclado. Es importante mencionar que de todos los clientes potenciales detectados, solo XIMESA utiliza tanto material virgen como reciclado para el desarrollo de sus productos (línea Robusta y cajas para bebidas gasificadas).

Los productos elaborados con plástico reciclado procesado son de menor calidad, ya que según lo manifestado por el encargado de compras de XIMESA, los productos elaborados con plástico reciclado presentan un 20% menos de resistencia al impacto (menos dureza) respecto a los

productos elaborados con material virgen y requieren aditivos colorantes adicionales para obtener el producto deseado.

El plástico es un derivado del etano, fabricado por la industria petroquímica internacional. Los plásticos en su forma primaria: Polietileno de Alta y Baja Densidad (PEAB y PEBD), Poliestireno (PS), Policloruro de Vinilo (PVC), Polipropileno (PP) y Polietileno Tefalato (PET), son utilizados por la industria para obtener productos finales como: bolsas, envases, moldes, menaje, etc. A continuación en la Figura 1 se muestra la cadena de productos plásticos a partir de plástico en su forma primaria.

Figura 1. Cadena del plástico en su forma primaria

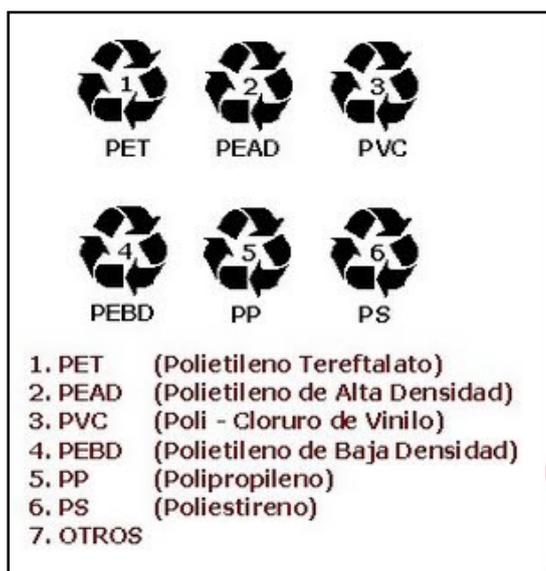


Fuente: Sociedad Nacional de Industrias (2012)

El plástico reciclado, tiene que ser acopiado, segregado y procesado, para ofrecerlo a las empresas según su requerimiento.

No todos los plásticos pueden ser reciclados, por eso cada producto de plástico tiene un código, el cual indica el tipo de plástico que es, en la Figura 2 se muestran los códigos del plástico reciclable.

Figura 2. Códigos del plástico reciclable



Fuente: Sociedad Nacional de Industrias (2012)

Planteamiento del Problema

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, obteniendo un beneficio económico y social por dicho procesamiento; 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, en la falta de capacidad de aprovechamiento de los desechos plásticos que genera la provincia de Chíncha y en la disposición de los clientes potenciales por adquirir el plástico reciclado procesado.

Tanto los acopiadores formales con informales, no logran captar todo el plástico reciclable que se genera en la provincia de Chíncha, ya que según la investigación previa realizada, captan en promedio entre 3 – 4Tn mensuales de plásticos (por cada uno) y esto se debe a que los acopiadores no se solo se dedican a acopiar plástico, ya que también acopian cartón,

papel, metales, baterías usadas, etc., quedando un remanente aproximado de 220 Tn/mes de desechos plásticos para su aprovechamiento.

El problema planteado es el siguiente: “Existencia de residuos plásticos factibles de procesar que no están siendo aprovechados”.

Al procesar estos plásticos se generaría actividad económica a partir de los mismos y se podría dar empleo a una cantidad de personas que participarían en el proceso y se aliviaría en parte el problema de contaminación que genera el no proceso de estos residuos.

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, los cuales cuentan con demanda por algunas empresas que producen productos plásticos.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica y económica de una procesadora de plástico reciclado en la ciudad de Chincha.

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
- Establecer la capacidad instalada de la planta en base a la disponibilidad de materia prima con que se cuente
- Diseñar una línea eficiente de producción de plástico reciclado.
- Determinar la viabilidad técnica y económica de la empresa.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

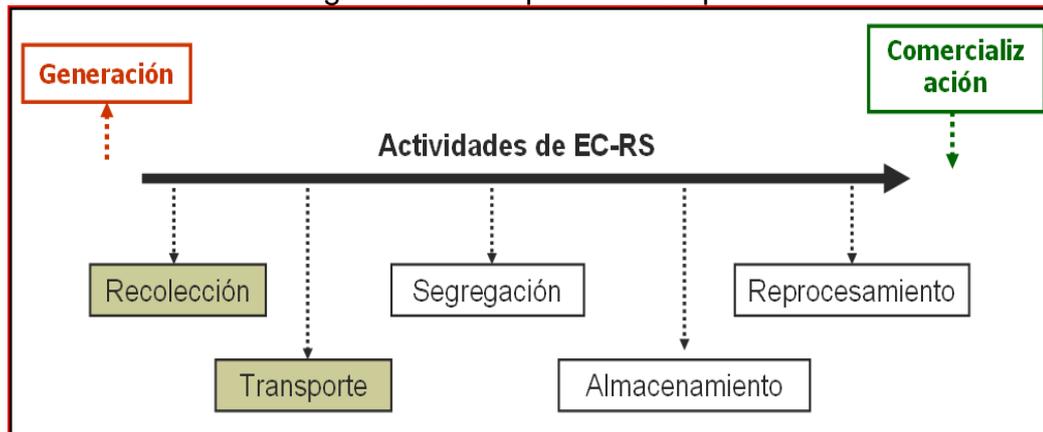
1.1 La empresa (EC – RS)

La empresa que se pretende implementar es una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC – RS) y según la Ley General de Residuos Sólidos (N° 27314), las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS) deben de estar registradas en DIGESA. Solo realizan operaciones de recolección, transporte, segregación, o acondicionamiento de los residuos con fines de comercialización o exportación y requieren un ingeniero colegiado y habilitado como parte de su equipo.

La empresa que se propone es una recicladora de residuos sólidos, específicamente de plástico PET, PP y PEAD; que serán segregados, almacenados y reprocesados en un centro de acopio y transformación para su venta como material reciclado.

En la Figura 3, se muestran las actividades que puede realizar una EC – RS.

Figura 3. Concepto de la empresa



Elaborado por el autor

1.2 Tipos de plástico

Según la Universidad de Rioja en su publicación Tecnología de plásticos (2010), 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 (caucho, celulosa, caseína) 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 150°, 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.).

1.3 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 en función a su volumen de uso son 6, y se les identifica con un número dentro de un triángulo a los efectos de facilitar su clasificación para el reciclado (ver Figura 2), ya que las características diferentes de los plásticos exigen generalmente un reciclaje por separado debido a que generalmente los productos se fabrican con un tipo de plástico y no con mezcla de ellos. El número corresponde a los siguientes plásticos, correspondiendo el siete al resto de plásticos. Según la Universidad de Rioja en su publicación Tecnología de plásticos (2010) los 6 tipos de plásticos reciclables más importantes son:

- Polietileno 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.
- Polietileno 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.

- Polietileno 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, solo 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.

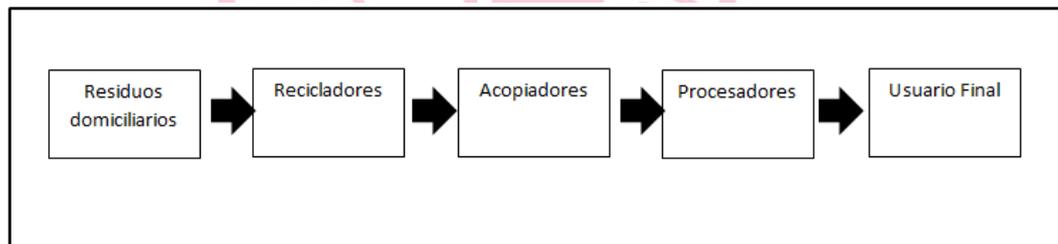
1.4 Cadena del reciclaje del plástico

A continuación se mencionan las etapas dentro de la cadena de reciclaje de plástico:

- La cadena de reciclaje inicia muchas veces en los recicladores informales, quienes son los que recolectan los residuos plásticos generalmente provenientes de los residuos domiciliarios.
- Luego los recicladores venden el plástico reciclado a los acopiadores.
- Los acopiadores le venden el plástico reciclado a los procesadores que están ubicados en su mayoría en la ciudad de Lima.

En la Figura 4 se presenta de manera gráfica la cadena del reciclaje de plásticos.

Figura 4. Cadena del reciclaje del plástico



Elaborado por el autor

A continuación se presentan las definiciones de reciclador, acopiador y procesador.

- Recicladores: Según lo observado en la recopilación y en el trabajo de campo se puede definir como: 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: Según lo observado en la recopilación y en el trabajo de campo se puede definir como: son los agentes que cuentan con un depósito físico establecido para poder acopiar residuos plásticos comercializables. Por lo general no solo 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. Según la investigación previa realizada, los acopiadores pagan S/. 0.40 por Kilogramo de PET y S/. 1.0 por Kilogramo de PEAD y PP. El PET generalmente proviene de las botellas de bebidas gasificadas o refrescos, y los acopiadores compran dichas botellas ya sin etiquetas y separadas de las tapas.
- Procesadores: Según lo observado en la recopilación y en el trabajo de campo se puede definir como: 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. Los procesadores generalmente cuentan con máquinas como prensas, molinos, lavadoras, secadoras, pelletizadoras, extrusoras, etc. para poder obtener el producto deseado. Actualmente en la ciudad de Chincha no se cuenta con procesadores de plástico reciclado.

Los procesadores tienen como fuente de aprovisionamiento a los recicladores y a los acopiadores. Generalmente, según lo manifestado por los acopiadores, los procesadores ubicados en la ciudad de Lima programan sus compras semanalmente, ya que los

acopiadores tienen que juntar un volumen considerable para que el flete les resulte económicamente conveniente.

1.5 Procesamiento del plástico reciclado

Según la ONG española Amigos de la Tierra (2011), 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 de la tesis se han clasificado los tipos de procesamiento de plástico reciclado en 3 niveles: básico, intermedio, avanzado.

a) 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.

b) 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.

c) 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:

- Pirolisis: 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.
- Quimiolisis: 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 alcoholisis 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 lo manifestado por las empresas visitadas, 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.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

En el presente capítulo se describen la localización, los materiales y métodos, así como el desarrollo del proyecto.

2.1 Localización

La empresa que se pretende implementar estará ubicada en el Departamento de Ica, Provincia de Chincha, Distrito de Chincha Alta. El Distrito de Chincha Alta es la capital de la provincia en mención y se encuentra ubicado a 200 Km. al sur de Lima.

2.2 Materiales

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron los siguientes materiales y recursos:

- Equipos de cómputo y telefonía: Los equipos de cómputo se utilizaron para poder estructurar y procesar todos los datos recabados a lo largo de la investigación, trabajando con el paquete informático Office (Word, Excel, Power Point) y el aplicativo de diseño asistido por computador Autocad. En lo que se refiere a comunicación, se requirió de un teléfono para poder establecer contacto con las empresas.

- **Recurso humano:** Se requirió el apoyo de una estudiante para contactar a las empresas vía telefónica. Adicionalmente, el desarrollo del presente proyecto lo realizó el bachiller en Ing. Industrial que opta por el título de Ing. Industrial.
- **Recurso monetario:** El desarrollo del presente proyecto se realizó con recursos monetarios propios. Los recursos monetarios se utilizaron para pagar el apoyo del estudiante, gastos de impresión, movilidad, telefonía, etc.

2.3 Método

A continuación se desarrolla la metodología de recopilación de información o de investigación de mercado y la metodología de análisis y diagnóstico empresarial.

2.3.1 Recopilación 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, secundarias y terciarias.

Las fuentes primarias fueron la información obtenida por las entrevistas con los expertos y la aplicación del cuestionario. 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.

a) 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. El cuestionario realizado a los expertos del sector se presenta en el Anexo 4. 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. Las transcripciones de las entrevistas se muestran en el Capítulo III.

Adicionalmente se realizó un sondeo de el 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.

b) Recopilación de información cuantitativa

La dimensión cuantitativa del método de trabajo del plan de negocio consistió en aplicar encuestas telefónicas a empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos y también un cuestionario presencial a las empresas que usan plástico reciclado como materia prima para el desarrollo de sus operaciones. Dicho cuestionario (ver Anexo 2) se aplicó con la finalidad de poder establecer la demanda potencial, características del producto a ofrecer, precios y condiciones de compra.

c) Las encuestas telefónicas

Se aplicaron a 180 empresas dedicadas a la producción de productos plásticos, estando estas empresas ubicadas en los departamentos de Lima e Ica. El registro de empresas se tomó contrastando la información proporcionada por el Directorio de las Principales Empresas y Entidades, publicado por Créditos Perú; y por El Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias. Se estableció que existen 180 empresas formales productoras de productos plásticos ubicadas en los departamentos de Lima e Ica. A las 180 empresas se les contactó vía telefónica con la finalidad de localizar a las empresas que compran plástico reciclado para el desarrollo de sus operaciones.

Las preguntas del cuestionario telefónico se muestran en el Anexo 1 y los resultados de dichas encuestas se muestran en Capítulo III.

De las 180 empresas, se pudo contactar vía telefónica a 140 empresas, de las cuales solo 29 empresas afirmaron que utilizan plástico reciclado procesado para el desarrollo de sus operaciones. De las 29 empresas que se confirmaron que operan con plástico reciclado procesado, solo 9 empresas accedieron a responder el cuestionario presencial. Las preguntas del cuestionario presencial se muestran en el Anexo 2.

Es importante mencionar que de las 180 empresas que se tomaron como universo, las 10 empresas más importantes por volumen de ventas son: Envases Industriales, Amanco del Perú, Faber Castell, Artesco, Nicoll Perú, XIMESA, Termos, Eternit, Rotoplast y Viplastic (Sociedad Peruana de Industrias).

2.3.2 Metodología de análisis y diagnóstico empresarial

La metodología de análisis y diagnóstico empresarial se llevó a cabo analizando los factores que influyen en el entorno del proyecto. Los factores a analizar fueron: políticos, legales y gubernamentales, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y del sector como tal.

En el análisis de los factores políticos, legales y gubernamentales se tomaron en cuenta las siguientes variables: riesgo político, corrupción, capacidad para resolver controversias legales, regulación legal entre otros.

En el análisis de los factores económicos se tomaron en cuenta las siguientes variables: inflación y Producto Bruto

Interno (PBI). En el análisis del sector se tomaron en cuenta las 5 fuerzas competitivas de Porter (1980) así como el comportamiento del sector.

2.4 Desarrollo del proyecto

Durante el desarrollo del proyecto se utilizaron las siguientes técnicas y/o herramientas:

- Muestro poblacional: Por tratarse de una población finita, se procedió a intentar contactar a todas las empresas que producen productos de plástico, para así poder establecer una red de clientes potenciales y poder proyectar una demanda potencial.
- Trabajo de campo: Se procedió a visitar a las empresas que accedieron a responder el cuestionario presencial, adicionalmente se identificó el número de acopiadores de plástico reciclado que existe en Chincha Alta.
- Proyección de demanda por exceso: La demanda de plástico reciclado procesado se proyectó en base a cuánto más plástico reciclado procesado estarían dispuestas a comprar las empresas.
- 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 (1980). Dicho análisis se realizó para establecer un marco de referencia respecto al entorno competitivo de la industria.

- Planes operativos: Los planes operativos se elaboraron para establecer el funcionamiento del negocio que se pretende implementar. Se contempla el plan de Recursos Humanos, Plan de *Marketing*, Plan de Operaciones y Plan Financiero.





CAPÍTULO III RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan las pruebas y los resultados del presente proyecto.

3.1 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 el Anexo 3 se presenta la lista de las 180 empresas dedicadas a la fabricación de productos plásticos.

- 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.
- II) ENVASES Y ENVOLTURAS S.A.
- EUROFORM S.R.L.
- n) EUROGROUP S.A.C.
- ñ) INDUSTRIAS LOGAREX S.A.C.

- o) INDUSTRIAS PANDA S.A.C.
- INDUSTRIAS PLÁSTICAS ZETAFLX 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.

3.2 Empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC – RS)

A continuación en la Tabla 3 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.

Tabla 3. EC – RS ubicadas en Ica

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 Bloquera - 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

Fuente: DIGESA (2012)

3.3 Entrevistas a expertos

Las entrevistas a expertos se llevaron a cabo con el fin de establecer un marco de referencia sobre el negocio que se pretende implementar. En la Tabla 4 se presenta el resumen de las entrevistas a expertos del sector que consumen plástico reciclado procesado en sus operaciones y en el Anexo 4 se presenta la transcripción completa de las entrevistas.

Tabla 4. Entrevista a expertos

Entrevistados	P1	P2	P3
Hugo Velarde	Baja de precios del plástico reciclado.	Asegurar abastecimiento, lidiar con lo informal	Sí

Edilberto Castro	Demanda insatisfecha, crecimiento intermitente	Manejar grandes volúmenes	Sí
José Gutiérrez	Sector cambiante, los precios suben y bajan. Actualmente estabilizado	Asegurar aprovisionamiento, manejar grandes volúmenes y cumplir con las fechas de entrega	Sí
Allen Chávez	Sector cambiante en cuanto al precio.	Asegurar aprovisionamiento, ofrecer productos de calidad	Sí.

Elaborado por el autor

De las entrevistas se desprende que el sector que comercializa plástico reciclado procesado está inmerso en un entorno cambiante, donde los precios de la materia prima pueden variar por factores externos como alza en los precio de materia prima virgen PET. Adicionalmente, se desprende que es necesario manejar grandes volúmenes de producción y ventas, para asegurar la rentabilidad del negocio.

3.4 Diagnóstico del sector de plásticos

El diagnóstico del sector de plásticos se inició con el análisis de los factores externos, que se realizó mediante el modelo PESTE, presentado por D'Alessio (2009).

3.4.1 Análisis PESTE

- Análisis político, gubernamental y legal

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 (*Global CompetitivenessReport*, 2012). 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 (Global Competitiveness Report, 2012).

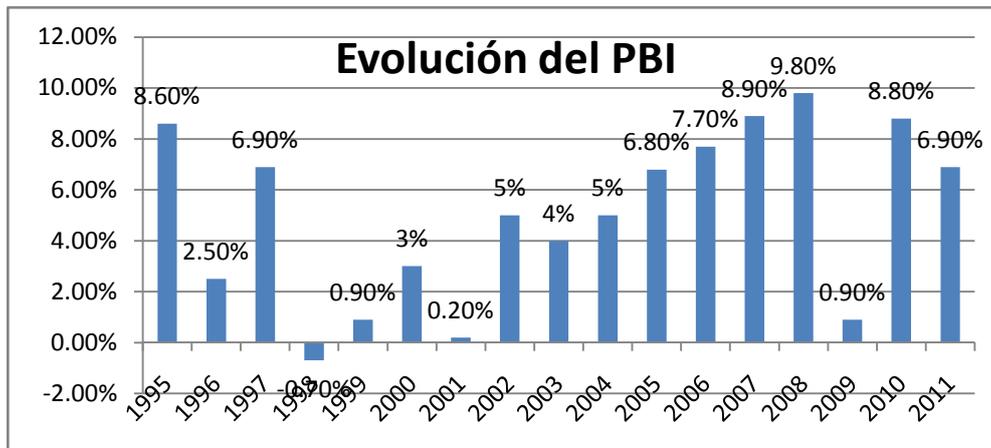
El negocio que se pretende implementar es regulado por leyes propias del Perú. Cabe mencionar que en el año 2008 el Estado Peruano creó el Ministerio del Ambiente con el fin de diseñar políticas que mitiguen la contaminación ambiental y promuevan la conservación del medio ambiente. Entre las leyes que 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 (MTC, 2000).
- 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 (MINEM, 2004).

- 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 (Congreso, 2005).

 - 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 (Congreso, 2009). 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 (Movimiento Nacional de Recicladores del Perú, 2008).
-
- Análisis económico nacional
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. Según las cifras proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2012), el PBI ha evolucionado tal como se muestra en la Figura 5.

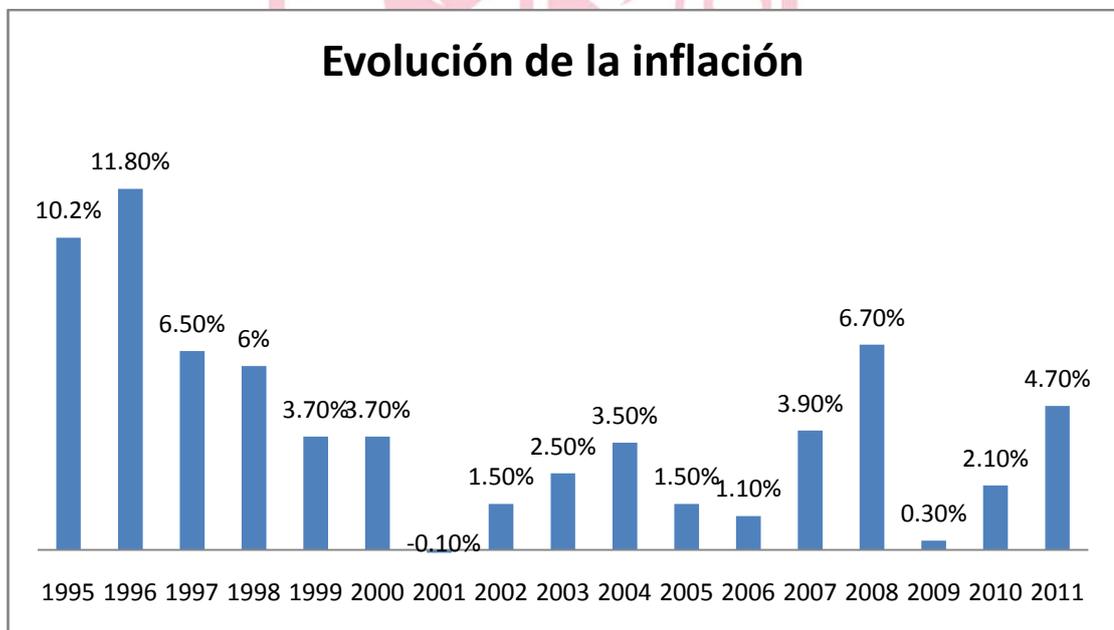
Figura 5. Evolución del PBI



Fuente: INEI (2012)

Como ya se mencionó anteriormente, la inflación se ha mantenido en índices aceptables en los últimos años, lo cual refuerza la afirmación de la estabilidad económica por la que atraviesa el país. En la Figura 6 se muestra la evolución de la inflación en los últimos años.

Figura 6. Evolución de la inflación



Fuente: INEI (2012)

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 (2012), elaborado por la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), el sector productor de plásticos ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, especialmente desde el año 2009; en el año 2010 se observó un incremento del 19% en el sector y en el 2011 se registró un crecimiento del 16%.

Otra variable que se analizó es el precio. 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 Tabla 5 se muestran los precios del barril de petróleo en el mercado internacional al mes de diciembre de cada año.

Tabla 5. Precios del barril de petróleo

Año	Precio (US \$ / Barril)
2007	91.36
2008	41.44
2009	74.27
2010	89.19
2011	109.24

Fuente: Reporte Sectorial de la Industria de Productos Plásticos (2012).

La demanda de plástico reciclado es influida por el precio del plástico virgen, si el plástico virgen aumenta de precio las empresas optarán por requerir mayor cantidad de plástico reciclado y viceversa. En la Tabla 6 se muestra los precios del plástico virgen en los últimos años.

Tabla 6. Precios del plástico virgen

Producto	Precio promedio (US \$/Kg)	
	2010	2011
Polietileno	1.10	1.42

Poliétileno	0.95	1.20
Tereftalato	1.07	1.45
Polipropileno	1.27	1.6
Policloruro de vinilo	0.77	0.94
Resinas	1.24	1.46

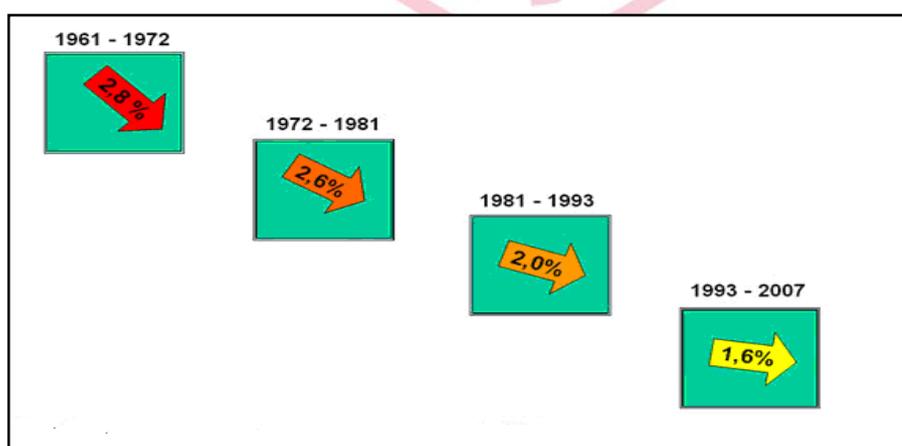
Fuente: SUNAT (2012)

Se puede observar un incremento en el precio del plástico virgen que oscila entre 20% - 30% según sea el tipo de plástico (en el 2011 respecto al 2010).

- Análisis social

La población peruana, de acuerdo con el censo de 2007, asciende a 28.220.764 habitantes. De este número, 13.626.717 son hombres y 13.792.577, mujeres (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012). 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. En la Figura 7, se muestra la disminución del crecimiento poblacional.

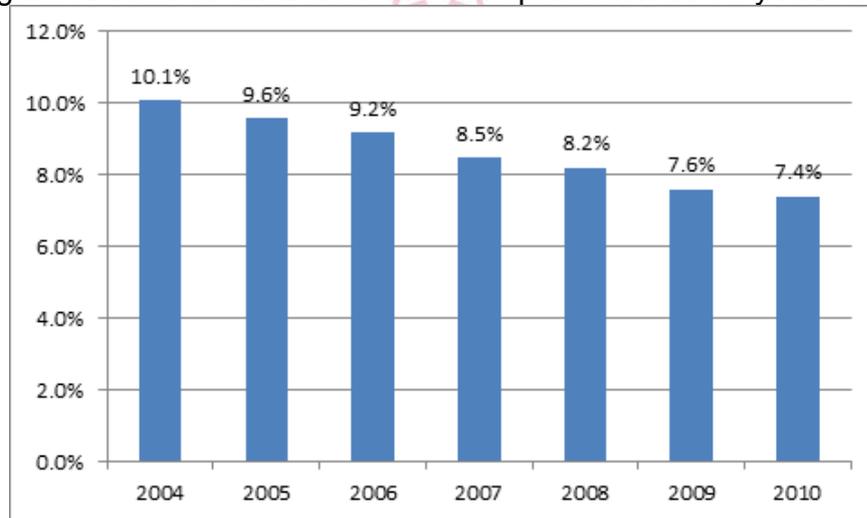
Figura 7. Crecimiento poblacional



Fuente: INEI (2012)

Es importante analizar las tasas de analfabetismo y de años de educación en la población, ya que el negocio demandará de un entendimiento lógico de las personas sobre las ventajas que se conseguirán si se acepta y pone en práctica la actividad del reciclaje en el país. Lamentablemente, no se cuenta con datos actualizados hasta 2012 para la tasa de analfabetos, ya que el INEI tiene los datos hasta 2010. La Figura 8 representa cómo la tasa de analfabetos mayores de 15 años ha disminuido ligeramente en el periodo 2002-2010, lo que indica que falta mejorar sustancialmente la educación.

Figura 8. Tasa de analfabetismo de la población de 15 y más años

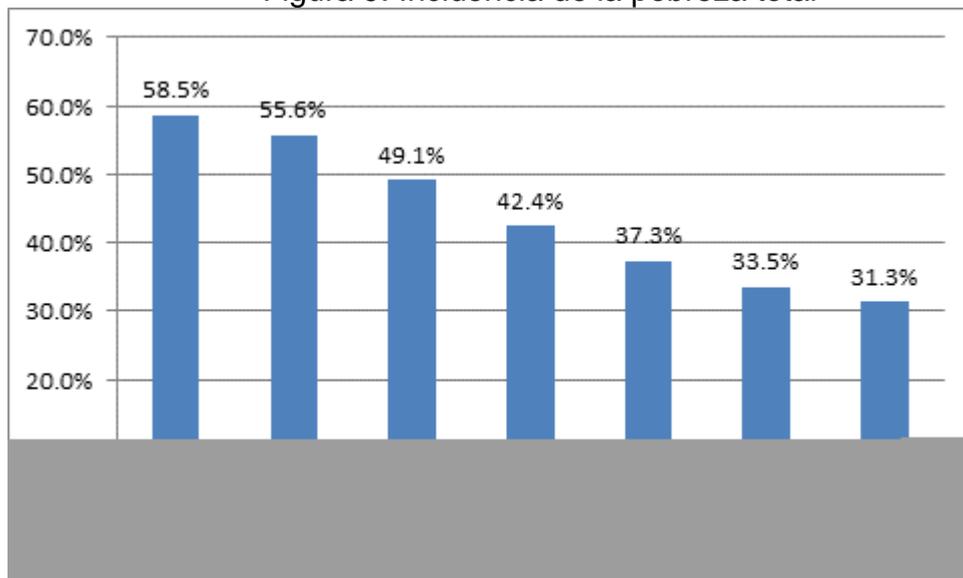


Fuente: INEI (2012)

La pobreza es otro aspecto clave para el análisis, para lo cual se considerará la incidencia de la pobreza total. Según Medina (2009), 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. La Figura 9 muestra cómo la incidencia de la pobreza total ha disminuido medianamente en el periodo 2004-2010, con lo que la calidad de vida de las personas estaría mejorando. 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.

Figura 9. Incidencia de la pobreza total



Fuente: INEI (2012)

- Análisis tecnológico

Observando el entorno tecnológico en el cual se encuentra inmerso el Perú, las actividades de investigación y desarrollo se realizan principalmente en los centros de investigación promovidos por el estado y en las universidades tanto públicas como privadas (Marticorena, 2008). 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.

En el país no se brindan las condiciones necesarias que fomenten la investigación de nuevas tecnologías, pero el sector privado realiza investigación en nuevos procesos y productos, pero son muy cuidadosas en proteger su Know – how. En el caso de las empresas que se dedican al reciclaje de plásticos, la tecnología que se usa generalmente no es de punta respecto a otros países como Brasil, Argentina y México. Según la investigación realizada, se tiene conocimiento que la empresa argentina Henglico, ofrece una variedad de maquinarias para el reciclaje del plástico, tales como molinos, extrusoras, lavadoras, pelletizadoras y líneas completas de reciclaje; en México se está desarrollando actualmente paneles de material plástico reciclado vía procesos de termo fusión. En el Brasil se aprovecha los residuos orgánicos domiciliarios para poder producir oxígeno. En el Perú no se brindan las condiciones suficientes para la investigación de nuevas tecnologías, y que en lo que a reciclaje de plástico se refiere nos encontramos por debajo de países industrializados de la región como Argentina y México.

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.

Adicionalmente se cuenta con la información que la empresa productora de envases Polyflex se encuentra investigando sobre

los procesos para producir resina virgen en base al plástico reciclado, lo cual representa un avance en el campo de la investigación tecnológica del sector.

- **Análisis ecológico**

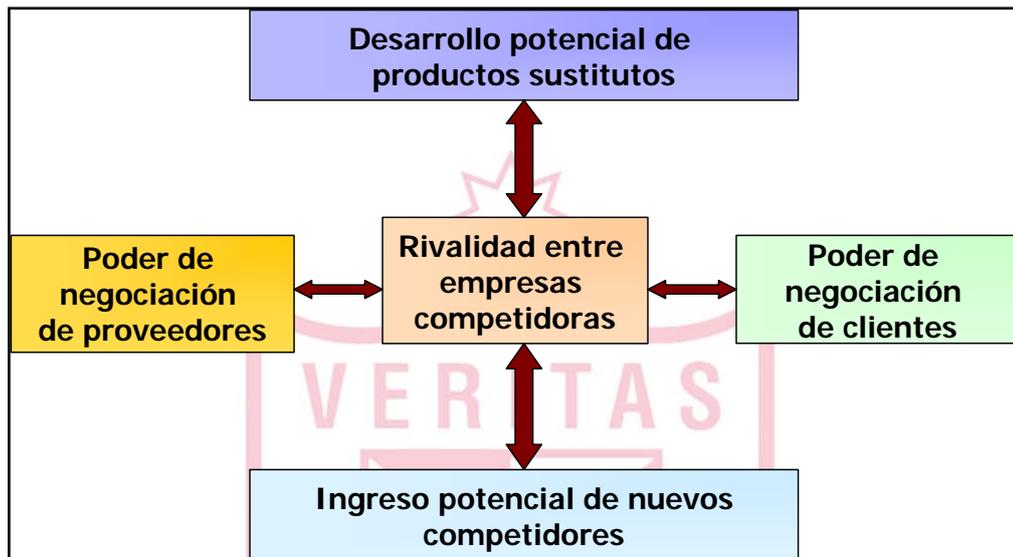
En los últimos años la conciencia por la ecología y la conservación del medio ambiente en todo el mundo ha adquirido mucha importancia (D'Alessio, 2009). El Perú también ha incorporado dicha preocupación por la preservación del medio ambiente, ya que se ha creado el Ministerio del Medio Ambiente y el 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. Según la ONG Campo Limpio (2010), un ejemplo a tomar en cuenta es el aplicado por el Brasil, que toma muy en serio el reciclaje domiciliario, ya que en por en los hogares se separan la basura por tipo, es decir, un paquete de basura es destinada para los desechos orgánicos, otro para inorgánicos, otro para objetos peligrosos y así sucesivamente con distintos tipos de clasificación, que son depositados en contenedores clasificados. En el Perú se viene aplicando con éxito este ejemplo en algunos distritos de la capital como Surco y Pueblo Libre, y en algunas localidades del país.

3.5 Análisis competitivo del sector industrial

El análisis competitivo de la industria se analiza mediante el modelo de las 5 fuerzas competitivas de Porter (1980) que se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Modelo de las 5 fuerzas competitivas de Porter



Fuente: Techniques for analyzing industries and competitors (1980)

3.5.1 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.

3.5.2 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 los 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.

Adicionalmente también se consideran como proveedores a empresas que desechan productos plásticos, como por ejemplo Agrícolas: Desechan cajas de PEAD, bidones de PP.

Se afirma que el poder de negociación de los proveedores es bajo ya que existen numerosos recicladores informales, los cuales buscan vender rápidamente su mercancía y obtener pagos al contado. Se hace referencia a los pagos al contado, ya que según la investigación realizada, algunos acopiadores optan por realizar los pagos por la compra de plástico los fines de semana. Adicionalmente los otros proveedores de plástico reciclado (agrícolas), no tienen alto poder de negociación debido a que no es su *Core Business*. Por lo descrito anteriormente, la industria que recicla plástico está más concentrada que sus proveedores, por lo cual se considera el poder de negociación de los proveedores como bajo.

3.5.3 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 (considerando a los departamentos de Lima e Ica) está conformada por un poco más de 180 empresas (Créditos Perú, 2012) y, según la investigación realizada, los compradores potenciales de los productos que ofrecerá el negocio están conformados por 9 empresas, todas ubicadas 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.

3.5.4 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 – 4Tn 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.

3.5.5 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.

Como ya se mencionó en el capítulo anterior el sector productor de plásticos ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, especialmente desde el año 2009; en el

año 2010 se observó un incremento del 19% en el sector y en el 2011 se registró un crecimiento del 16%.

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. En los años 2010 y 2011 el precio del barril del petróleo aumento su precio llegando a costar US \$ 109.24 por barril, lo cual genera que el precio de las resinas vírgenes aumenten y por ende la demanda por el plástico reciclado procesado aumenta.

3.6 Investigación cuantitativa

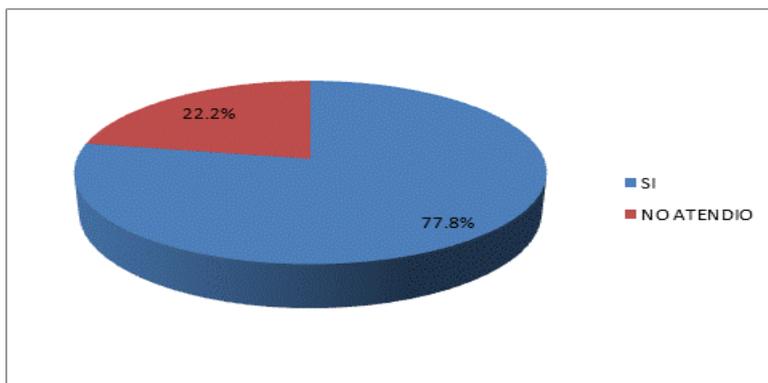
La investigación cuantitativa se realizó con el fin de poder establecer la demanda potencial, los clientes potenciales y las características requeridas del plástico reciclado procesado por parte de los clientes.

3.6.1 Encuestas telefónicas

Como se mencionó anteriormente se tomó el total de empresas que se dedican a la fabricación de productos de plástico, para poder establecer una red de clientes potenciales y una demanda potencial. A continuación se presentan los resultados de la primera encuesta filtro aplicada a las 180 empresas dedicadas a fabricación de productos plásticos (encuesta telefónica).

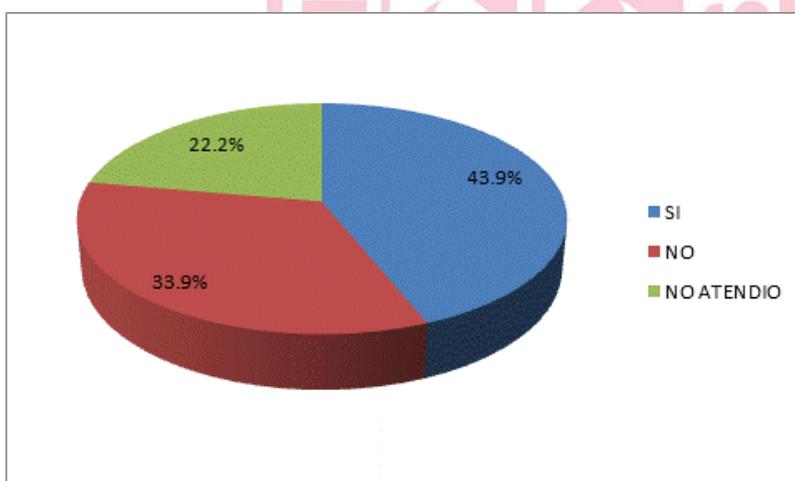
1. ¿Su empresa se dedica a la fabricación de productos plásticos?

Respuestas	Nº
SÍ	140
NO ATENDIÓ	40
Total	180



2. ¿Su modelo actual de negocios dispone que puedan comprar plástico reciclado para el desarrollo de sus operaciones?

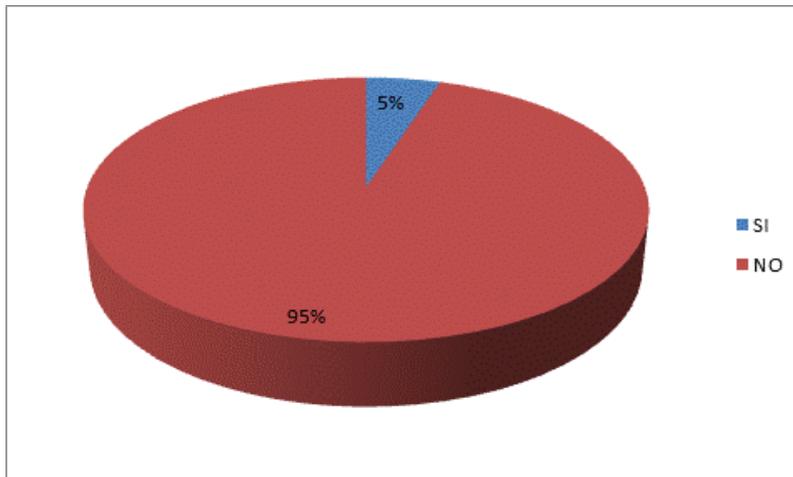
Respuestas	Nº
SI	79
NO	61
NO ATENDIO	40
Total	180



3. ¿Podemos acordar una cita, para aplicarle un cuestionario presencial que nos ayude al desarrollo de nuestro plan de negocio?

Respuestas	Nº
SÍ	9
NO	171

Total	180
-------	-----



Después de aplicar el cuestionario telefónico se obtuvieron 9 empresas que accedieron a responder un cuestionario presencial:

- 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.

Luego de aplicar la encuesta telefónica, se procedió a aplicar el cuestionario de manera presencial. En el Anexo 5 se muestra las personas que fueron encuestadas y en la Tabla 7 se muestra el resumen de las respuestas de los representantes de las empresas.

Tabla 7. Resumen de resultados de encuesta

Empresas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
DIAMARA S.R.L.	PP	Molido 3/8	Calidad, Volumen	6,4,1,3,5,2	50 TN/mes	S/. 2,2-2,5 por Kg.	Sí, 50 TN/mes	Contra-entrega	Rafia agroindustrial
DIMALCE	PP	Molido 3/8	Calidad, volumen	6,4,1,3,5,3	50 TN/mes	S/. 2,2-2,5 por Kg.	Sí, 50 TN/mes	Contra-entrega	Rafia agroindustrial
DOZIBE S.A.C.	PEAD, PP	Molido, peletizado	Calidad, precio	6,3,2,1,5,4	0,5 TN/mes	S/. 2,0 por Kg.	Sí, 1,5 TN/mes	Contra-entrega	Rafia
SGM S.A.C.	PEAD, PP	Molido, aglomerado, película SCRAP	Precio, volumen	6,4,2,1,5,3	100 TN/mes	S/. 1,5-2,0 por Kg.	Sí, 100 TN/mes	A los 30 días	Se peletiza
PLÁSTICOS ROMA S.A.C.	PEAD, PP	Molido, aglomerado, politizado	Precio	6,3,2,1,5,4	0,5 TN/mes	S/. 2,0 por Kg.	Sí, 1 TN/mes	Contra-entrega	Productos finales: menaje
GEXIM S.A.C.	PET	Prensado	Calidad	6,1,2,4,5,3	300 TN/mes	S/.0,8 – 1,0 por kg.	Sí, 300 TN/mes	A la semana	Materia prima para textiles
XIMESA S.A.	PEAD, PP, PVC	Molido, aglomerado, peletizado	Calidad, precio. volumen	3,4,2,5,6,1	300 TN/mes	S/. 2,0-2,5 por Kg.	Sí, 150 TN/mes	Contra-entrega	Línea robusta, cajas agroindustriales
LIMA PLAST S.A.	PEAD, PP, PET	Prensado, molido 3/8	Calidad, Precio	6,3,2,1,5,4	50 TN/mes	S/. 1,5 por Kg. de PET, S/. 2 por Kg. de PEAD y PP	Sí, 50 TN/mes	Contra-entrega	Peletizado, fibra
CICLOPASC S.A.	PEAD, PP, PET	Molido, peletizado	Calidad	6,4,1,5,2,3	100 TN/mes	S/. 2,5 por Kg. de PEAD y PP, S/. 1,5 por Kg. de PET	Sí, 100 TN/mes	A la semana	Envases, rafia

Elaborado por el autor

A continuación se presentan los resultados tabulados de las encuestas:

Material utilizado: En la Tabla 8 se puede observar que el plástico con mayor uso por las empresas encuestadas es el Polipropileno (PP) con 100% de utilización, seguido por el Polietileno de Alta Densidad (PEAD) con 33.33%. En la Tabla 9 podemos observar que la presentación plástico molido es la más usada por las empresas, con un 88.89% de utilización.

Tabla 8. Tipo de plástico usado

	Frecuencia	Porcentaje
PP	9	100,00%
PEAD/HDPE	6	66,67%
PET	3	33,33%
PVC	1	11,11%

Elaborado por el autor

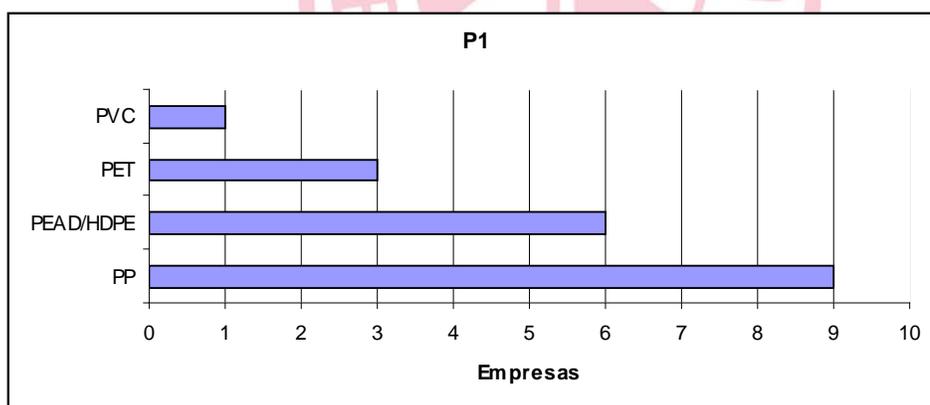
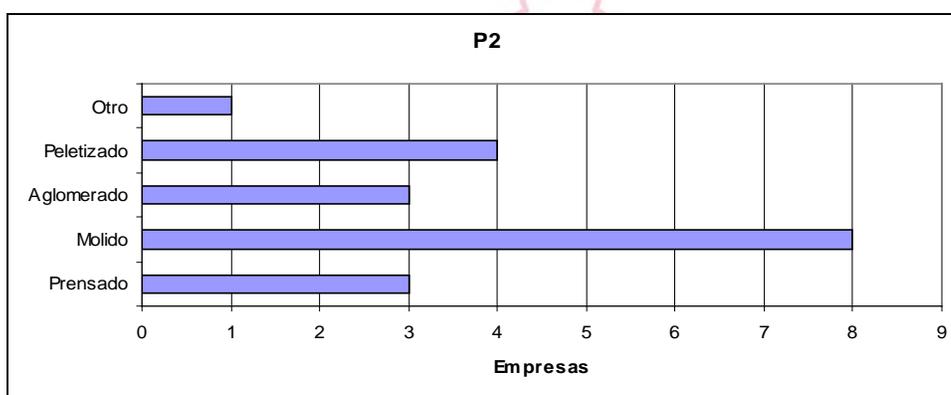


Tabla 9. Presentación utilizada del plástico

	Frecuencia	Porcentaje
Prensado	3	33,33%
Molido	8	88,89%
Aglomerado	3	33,33%
Peletizado	4	44,44%
Otro	1	11,11%

Elaborado por el autor



Características de compra del producto: En la Tabla 10 se puede observar que las empresas prestan mayor importancia al factor calidad y precio del producto para optar por su compra. Según lo manifestado por las empresas encuestadas es muy importante para ellos los precios bajos y el cumplimiento con las fechas de entrega, ya que es importante mantener un costo por debajo de la materia prima virgen y es no tener problemas de programación de la producción. Lo menos importante para las empresas son las certificaciones adquiridas por la empresa, ya que se trata de productos estándar y generalmente los proveedores.

Respecto a los volúmenes de compra, las empresa con volúmenes más bajos de compra son Plásticos Roma S.A.C. y

Dozibe S.A.C, con 0,5 TN/mes en ambos casos; y las empresas con los volúmenes más altos son Ximesa S.A. y Gexim S.A.C., ambos con 300 TN/mes.

Respecto a los precios que pagan las empresas por el plástico reciclado para el PET los precios oscilan entre S/. 0,80–1,50 por Kg., y para el PEAD y PP los precios oscilan entre S/.1,50-2,50 por Kg. Las empresas que pagan un mayor valor son los que le dan un uso final al plástico reciclado procesado (por ejemplo fabricación de rafia, envases, fibra), ya que los que reprocesan (pellets) tienen que tener un margen de utilidad para poder vender dicho producto a los productores de productos plásticos. De todas las empresas encuestadas, todas están dispuestas a comprar plástico reciclado de manera adicional, generando una demanda potencial de 802,5 TN/mes de plástico reciclado.

Respecto a la política de pagos, en la Tabla 11 se muestra que el 66.67% de las empresas pagan contra – entrega por el plástico reciclado.

Tabla 10. Factores de elección de compra

	Frecuencia	Porcentaje
Calidad	7	77,78%
Comodidad	0	0,00%
Precio	5	55,56%
Seguridad	0	0,00%
Volumen	4	44,44%

Elaborado por el autor

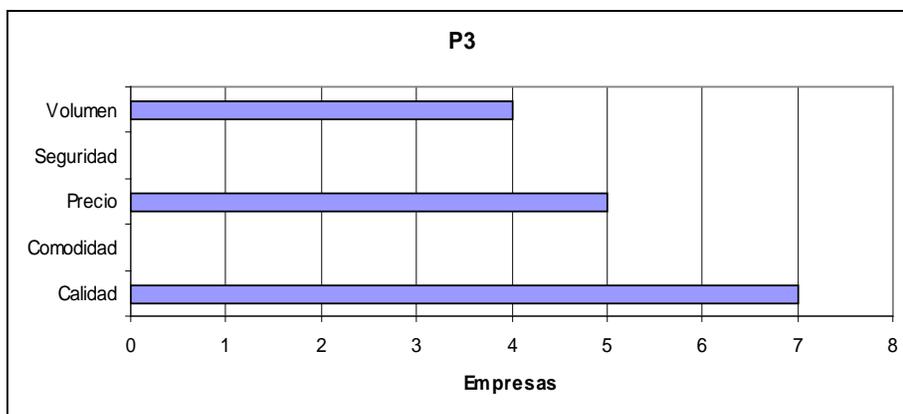
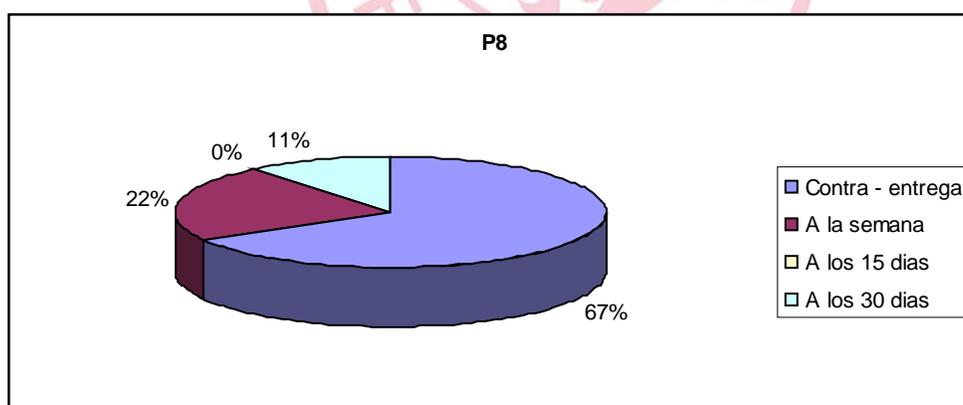


Tabla 11. Política de pagos a proveedores

Política	Frecuencia	Porcentaje
Contra-entrega	6	66,67%
A la semana	2	22,22%
A los 15 días	0	0,00%
A los 30 días	1	11,11%

Elaborado por el autor



Usos del plástico: Dentro de los usos que las empresas dan al plástico reciclado, se puede notar que algunas empresas lo transforman en productos finales y otras, en materia prima. En el caso de XIMESA utiliza el plástico reciclado para la fabricación de su línea robusta

(baldes, tinas, bancos, etc), cajas de bebidas gaseosas y afines. En el caso de DOZIBE, DIMALCE, DIAMARA utilizan el plástico reciclado procesado para elaborar rafia. GEXIM y Lima Plast elaboran fibra de poliéster que es utilizada en la confección de tela. Plásticos Roma utiliza el plástico reciclado procesado para fabricar menaje descartable (platos, vasos, cubiertos, etc). SGM peletiza el plástico reciclado procesado, el cual es vendido a empresas productoras de productos plásticos. Ciclopasc produce rafia y pellets, esta empresa cuenta con un acuerdo comercial con GEXIM en el cual toda la producción de pellets de PET es comprada por GEXIM.

3.7 Resumen resultados cuestionario presencial

Después de realizar el cuestionario presencial se obtuvieron los parámetros necesarios para elaborar los planes operativos del negocio y poder establecer la demanda potencial. De las 180 empresas, se pudo contactar vía telefónica a 140 empresas, de las cuales solo 29 empresas afirmaron que utilizan plástico reciclado procesado para el desarrollo de sus operaciones. De las 29 empresas que se confirmaron que operan con plástico reciclado procesado, solo 9 empresas accedieron a responder el cuestionario presencial. Entre los parámetros encontrados tenemos:

- Tipo de plástico que compran: PP, PEAD y PET
- Presentación solicitada: Pellets, scrap 3/8 “, segregado por colores
- Disponibilidad de compra: 802.5 Tn/mes de plástico molido scrap 3/8”
- N° de clientes potenciales: 9
- Precio de compra: PET(S/. 0.8 – 1.0 por Kg), PEAD y PP (S/. 2.0 – 2.5 por Kg)

- Política de pagos: Contra – entrega
- Locación de clientes potenciales: Lima

3.8 Análisis del mercado

Para analizar el mercado se toma como referencia a los clientes potenciales del negocio, la demanda potencial, el producto que requieren y el proceso de compra

3.8.1 Empresas que usan plástico reciclado

El mercado objetivo del negocio 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 *scrapde 3/8"*; nuestros clientes potenciales son específicamente las empresas que producen productos plásticos.

Según lo obtenido en la investigación, son nueve empresas dispuestas a comprar el plástico reciclado que se pretende vender: (a) SGM Importaciones S.A.C. (PEAD-PP), (b) DIAMARA S.R.L. (PP), (c) DOZIBE S.A.C. (PEAD-PET-PP), (d) DIMALCE (PP), (e) Plásticos Roma (PEAD-PP), (f) GEXIM S.A.C. (PET), (g) XIMESA S.A. (PEAD-PP), (h) Lima Plast (PEAD-PP-PET) e (i) CICLOPLASC S.A. (PET-PP).

Como ya se mencionó anteriormente el sector productor de productos plásticos ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, y existe una demanda insatisfecha de plástico reciclado, lo cual sirve de base para proyectar que la demanda de plástico reciclado procesado de estas empresas será sostenible en el tiempo.

3.8.2 Características de las empresas

Las empresas productoras de productos plásticos se caracterizan por manejar grandes volúmenes de producción, por enfrentar una fuerte competencia con los productos importados y su gran dependencia por los insumos importados (materia prima virgen).

El mercado de la industria de fabricación de productos plásticos, ha tenido que enfrentar estos años la fuerte competencia de productos importados y de mercadería que ingresa a nuestro país como contrabando por lo que el mercado se ha venido recomponiendo encontrando ahora empresas que en lugar de producir el plástico lo importan y comercializan, otras permanecen logrando cubrir sus costos, otras se mantienen en la competencia pero obteniendo utilidades marginales, otro grupo se ha vuelto competitivo creciendo e integrándose en la cadena de valor y finalmente están aquellas que han mantenido un ritmo de crecimiento dinámico cubriendo la demanda interna, exportando, renovando maquinaria y equipo, innovando y capacitando a su personal de manera permanente.

A pesar del crecimiento que experimentó el sector en los últimos años, un aspecto importante que la industria no ha podido controlar es la fluctuación en los precios de los insumos, y esto pasa definitivamente por la fuerte dependencia de los insumos importados utilizados, como polietileno, policloruro de vinilo, poliestireno, polipropileno o las resinas, etc. que son elaborados por la industria petroquímica de otros países, por lo que sus precios muestran una alta dependencia de la cotización internacional del petróleo, además de la fuerte competencia de productos importados y la producción informal.

3.8.3 Comportamiento de compra

Las empresas que producen productos plásticos cuentan un programa de producción, con el cual proyectan las

compras de los insumos requeridos para poder cumplir con sus cuotas de producción. Las compras las realizan generalmente con una frecuencia mensual, pero al tratarse de plástico reciclado procesado las compras se podrían realizar de manera semanal, quincenal o dependiendo de la disponibilidad del proveedor.

En el caso específico del plástico reciclado procesado, las empresas que compran dicho producto prestan atención en las características del producto como: limpieza del *scrap*, tamaño del *scrap*, segregación por colores y procedencia del plástico. Las empresas solicitan muestras del *scrap* y las analizan para ver si cumplen con los parámetros señalados anteriormente.

El *scrap* tiene que estar limpio de impurezas para no contaminar la producción y generar un sobrecosto en aditivos. El *scrap* debe tener el tamaño adecuado (3/8") ya que un tamaño mayor de *scrap* dificulta su procesamiento y toma más tiempo para procesarlo. El plástico reciclado debe de venir de residuos domiciliarios y/o residuos plásticos industriales no peligrosos, para evitar atentar contra la salud de los clientes finales.

Adicional a las características del producto, las empresas requieren asegurar sus volúmenes de compra al mínimo costo, por lo cual las empresas requieren cumplimiento en las entregas y niveles de precio aceptables.

Por lo descrito anteriormente, se afirma que las empresas deciden su compra en base a las características – calidad del producto (*scrap* limpio de 3/8" segregado por colores, no proveniente de residuos plásticos peligrosos), cumplimiento en las entregas y adecuado nivel de precios.

3.8.4 Demanda potencial

La demanda potencial que se ha considerado en el desarrollo de la presente tesis, se basa en cuánto más plástico reciclado podrían comprar nuestros clientes potenciales, es decir, se considera la demanda que tienen por plástico reciclado que no pueden satisfacer. En la Tabla 12, se muestra la demanda potencial de cada uno de los clientes potenciales del negocio.

Tabla 12. Demanda Potencial del Negocio

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

Elaborado por el autor

Se puede observar que la demanda potencial es de 802,5 TN/mes de plástico reciclado. Es necesario establecer la demanda por tipo de material de producto que el negocio ofrecerá: (a) PEAD, (b) PET y (c) PP. En la Tabla 13, se muestra la demanda potencial por tipo de producto que el negocio ofrecerá.

Tabla 13. Demanda Potencial por Producto

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

Fuente: Elaboración propia

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.

3.9 La empresa

Como ya se mencionó anteriormente se pretende implementar una EC – RS registrada debidamente en DIGESA. En el Anexo 6 se muestran los requisitos y pasos para registrar una EC – RS 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 Ciclo Verde S.A.C. En la Tabla 14 se muestra el detalle de los costos que se debe incurrir para formar una EC – RS.

Tabla 14. Costos para formar una EC – RS

Trámite	Detalle	Costo	Encargado del Trámite
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. Municipalidad de Chincha
	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	Ing. Fabiola Reyes Mendieta
	TOTAL	S/. 9,765.50	

Elaborado por el autor

3.10 Planeamiento estratégico de la empresa

3.10.1 Visión y misión

Visión: Lograr al 2020 posicionarse como la primera empresa recicladora de plásticos del departamento de Ica y siendo reconocida como una empresa que preserva el medio ambiente de manera responsable.

Misión: Somos una empresa comercializadora de plástico reciclado que busca reciclar y comercializar plástico de manera responsable, para contribuir con la preservación del medio ambiente generando beneficios para nuestros colaboradores y la comunidad vinculada.

3.10.2 Objetivos a largo plazo

Dentro de los objetivos a largo plazo planteados para el negocio tenemos:

- Incrementar el volumen de ventas anual a razón de 7% anual dentro de los próximos 7 años.
- Incorporar la responsabilidad como modelo de gestión dentro de los próximos 7 años.
- Fomentar la formalización de los recicladores informales dentro de los próximos 7 años.
- Ingresar como miembro de la Asociación de Productores de Plástico en Latinoamérica (ALIPLAST) dentro de los próximos 7 años.

3.10.3 Valores

Dentro de los valores que tendrá la empresa

tendremos:

- Responsabilidad
- Transparencia
- Excelencia operativa
- Satisfacción del cliente
- Integridad

3.10.4 Código de ética

A continuación se presentan los postulados del código de ética de la empresa:

- Somos una empresa de buena voluntad que compite de manera transparente y honesta.
- Nos comprometemos a no realizar negocios que impliquen prácticas predatorias de precios (vender por debajo del costo).
- La información de los clientes debe ser manejada de manera confidencial.
- Nuestra empresa está llamada a incorporar la responsabilidad social en su modelo de gestión.
- La empresa debe cumplir de manera honesta y responsable con la normativa peruana y los requerimientos de los clientes.
- La empresa debe de fomentar el desarrollo profesional de sus colaboradores, creando las condiciones adecuadas para el correcto desenvolvimiento de los mismos.
- Está prohibido realizar o recibir sobornos con el fin de conseguir negocios.
- Toda situación en la cual se puede generar un conflicto de intereses debe ser evitada.

3.11 Aspectos legales

Para constituir una empresa, se siguen los siguientes pasos: elaboración de la minuta, elaboración de la escritura pública vía notario e inscripción mercantil en la Superintendencia Nacional de los

Registros Públicos (SUNARP) (Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo del Perú, 2012).

Un elemento importante a tomar en cuenta es el hecho de que la empresa necesita el permiso de DIGESA para poder operar como empresa recicladora de plásticos.

En el caso específico de esta empresa, sería importante registrar la marca y, si fuese el caso, de alguna patente. El registro de patentes y marcas se realiza en el Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

La empresa recicladora de plásticos no puede patentar sus procesos productivos ni el producto que comercializará, porque, según INDECOPI (2012), para que una invención pueda ser protegida a través de una patente, debe cumplir con los siguientes requisitos: ser novedosa, tener nivel inventivo, tener una aplicación industrial, y contar con una descripción clara y completa de la invención. En el caso de esta empresa, el producto y el proceso productivos no son novedosos. En el caso del registro de la marca, la empresa recicladora de envases vacíos de agroquímicos podrá registrar su marca siempre y cuando no exista dicho nombre en el Perú. En el Anexo 7, se presentan los pasos necesarios para poder registrar una marca en el Perú.

Utilizando los servicios en línea de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), se pudo notar que el nombre de la empresa Ciclo Verde S.A.C. no existe, por lo cual no hay impedimento para colocar dicho nombre a la empresa. Además, realizando una consulta vía e-mail a INDECOPI, la marca Ciclo Verde no se encuentra registrada en el Perú.

3.12 Plan de recursos humanos

El plan de recursos humanos expone los aspectos relacionados al recurso humano en general, que cumple un papel cardinal en la adecuada operación. En tal sentido, la cultura empresarial así como el diseño organizacional serán determinados para poder enmarcar el funcionamiento de la empresa. Luego, se establecerá la política de remuneraciones, compensaciones e incentivos, y, finalmente, la política general de recursos humanos, que será uno de los aspectos determinantes de la conducta deseada en el trabajador.

3.12.1 Cultura y Diseño Organizacional

La cultura de la empresa será la mística y forma de hacer el trabajo diario en la organización. Para presentarla ordenadamente, se revisarán los cuatro procesos (niveles) que expone Hatch (1993), los que están presentes en toda cultura organizacional.

En el nivel de supuestos, se reforzará la sociedad necesaria y vital entre los accionistas, empleados, pobladores, manufactureros y las autoridades competentes, como la única forma para concretar el éxito de la empresa (cumplimiento de la misión y logro de la visión). También, se reforzará la comunicación formal entre sus miembros de tal forma que el saber aceptar ideas y sugerencias sea un producto natural entre sus miembros.

- a. En el nivel de valores, se reforzarán el respeto por la sociedad y la vida, lo que supone respetar y controlar las normas para el reciclaje de plásticos dictadas por la autoridad competente, la excelencia de la producción y el servicio por medio de la utilización de maquinaria adecuada y personal capacitado para ello, la tecnología bien aplicada en las operaciones, que mejora e innova los procesos utilizados, la fidelización de proveedores y clientes. Adicionalmente, otros valores

serán necesarios para el apoyo y cumplimiento de los primeros: innovación constante, alto grado de seguridad, alta calidad en el desempeño y trabajo en equipo. Todo esto está orientado hacia la consecución de acuerdos y alianzas formales para el largo plazo. En el siguiente nivel, se reforzará, mediante un código, las conductas mínimas que se requieren por parte de todos los empleados: Deberá ser un colaborador responsable de la sociedad y de las comunidades en donde se realiza la gestión empresarial (cuidado del medio ambiente).

- b. Deberá estar comprometido con el cumplimiento del objeto social de la empresa, independientemente de su raza, religión, sexo, estado civil, edad, nacionalidad, condición social e ideología política.
- c. Deberá seguir los criterios y normas de calidad establecidos por los estándares dispuestos (cumplimiento de los procesos).
- d. Deberá estar orientado a la constante búsqueda de la satisfacción del cliente interno (compañeros) y externo (clientes) a través de la calidad del producto y/o del servicio que entregue (excelencia en el servicio).

Se pretende que, mediante esta normativa, quede enmarcado el comportamiento general, adecuado y necesario de todos los integrantes de la empresa de tal forma que se puedan lograr las metas proyectadas.

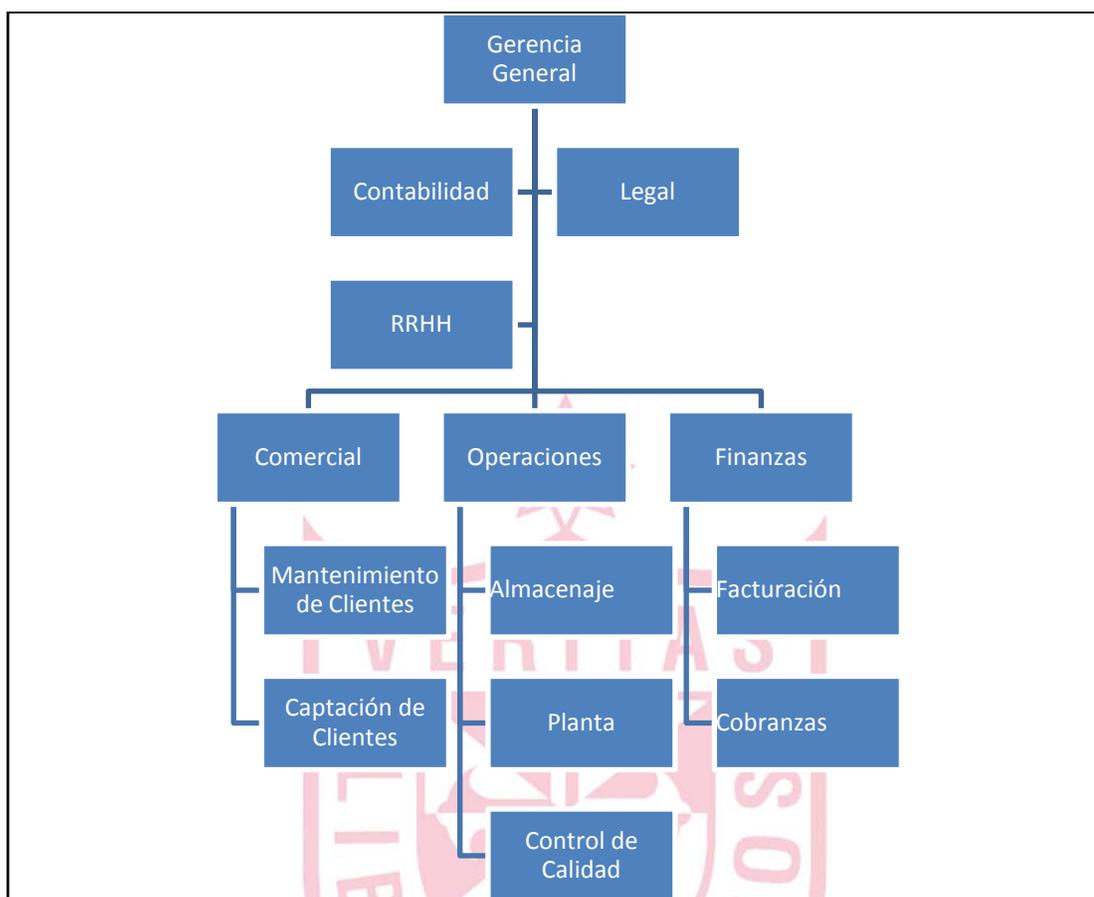
En el último y cuarto nivel, se refuerzan los llamados símbolos culturales, los cuales, a pesar de pasar desapercibidos, pueden lograr una identificación de sus empleados con lo que la empresa pretende realizar. Estos pueden ser el logotipo de la empresa, que se colocará en puntos visibles tanto internos como externos para la apreciación de los empleados y colaboradores en general, el boletín mensual *online* que permitirá

que los colaboradores y clientes descubran lo que se viene realizando en la empresa, los colores de identificación, que deberán estar presentes en los empaques de la producción final, reuniones de camaradería, etc.

El diseño organizacional inicial tendrá una Gerencia General a la cabeza de la organización. Como áreas de línea, se contará con: Comercial, Operaciones y Finanzas. Por tratarse de un negocio que recién empieza, las actividades comerciales, de operaciones y de Finanzas serán asumidas por el Gerente General, apoyado por un asistente administrativo y el personal operativo. El personal operativo estará compuesto por 3 operarios quienes se encargarán de las labores productivas y de 1 guardián, quién se encargará de labores de guardianía y limpieza de las instalaciones; es importante mencionar que el guardián vivirá dentro de las instalaciones.

El Gerente se encargará de establecer los contactos comerciales, programar la producción y realizar demás actividades relacionadas al negocio. El asistente administrativo se encargará de asistir al Gerente en sus labores y de realizar labores de contabilidad básica, de administración de personal, logística y demás actividades encomendadas. Las demás actividades de contabilidad se realizarán de manera tercerizada. En la Figura 11 se muestra el organigrama funcional de la empresa.

Figura 11. Organigrama funcional de la empresa



Elaborado por el autor

3.12.2 Remuneraciones y prestaciones del personal

Las remuneraciones en la empresa se manejarán de acuerdo con el promedio de pagos establecido por el mercado. La propuesta consiste en que la empresa otorgue remuneraciones similares con las empresas de la competencia o las empresas que operan en Chincha. Todos los pagos remunerativos serán realizados de acuerdo a ley, con lo cual todos los trabajadores de la empresa contarán con los beneficios de ley.

En un inicio la empresa tendrá los siguientes empleados, con los siguientes sueldos mensuales:

- Gerente: S/. 3,500

- Asistente Administrativo: S/. 1,200
- 3 operarios: S/.850 cada uno
- 1Personal de servicio (guardián): S/. 750

En Anexo 8 se muestra la planilla de la empresa y en la Tabla 15 los gastos administrativos en que se incurrirán:

Tabla 15. Gastos administrativos

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldo Gerente	57,493.33	57,493.33	57,493.33	57,493.33	57,493.33
Sueldo Asistente	19,712.00	19,712.00	19,712.00	19,712.00	19,712.00
Personal Servicio	12,320.00	12,320.00	12,320.00	12,320.00	12,320.00
Útiles de oficina	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Contabilidad	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Teléfono	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Nextel	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Soporte web	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Luz oficinas	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Alquiler local	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Agua oficinas	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Total	S/. 119,245.33				

Elaborado por el autor

3.12.3 Políticas de Recursos Humanos

La empresa contará con políticas que desarrollen un ambiente favorable para la operación. Mediante ellas, se busca obtener una conducta ideal de todos los empleados, desde el gerente general hasta el auxiliar de menor responsabilidad. Las políticas de recursos humanos que regirán la empresa son las siguientes:

- a. Contratar personal preferentemente con experiencia para que puedan aportar a la solución de los problemas laborales, de

administración y de operación, con soluciones oportunas y prácticas.

- b. Remunerar al personal de acuerdo a los niveles del mercado.
- c. Establecer las comunicaciones internas en un ambiente de participación efectiva y flexibilidad que garantice el cumplimiento de los propósitos de la empresa.
- d. Fomentar que los trabajadores sean competentes, estén motivados y estén adecuadamente remunerados para que se desempeñen de manera eficiente.

3.13 Plan de marketing

En este punto, se presenta la mezcla de *marketing* que el negocio tendrá, esto es, cómo llegará y se presentará al cliente. Además, se ha elaborado un plan de ventas para estimar a cuánto ascenderán los ingresos por la venta del producto. Finalmente, se ha añadido una política de servicios y garantías, que le otorga un valor agregado frente a la percepción de los compradores.

3.13.1 Producto

El producto que la compañía comercializará será plástico reciclado. De acuerdo con los volúmenes de materia prima con los que contará el negocio, dicho material satisface parte de la necesidad de la creciente industria manufacturera del plástico. El plástico será comercializado luego de ser reprocesado (molido), colocado en sacos y vendido al peso. Los productos serán apilados en sacos (plástico molido) por tipo de plástico y color para su posterior comercialización, teniendo cada saco el peso de 25 Kilogramos. El producto será procesado bajo las especificaciones solicitadas por los clientes (plástico molido segregado por colores). Además, contará con

un estricto control de calidad y seguridad en sus procesos y en el personal que los ejecutan, para asegurar la calidad de los productos a ofrecer.

Por ser el producto plástico molido, el tamaño del scrap será de aproximadamente de 3/8 "(medido por un tamiz del molino). Los sacos tendrán el logotipo de la empresa, para generar nivel de recordación en nuestro producto. Dentro de la variable producto se consideran los siguientes elementos:

- **Empaque:** El plástico reciclado procesado será vendido en sacos de polipropileno de 25 Kg. El producto solo contará con un empaque primario que es el saco de polipropileno. El empaque será de color blanco y no serán reutilizados por la empresa.
- **Marca:** La marca de producto será Ciclo Verde y estará representada por un logotipo que mostrará el nombre de la empresa y está representado por los colores blanco y verde. Estos colores, como se puede apreciar en la Figura12, indicarán su grado y compromiso de responsabilidad social y cuidado del medio ambiente.

Figura 12. Logo y colores institucionales de la empresa



Elaborado por el autor

3.13.2 Precio

Para poder determinar el precio, se utilizaron los datos obtenidos en la investigación, que identificó los precios que los clientes pagan por el plástico reciclado procesado. El precio en que se comercializará el producto dependerá del tipo de plástico que se venda. Según la investigación realizada, los precios del plástico reciclado que se pretende comercializar oscilan entre los siguientes valores: la tonelada de plástico PET reciclado, entre S/. 800 y S/. 1,500; la tonelada de plástico PEAD reciclado, entre S/. 2,000 y S/. 2,500; y, finalmente, la tonelada de plástico PP reciclado, también entre S/. 2,000 y S/. 2,500. Para fines del estudio se considerarán los precios promedio: S/ 1,150 por tonelada de PET, 2,250 por tonelada de PEAD y 2,250 por tonelada de PP. Con ello, la compañía se proveerá de los fondos necesarios para cubrir sus costos y gastos, además de generar utilidad para sus accionistas.

El precio será ofrecido y luego cobrado al contado (ya que la investigación menciona que el 67% de los clientes potenciales efectúan sus pagos de materia prima contra-entrega) en facturación por pedido el día de la entrega de la mercadería. A continuación se desarrollan los criterios utilizados para la fijación de precios.

- Factores que afectan la fijación de precios: Los factores que influyen de manera directa en la fijación de precios es la competencia (tanto directa como de productos sustitutos) y los costos de producción. Un decremento significativo en el precio de material virgen significará tener que reducir el precio del plástico reciclado procesado.
- Estrategia para la fijación de precios: Por tratarse de un producto estándar ya existente en el mercado se utilizó la estrategia de valor alto, la cual implica ofrecer un producto de alta calidad a un precio medio. A

continuación en la Figura 13 se muestran las distintas estrategias de precios que pueden aplicarse en base a la calidad y precio fijado.

Figura 13. Estrategias para la fijación de precios

		PRECIO		
		Alto	Medio	Bajo
CALIDAD DEL PRODUCTO	Alta	Estrategia superior	Estrategia de valor alto	Estrategia de valor supremo
	Media	Estrategia de cobro en exceso	Estrategia de valor medio	Estrategia de valor bueno
	Baja	Estrategia de ganancia violenta	Estrategia de economía falsa	Estrategia de economía

Fuente: Los estilos de vida en el Perú (2005)

3.13.3 Plaza

La venta de los productos será directa, es decir se utilizará un canal de ventas de nivel cero: sin intermediarios. Los clientes potenciales se encuentran ubicados en la ciudad de Lima, y el producto llegará hacia ellos vía terrestre. El transporte de los productos se realizará de manera tercerizada. A continuación se desarrollan los elementos considerados en la variable plaza:

- Canal de distribución: El canal de distribución que se utilizará para distribuir el producto será un canal de nivel cero, es decir, sin intermediarios. El contacto comercial y la venta de los productos se realizará de manera directa.

- Distribución física: La distribución del producto será asumida en su totalidad por la empresa productora de plástico reciclado procesado. La distribución física se realizará de manera tercerizada, adquiriendo los servicios de empresas de transportes que operan en la ciudad de Chincha como Transportes Pérez, TransvalóApolaya Cargo; para poder colocar los productos en las instalaciones de los clientes ubicados en la ciudad de Lima. El transporte se realizará en camiones de carga.

3.13.4 Promoción

A continuación se desarrollan los elementos considerados en la promoción del producto a ofrecer:

- Publicidad: La publicidad del producto se realizará *facetoface*, yendo a las empresas que consumen plástico reciclado para presentarles el producto, ofreciéndoles muestras de los mismos para su evaluación respectiva. Adicionalmente se contará con una página web en la cual se mostrará la descripción de la empresa y de los productos que se ofrece. Se trabajará con la base que se cuenta de las empresas que utilizan plástico reciclado procesado en sus operaciones, a los cuales se les llevará muestras de los productos.
- Relaciones públicas: Con el fin de captar nuevos clientes y mantener buenas relaciones con las empresas vinculadas se participará anualmente en la feria Expoplast Perú, feria en la cual se reúnen las empresas productoras de productos plásticos con el fin de dar a conocer sus productos y establecer relaciones comerciales de compra/venta con otras empresas o usuarios.

3.13.5 Plan de ventas

Como ya se mencionó anteriormente, los clientes potenciales de la compañía son empresas manufactureras de

productos plásticos (nueve empresas), las cuales, de acuerdo con la investigación, no satisfacen al 100% su demanda de plástico reciclado para sus operaciones.

El proceso de ventas se inicia con el contacto comercial con las empresas dedicadas a la compra de plástico reciclado. Adicionalmente es importante establecer las cuotas de ventas a efectuarse así como los tiempos de entrega.

Por tratarse de un producto no diferenciado, es importante poder ofrecer un producto de alta calidad a un precio promedio y que las condiciones de venta cumplan y/o superen las expectativas del cliente. Se buscará cumplir con los tiempos de entrega previstos, para no quebrar la cadena de aprovisionamiento de los clientes.

Como ya se mencionó anteriormente, en un inicio la empresa pretende comercializar 24 TN de plástico reciclado al mes, y se prevé un crecimiento anual del 5%. Las proyecciones de ventas se realizan en un horizonte de tiempo de 5 años. De las 24 TN iniciales de plástico reciclado, 8 TN corresponderán a PET molido, 8 TN para PEAD molido y 8 TN para PP molido. En la Tabla 16 se muestra las proyecciones de ventas en TN y en la Tabla 17 se muestran las proyecciones de ventas en Nuevos Soles. Es importante mencionar que las proyecciones de ventas se están realizando en un escenario moderado, en el cual el crecimiento anual del negocio a implementar se encuentra por debajo del crecimiento de la industria del plástico; adicionalmente, es necesario mencionar que para las estimaciones se están considerando los precios como constantes a través del tiempo.

Tabla 16. Proyecciones de Ventas en TN

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

Elaborado por el autor

Tabla 17. Proyecciones 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

Elaborado por el autor

3.13.6 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. En la Tabla 18 se presentan los gastos de ventas.

Tabla 18. Gasto de Ventas

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

Elaborado por el autor

3.14 Plan de operaciones

El plan de operaciones expone la capacidad que tiene la empresa de elaborar el producto. Este comprende:

- Diseño del producto
- Diseño de los procesos
- Cálculo de la capacidad
- Ubicación de las instalaciones
- Distribución de planta
- Costos operativos
- Regulaciones

Para iniciar el plan de operaciones de Ciclo Verde S.A.C., se grafica en la Figura 14 que, según sus operaciones, Ciclo Verde S.A.C. es una empresa de producción de bienes físicos, específicamente producción de conversión. Ciclo Verde S.A.C. transforma los desechos plásticos en plástico reciclado para ser usado en la fabricación de productos plásticos a nivel industrial (no de primer uso).

El segundo paso es su clasificación según el tipo de proceso que se administrará, que se basa en la tecnología productiva (volumen) y en la repetitividad del proceso (frecuencia) para cada corrida productiva. Esta matriz se ilustra en la Figura 15, donde se señala intermitencia productiva por lote de trabajo. Se determinó el manejo de lotes de trabajo (*joblot*): puesto que el volumen de productos iguales es pequeño, la corrida de producción va a ser corta y se usarán máquinas de carácter general (D'Alessio, 2004).

Figura 14. Clasificación de las empresas según sus operaciones



Fuente: Administración y dirección de la producción: Enfoque estratégico y de calidad (2004)

Figura 15. Matriz del proceso de transformación

VOLUMEN DE PRODUCCION - ↓ +	REPETTIVIDAD	UNA VEZ	INTERMITENTE	CONTINUO (LINEA)	
	TECNOLOGIA	ARTICULO UNICO	PROYECTO (PROJECT)		
		LOTE		LOTE DE TRABAJO (JOB LOT)	
		SERIE		SERIE PRODUCCION EN LOTE (LARGE BATCH)	
		MASIVO		MASIVO LINEA DE ENSAMBLE (MASS)	
		CONTINUO			CONTINUO (CONTINUOUS)
		-	+	+	
		FRECUENCIA DE PRODUCCION			

Fuente: Administración y dirección de la producción: Enfoque estratégico y de calidad (2004)

3.14.1 Diseño del Producto

D'Alessio (2004) indica seis pasos para el planeamiento y diseño de un producto, los que fueron tomados en cuenta durante la realización de esta etapa. La idea nació ante incremento de las actividades de reciclaje informal en el país.

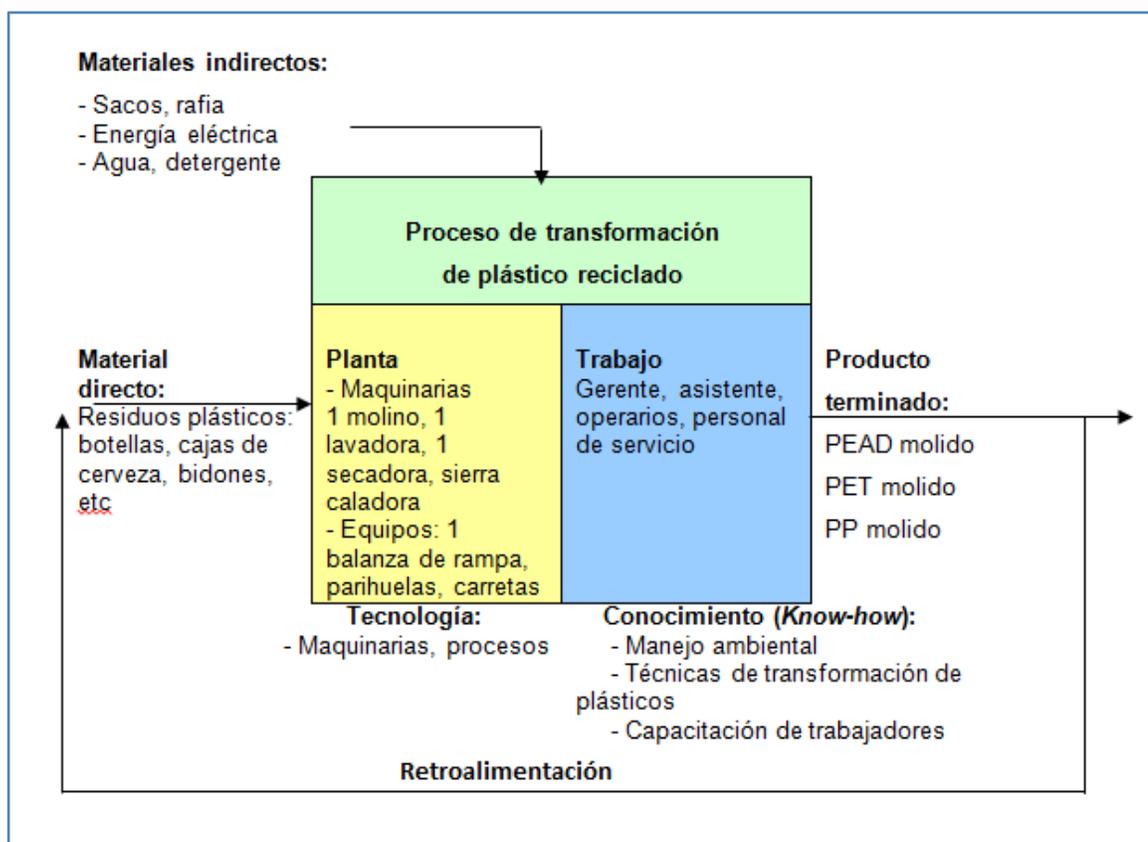
- a. Selección del producto: al combinar el potencial del mercado, la factibilidad financiera y el posible proceso a seguir, se seleccionó la elaboración de *scraps* de plástico reciclado de tamaño 3/8", que sirva como materia prima para empresas del sector fabricante de productos plásticos. Es importante mencionar que el scrap será de PEAD, PP y PET.
- b. Diseño preliminar: se tomó en consideración los costos (capital a invertir, costos operativos), las limitaciones técnicas y humanas (tecnología simple y personal operario) y los insumos predominantes con los que contamos (plástico PEAD, PET y PP) para optar por la conversión de residuos plásticos a plástico reciclado. Inicialmente, se tuvo la idea de peletizar el plástico para su posterior comercialización, pero se requería conocer los requerimientos de los clientes potenciales para determinar el diseño exacto del producto.
- c. Construcción del prototipo: se realizó un cuestionario presencial a CICLOPLASC S.A., DIAMARA S.R.L., DIMALCE S.R.L., DOZIBE S.A.C., SGM S.A.C., PLÁSTICOS ROMA S.A.C., GEXIM S.A.C., LIMA PLAST S.A. y XIMESA S.A. para determinar las características requeridas de nuestros productos por lo que se optó por la conversión de plástico PEAD, PP y PET a plástico molido (*scrap*). El prototipo del producto se construyó utilizando un molino alquilado por la ONG Campo Limpio ubicada en la ciudad de Ica.

- d. Pruebas: una vez instalada la planta, se realizará el piloto de los productos que serán enviados a las empresas mencionadas para que podamos conocer el grado de aceptación del producto diseñado y adecuarlos a los requerimientos específicos de los clientes.
- e. Diseño definitivo del producto y su proceso: con la retroalimentación de los clientes, se procederá a realizar los ajustes requeridos (en caso hubiera alguno) de los productos para tener establecida la planta (activos y tecnología) y el trabajo (mano de obra y conocimiento) necesarios. Asimismo, las especificaciones finales de los productos terminados.

3.14.2 Diseño de Procesos

En la Figura 16, se representan de manera gráfica las operaciones de producción de bienes físicos y/o servicios. En este caso, se van a describir los elementos necesarios para la operación de Ciclo Verde S.A.C. Observando la Figura 15, correspondiente al mercado de proveedores, se obtienen tanto los insumos como los materiales indirectos. Entre los insumos, tenemos la materia prima (que vienen a ser los residuos plásticos acopiados) y las personas que trabajarán directamente para Ciclo Verde S.A.C. son el gerente de la empresa, el asistente, tres operarios y un personal de servicio. Entre los materiales indirectos, tenemos sacos, rafia, cajas, energía eléctrica y agua.

Figura 16. Gráfico de operaciones



Elaborado por el autor

En la Tabla 19, se pueden observar los activos con los que contará la planta.

Tabla 19. Activos de la Planta

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

Fuente: Elaboración propia

Al mercado de clientes irán los tres tipos de plástico producidos por Ciclo Verde S.A.C.: PET molido, PEAD molido y PP molido. Se tendrá comunicación constante con los clientes (retroalimentación) para estar al tanto de su grado de satisfacción y sus nuevas necesidades. El proceso de conversión de los residuos plásticos a plástico reciclado se llevará a cabo de la siguiente manera:

- a. Capacitación a los proveedores: La capacitación a los proveedores de los residuos plásticos se realizará con el fin de facilitar las operaciones de la empresa. La capacitación constará en dar indicaciones puntuales sobre las características de que deben tener los residuos. A continuación se presentan las pautas que se darán:
 - Las botellas plásticas serán compradas sin etiquetas y separadas de las tapas.
 - Por ningún motivo se comprarán residuos plásticos hospitalarios y/o residuos plásticos peligrosos como: envases de ácidos, baterías, envases de pesticidas, etc.; ya que son nocivos al consumo humano.
 - Los residuos serán clasificados por su tipo para poder pagar el precio que corresponde, es decir, PET, PEAD y PP.

- b. Recepción de los residuos plásticos: Los residuos plásticos serán captados en el local donde se realizarán las operaciones, serán evaluados para ver si cumplen con las especificaciones, y serán depositados en el almacén de materias primas. Previo al almacenaje temporal de los residuos plásticos, estos serán pesados por tipo con la

balanza de rampa. Una vez pesado, el plástico será clasificado 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.

- c. 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. Adicionalmente, el proceso de acondicionado contempla en segregado por colores del plástico reciclado.
- d. 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 ". 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.
- e. Lavado: El lavado del plástico se realizará en la máquina lavadora de plástico, que será alimentada con el plástico molido provisto 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

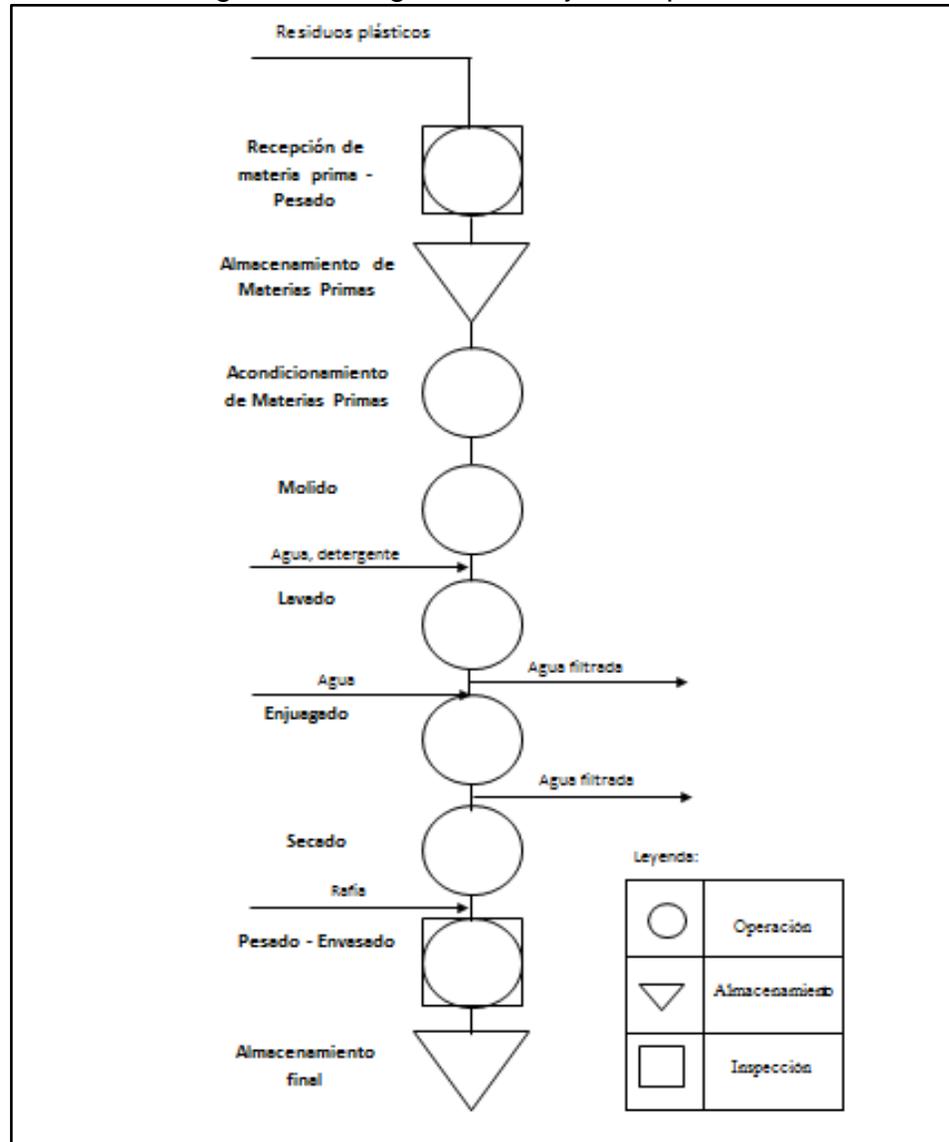
alcantarillado, para desechar el agua utilizada. Es importante mencionar que antes de que el agua sea desechada a la red de desagüe y alcantarillado será filtrada por un filtro de arena, con el fin de mitigar el efecto contaminante de dicha agua.

- f. 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.
- g. 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. Después que el material esté seco, será descargado en el piso, que estará acondicionado con plástico para evitar que el plástico molido se ensucie.
- h. 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.
- i. 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.

En la Figura 16 se muestra el Diagrama de Flujos del Proceso (DFP) para la obtención de plástico reciclado en presentación *scrap*.

Figura 17. Diagrama de flujos del proceso



Elaborado por el autor

A continuación en la Tabla 20 se presenta la capacidad instalada por procesos:

Tabla 20. Capacidad instalada de los procesos

Proceso	Cap. hora (Kg/h)	Eficiencia máquina	Cap. Real (Kg/h)	Eficiencia Proceso	Cap. instalada (Kg/año)	Cap. instalada (TN/año)
Molienda	500	90%	450.0	85%	954,720	954.7
Lavado	375	90%	337.5	85%	716,040	716.0
Secado	166.67	90%	150.0	85%	318,246	318.2
Envasado	180		153.0	85%	324,605	324.6

Elaborado por el autor

La capacidad instalada de la planta es de 318.2 Toneladas al año de plástico (Operación Cuello de Botella), con lo que se supera la demanda de plástico que se tendrá al quinto año después de implementar el proyecto. Adicionalmente se puede observar que la operación cuello de botella es el secado.

3.14.3 Insumos

Los insumos requeridos para las operaciones de la empresa son:

- Residuos plásticos: PET, PP y PEAD, siendo los proveedores los recicladores informales.
- Agua potable, siendo el proveedor SEMAPACH.
- Detergente industrial, considerando a posibles proveedores Comercial Timo, Ferretería Celima, Ferretería Unión.
- Sacos de polipropileno, considerando como proveedor a Sacos del Sur, Comercial Nino, Agroinca.

- Rafia, considerando a posibles proveedores Comercial Timo, Ferretería Celima, Ferretería Unión.
- Energía eléctrica, considerando como proveedor a Electro Dunas S.A.

3.14.4 Descripción de máquinas y equipos

- Molino: A continuación se muestran las especificaciones técnicas del molino de corte:
 - Capacidad de molienda (Kg/h): 500
 - Tamaño del producto molido: *Scrap* de 3/8 " (Tamiz variable)
 - Dimensiones del equipo (L x A x H) centímetros: 110 x 90 x 160
 - Peso aproximado del equipo (Kg.): 600
 - Potencia (HP): 3, Trifásico
 - Voltaje (Voltios): 220 - 440
 - Cuchillas: Rotor de 6 porta cuchillas, y 4 cuchillas paralelas
 - Material Cuchillas: Acero especial Bohler K 100
 - Precio (Incluido IGV): S/. 7, 280.00
 - Proveedores: FAMIC SAC, Ing. Yuri Aquino, Henglico
 - Ubicación del proveedor: Lima - Perú
 - Garantía del equipo: 1 año
- Lavadora – secadora: A continuación se muestran las especificaciones de la lavadora – secadora de plásticos:
 - Capacidad del tambor (Kg): 50
 - Capacidad de lavado – secado diaria (Kg/h): Según tiempo de secado
 - Dimensiones del equipo (L x A x H) centímetros: 120 x 240 x 100
 - Peso aproximado del equipo (Kg): 300
 - Potencia motor (HP): 1 HP, Trifásico

- Voltaje (Voltios): 220 – 440
 - Combustible calentadores : Gas doméstico o energía eléctrica
 - Precio (Incluido IGV): S/. 5,950.00
 - Proveedores: FAMIC SAC, Ing. Yuri Aquino
 - Garantía del equipo: 1 año
 - Ubicación del proveedor: Lima – Perú
- Balanza de rampa: A continuación se muestran las especificaciones de la balanza de rampa:
 - Capacidad: 1000 Kg
 - Plataforma de acero para uso rudo
 - Estructura de fierro estriado
 - Rampa de 170 x 80 x 40 cm
 - Pantalla LCD
 - Luz de fondo
 - Batería recargable
 - Alimentación directa 220 V
 - Precio (Incluido IGV): S/. 1,560.00
 - Proveedores: Sorex, Precisur
 - Ubicación del proveedor: Lima – Perú
 - Garantía del equipo: 1 año
- Sierra caladora
 - Capacidad de corte (pulgadas): 1
 - Potencia (Watt): 100
 - Materiales de corte: Madera, plásticos y metales no ferrosos
 - Marca: Black & Decker
 - Precio (Incluido IGV): S/. 169.9
 - Proveedor: Maestro, Sodimac
 - Ubicación del proveedor Lima – Perú, Chincha - Perú
 - Garantía del equipo : 1 año

- Carreta: A continuación se muestran las especificaciones de la carreta:
 - Capacidad de carga (TN): 2.5
 - Largo de horquillas (mm): 1500
 - Ancho de horquillas (mm): 540
 - Tipo de pallet: Todo tipo
 - Peso del equipo (Kg): 76
 - Precio (Incluido IGV): S/. 699.30
 - Proveedores: Maquiferia, Malvex, Herquimaq
 - Ubicación del proveedor Lima - Perú
 - Garantía del equipo : 1 año

- Pallets
 - Material: Madera
 - Medidas: Estándar 1.0 m x 1.2 m x 0.3 m
 - Carga: 1 – 2 TN
 - Precio (Incluido IGV): S/. 15.00
 - Ubicación del proveedor: Chincha – Perú

- Filtro de arena: A continuación se muestran las especificaciones del filtro de arena:
 - Capacidad de tratamiento 10 Gl/minuto
 - Componentes: Sistema tratamiento con un filtro de sedimentos
 - Resultados: Agua sin presencia de grasas y aceites
 - Precio (Incluido IGV): S/. 2,026.50
 - Mantenimiento: El mantenimiento del sistema se realiza cada año, y consiste en cambiar y/o rellenar el corazón del filtro
 - Proveedor: Tecnología en Agua y Aire SAC, Ozono Tech
 - Ubicación del proveedor: Lima – Perú
 - Garantía del equipo: 1 año

- Aguja curva:
 - Precio: S/. 1.00

- Pala:
 - Precio: S/. 60.00

En en Anexo 9 se muestran las fotos de máquinas y equipos requeridos.

3.14.5 Localización de instalaciones

Las instalaciones estarán localizadas en la ciudad de Chincha, para lo cual se evaluaron 4 posibles localización con el método de ponderación de factores. Los factores considerados en la evaluación son: Cercanía a proveedores (plástico reciclado), facilidad de accesos (pistas, caminos), precios de alquiler, seguridad de la zona, disponibilidad de servicios básicos (luz, agua, desagüe) y tamaño del local. El método de ponderación de factores consiste en darle pesos los factores y asignarles una puntuación a cada factor y después ponderarlos (multiplicar el peso por el puntaje), los puntajes van del 1 al 5, siendo 5 el mejor puntaje. La asignación del peso de los factores y la asignación del puntaje se realizaron de manera subjetiva. Es importante mencionar que las 4 posibles locaciones cuentan con zonificación industrial en la Municipalidad Provincial de Chincha.

- Locación 1: Distrito de Chincha Alta (Zona industrial), local de 980 m². Cuenta con todos los servicios básicos (luz, agua, desagüe). Cerco perimétrico de material noble y portón de metal. Alquiler o venta. Costo de alquiler S/. 2,000 mensuales.
- Locación 2: Distrito de Tambo de Mora (Zona Industrial), local de 2,250 m². Cuenta con servicio básico de luz. Local construido. Alquiler o venta. Costo de alquiler S/. 3,500 mensuales.

- Locación 3: Distrito de Chincha Baja (Zona Industrial), local de 6,500 m². Totalmente construido, con almacén, oficinas y patio de operaciones. Alquiler o venta. Costo de alquiler S/. 9,000 mensuales.
- Locación 4: Distrito de Pueblo Nuevo – Fundo Amarillo (Zona Industrial), local de 4,000 m². Cerco perimétrico y portón de metal. Cuenta con servicio básico de luz. Alquiler. Costo de alquiler S/. 2,000 mensuales.

En la Tabla 21 se muestran las ponderaciones de las 4 locaciones.

Tabla 21. Ponderación de factores de localización

Factores	Locación 1		Locación 2		Locación 3		Locación 4		
	Peso	Puntaje	Pond.	Puntaje	Pond.	Puntaje	Pond.	Puntaje	Pond.
Cercanía a proveedores	0.30	4	1.20	3	0.90	3	0.90	2	0.60
Facilidad de accesos	0.20	4	0.80	4	0.80	4	0.80	3	0.60
Precios de alquiler	0.15	3	0.45	3	0.45	2	0.30	4	0.60
Seguridad de la zona	0.10	3	0.30	3	0.30	3	0.30	2	0.20
Disponibilidad de servicios básicos	0.10	4	0.40	2	0.20	4	0.40	2	0.20
Tamaño del local	0.15	3	0.45	4	0.60	4	0.60	4	0.60
TOTAL	1.00		3.60		3.25		3.30		2.80

Elaborado por el autor

Se observa que la locación 1 resultó con mayor puntaje, lo cual hace que se escoja como locación para la empresa. La dirección exacta de la locación a utilizar es Av. Moisés Flores s/n. Como referencia, el local se encuentra frente a una Factoría.

3.14.6 Distribución de planta y oficinas

En la misma locación funcionarán las oficinas y la planta de procesamiento de plástico reciclado. La distribución propuesta se obtuvo aplicando el método Guerchett (para poder establecer las áreas mínimas requeridas) y el diagrama de Muther (para poder establecer las necesidades de cercanías de las áreas).

Método de Guerchett: Para aplicar el método de Guerchett se identificaron las distintas estaciones de trabajo requeridas para el proceso productivo. El método de Guerchett contempla la suma de 3 superficies requeridas por cada estación de trabajo: superficie estática (Se), superficie gravitacional (Sg) y superficie evolutiva (Sev). La superficie total de la estación de trabajo, corresponde a la sumatoria de las 3 superficies mencionadas anteriormente.

$$Se = \text{largo} \times \text{ancho}$$

$Sg = Se \times n$, donde n es el número de los lados de atención de la máquina o equipo.

$Sev = (Se + Sg) \times k$, donde k es el coeficiente que determina la altura de los objetos y se halla con la siguiente fórmula:

$$k = \frac{Hm}{2 * Hf}$$

Donde:

Hm : Promedio de altura de equipos móviles

Hf : Promedio de altura de equipos fijos

ST : $Se + Sg + Sev$

A continuación en la Tabla 22 se muestra el cálculo de las superficies requeridas utilizando el método de Guerchett, para la planta.

Tabla 22. Método de Guerchet para planta

Procesos	Equipo	Dim. (m)		Se	n	Sg	k	Sev	ST
		l	a						
Molienda	Molino	1	0.9	1	2	2	0.233	0.691	3.661
Lavado - Secado	Lavadora - secadora	1	2.4	2.9	2	5.8	0.233	2.010	10.650
Envasado	Balanza de rampa	2	0.8	1.4	3	4.1	0.233	1.266	6.706

Elaborado por el autor

Se pueden observar las áreas mínimas requeridas, con lo cual se tiene una base para determinar el tamaño requerido para las instalaciones. Ahora es necesario también establecer las relaciones de cercanía entre todas las áreas de la locación. Dichas relaciones se analizan con el Diagrama de Muther.

Diagrama de Muther: En la elaboración de este diagrama las prioridades de cercanía entre departamentos se asimilan a un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (Importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa por la letra X. Los departamentos considerados son: Oficinas, SSHH, Almacén de entrada, Molienda, Lavado – Secado, Envasado, Almacén de salida, Casa del vigilante y Caseta del vigilante. A continuación se presenta el Diagrama de Muther en la Figura 18.

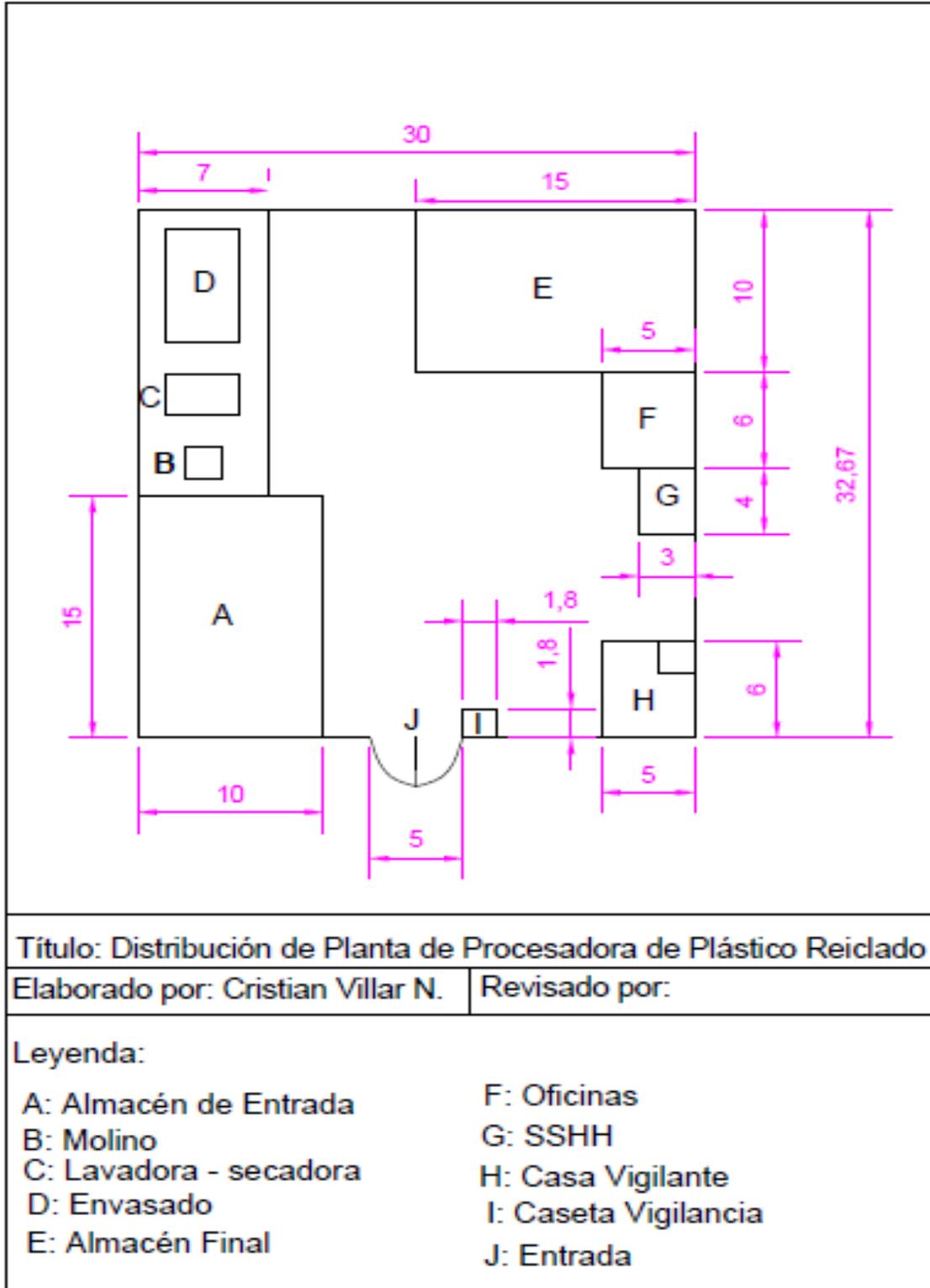
Figura 18. Diagrama de Muther

Departamentos	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
S1: Oficinas		I	U	X	X	X	U	U	U
S2: SSHH	I		U	U	U	U	U	U	U
S3: Almacén de entrada	U	U		I	O	O	O	O	O
S4: Molienda	X	U	I		I	O	U	X	X
S5: Lavado – secado	X	X	U	I		O	U	X	X
S6: Envasado	X	X	U	O	O		I	X	X
S7: Almacén de salida	U	U	O	O	O	I		O	O
S8: Casa del vigilante	U	U	O	U	U	U	O		U
S9: Caseta del vigilante	O	U	I	U	U	U	O	U	

Elaborado por el autor

En el Diagrama de Muther se observan las prioridades de cercanía existentes, que son necesarias de identificar para poder establecer la distribución de la planta. Mediante el método de Guerchett se pudieron establecer las áreas mínimas requeridas para las estaciones de trabajo, por lo que con el Diagrama de Muther y el método de Guerchett se tiene la base necesaria para diseñar la distribución de la planta. En la Figura 19 se muestra la distribución de la planta.

Figura 19. Distribución de planta



Elaborado por el autor

3.14.7 Costos de producción

Para determinar los costos de producción se tienen en cuenta las siguientes premisas:

- 1 HorsePower (HP) = 0.746 W
- Costo KW – h = S/. 9.78 (Tarifa OSINERGMIN)
- Costo m³ agua = S/. 3.96 (Tarifa SUNASS)
- Costo balón de gas = S/. 35 (para la secadora)
- Costo Kg de detergente = S/. 6 (1 Kg alcanza para lavar 1 Tn de plástico molido)
- Costo saco de polipropileno = S/. 0.2
- Costo rafia (canuto de 100 m) = S/. 5 (Con 2 metros de rafia se cose un saco)
- El cálculo del consumo de energía eléctrica de las máquinas se ha calculado en base a las horas que trabajan.
- El Kg de PET se compra a S/. 0.40, el de PP a S/. 1.0 y el de PEAD a S/. 1.0.

En la Tabla 23 se muestran los costos totales de producción agrupados por tipo (directo e indirecto):

Tabla 23. Costos totales 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

Elaborado por el autor

A continuación se presenta el detalle del cálculo del consumo de energía eléctrica de las máquinas, en la Tabla 24 se muestran las horas de trabajo de las máquinas y en la Tabla 25 se muestran los costos de energía eléctrica.

Tabla 24. Horas máquina

Procesos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Molienda	576	605	635	667	700
Lavado	768	806	847	889	934
Secado	1728	1814	1905	2000	2100

Elaborado por el autor

Tabla 25. Costos de energía eléctrica

Procesos	Pot (HP)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Molienda	3	S/. 12,607	S/. 13,238	S/. 13,900	S/. 14,595	S/. 15,324
Lavado	1	S/. 5,603	S/. 5,883	S/. 6,178	S/. 6,486	S/. 6,811
Secado	1	S/. 12,607	S/. 13,237	S/. 13,899	S/. 14,594	S/. 15,324
Otros*		S/. 960	S/. 1,008	S/. 1,058	S/. 1,111	S/. 1,167
Total		S/. 31,778	S/. 33,366	S/. 35,035	S/. 36,786	S/. 38,626

Elaborado por el autor

Es importante tener las cifras de los costos de producción unitarios, es decir, por Kg. En la Tabla 26 se aprecian los costos unitarios de producción del plástico procesado.

Tabla 26. Costos unitarios de producción

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

Elaborado por el autor

3.15 Plan financiero

A continuación se desarrolla el plan financiero del proyecto.

3.15.1 Capital de trabajo

El capital de trabajo que se requerirá para la implementación del proyecto será un capital de equivalente a 1 mes para cubrir los gastos administrativos y los costos de operación, ya que el pago por la venta de plástico es inmediato (contra – entrega). El capital de trabajo asciende a S/. 36,082.95. En la Tabla 27 se muestra el detalle del capital de trabajo requerido.

Tabla 27. Capital de trabajo

Concepto	Monto
Sueldo Gerente	4,791.11
Sueldo Asistente	1,642.67
Personal Servicio	1,026.67
Útiles de oficina	50.00
Contabilidad	50.00
Teléfono	100.00
Nextel	200.00
Soporte web	16.67
Luz oficinas	40.00
Alquiler local	2,000.00
Agua oficinas	20.00

PET	3,200.00
PEAD	8,000.00
PP	8,000.00
MOD	3,490.67
Energía Eléctrica	2,648.13
Gas	280.00
Agua	95.04
Sacos	192.00
Detergente	144.00
Rafia	96.00
TOTAL	36,082.95

Elaborado por el autor

3.15.2 Inversiones

La inversión para el desarrollo del proyecto corresponde a activos tangibles y activos no tangibles. En la Tabla 28 se muestran los componentes de la inversión inicial así como sus respectivos montos.

Tabla 28. Inversión inicial

ACTIVOS TANGIBLES			
	Cantidad	Costo Unit	Costo Total
Maquinas y equipos			
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			
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
INVERSION INICIAL			S/. 82,179.30

Elaborado por el autor

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

3.15.3 Financiamiento

El financiamiento para la implementación de la empresa se propone que se realice apoyado en un préstamo bancario. El 30% de la inversión inicial será asumido con capital propio y el 70% será asumido vía préstamo bancario. Entonces, el aporte de capital propio será de S/. 24,653.79 y el préstamo bancario será de S/. 57,525.51. El préstamo será a 3 años, con una Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA) del 20%, considerando un periodo de gracia de 6 meses, el préstamo será solicitado en el Scotiabank. En la Tabla 29 se muestran los pagos del préstamo, desglosado en pago de intereses y amortización.

Tabla 29. Pagos de préstamo

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

Elaborado por el autor

3.15.4 Depreciación y amortización

Para fines del proyecto, los activos tangibles se depreciarán en 5 años y los activos intangibles se amortizarán en 5 años. En la Tabla 30 se muestra la depreciación y la amortización de los activos en un horizonte de 5 años.

Tabla 30. Depreciación y amortización

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación	S/. 5,166.16				
Amortización	S/. 4,053.11				

Elaborado por el autor

3.15.5 Estado de ganancias y pérdidas

A continuación en la Tabla 31 se muestra el Estado de Ganancias y Pérdidas para el proyecto.

Tabla 31. 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

Elaborado por el autor

3.15.6 Costo de oportunidad

Para determinar el costo de oportunidad (COK) se tomó como referencia los indicadores económicos del mercado estadounidense y del mercado peruano. El costo de oportunidad se determina con la siguiente fórmula:

$$COK = R_f + B \cdot (R_m - R_f)$$

Donde:

COK : Costo de oportunidad

B : Promedio de beta del sector Manufacturing materials

R_f : Tasa libre de riesgo

R_m : Rendimiento del mercado estadounidense

$$COK \text{ nominal USA} = 7.16\% + 0.89 \cdot (7.30\% - 7.16\%)$$

$$COK \text{ nominal USA} = 7.29\%$$

Es necesario hallar el COK real USA (considerando la inflación) para poder hallar el COK real Perú.

El promedio de inflación estadounidense de los últimos 10 años es de 2.43% y el de Perú es de 3.17%.

$$COK_{real} = \frac{COK_{nominal} - Inflación}{Inflación + 1}$$

COK real Usa = 4.74%

Para hallar el COK real Perú se requieren los siguientes datos:

Riesgo País Perú : 3.65%

Riesgo Región : 1.76%

Inflación EEUU : 2.43%

Inflación Perú : 3.17%

Los datos del mercado estadounidense se tomaron de los índices de Damodaran (2012) y del *US Department of Labor* (2012) los del mercado peruano del Banco Central de Reserva (2011).

$$COK_{realPerú} = COK_{realUSA} + Riesgo_{Región} + Riesgo_{Perú} + Inflación$$

$$COK_{realPerú} = 4.74\% + 1.76\% + 3.65\% + 2.43\%$$

COK real Perú = 13.32%

3.15.7 Costo total unitario

En la Tabla 32 se presenta el costo total unitario por tipo de presentación.

Tabla32.Costo total unitario

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo producción	313,750.02	327,343.13	341,615.88	356,602.28	372,337.99
Gasto Administrativo	119,245.33	119,245.33	119,245.33	119,245.33	119,245.33
Gasto de ventas	51,400.00	53,800.00	56,200.00	58,600.00	61,800.00
Gasto financiero	14,435.02	28,870.04	28,870.04	0.00	0.00
COSTO TOTAL	498,830.38	529,258.50	545,931.26	534,447.61	553,383.32
Costo Kg PET	1.00	1.02	1.00	0.98	0.96
Costo Kg PEAD	1.79	1.81	1.79	1.68	1.66
Costo Kg PP	1.79	1.81	1.79	1.68	1.66

Elaborado por el autor

3.15.8 Punto de equilibrio

A continuación en la Tabla 33 se presentan los cálculos de los puntos de equilibrio por cada tipo de presentación. Para calcular el punto de equilibrio en unidades se considera la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C.Fijo}{precio - c.va.unit}$$

Es importante mencionar que los costos fijos se distribuyeron 20% para PET y 40% para PEAD y PP respectivamente.

Tabla 33. Puntos de equilibrio

Costos Fijos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gasto Adm. PET	23,849.07	23,849.07	23,849.07	23,849.07	23,849.07
Gasto Adm. PEAD	47,698.13	47,698.13	47,698.13	47,698.13	47,698.13
Gasto Adm. PP	47,698.13	47,698.13	47,698.13	47,698.13	47,698.13
Costos Variables					
Costo Prod. Unit. PET	0.54	0.54	0.53	0.52	0.52
Costo Prod. Unit. PEAD	1.14	1.14	1.13	1.12	1.12
Costo Prod. Unit. PP	1.14	1.14	1.13	1.12	1.12
Gasto Ventas PET	17,133.33	17,933.33	18,733.33	19,533.33	20,600.00
Gasto Ventas PEAD	17,133.33	17,933.33	18,733.33	19,533.33	20,600.00
Gasto Ventas PP	17,133.33	17,933.33	18,733.33	19,533.33	20,600.00
Cotos Variables Unit					
CVUPET	0.72	0.72	0.71	0.70	0.69
CVUPEAD	1.32	1.32	1.31	1.30	1.29
CVUPP	1.32	1.32	1.31	1.30	1.29
P. Equilibrio					
Equilibrio PET (TN)	55.78	54.83	53.91	53.01	52.41
Equilibrio PEAD (TN)	51.42	51.02	50.61	50.22	49.94
Equilibrio PP (TN)	51.42	51.02	50.61	50.22	49.94

Elaborado por el autor

3.15.9 Evaluación financiera

La evaluación financiera del proyecto se realiza utilizando el flujo de caja del proyecto. En la Tabla 34 se muestra el flujo de caja del proyecto.

Tabla 34. Flujo de caja

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
Margen Bruto	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	51,400	53,800	56,200	58,600	61,800

Margen Operativo	58,005	69,132	80,935	93,448	105,907
Gastos financieros	14,435	28,870	28,870	0	0
Margen AI	43,570	40,261	52,065	93,448	105,907
Impuestos (30%)	13,071	12,078	15,619	28,034	31,772
Flujo de Caja	S/. 30,499	S/. 28,183	S/. 36,445	S/. 65,414	S/. 74,135

Elaborado por el autor

Utilizando el Flujo de caja y el COK real Perú se procede a calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto. El VAN se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_n}{(1 + COK)^n}$$

Donde:

I_0 : Inversión inicial

n: número de periodos

COK: Costo de oportunidad

FC_n : Flujo de caja del periodo

Para hallar la TIR, la ecuación que se plantea tiene al VAN con valor cero, y la COK queda como incógnita. El valor del COK que genera un valor cero en el VAN es la TIR. Para hallar el VAN y la TIR se utilizó el aplicativo Excel.

VAN = S/. 71,059.82

TIR = 38.84%

Adicionalmente se calcula el Periodo de recupero de la inversión (PR), para calcular el PR se requieren los Flujos de

caja descontados (FCD), es decir, castigados con el COK, ya que es necesario traer todos los flujos a la misma unidad de tiempo (según la teoría económica, 1 unidad monetaria actual es mayor a 1 unidad monetaria futura). En la Tabla 35 se muestran los FDC.

Tabla 35. Flujos de caja descontados

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
Margen Bruto	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	51,400	53,800	56,200	58,600	61,800
Margen Operativo	58,005	69,132	80,935	93,448	105,907
Gastos financieros	14,435	28,870	28,870	0	0
Margen AI	43,570	40,261	52,065	93,448	105,907
Impuestos (30%)	13,071	12,078	15,619	28,034	31,772
Flujo de Caja	S/. 30,499	S/. 28,183	S/. 36,445	S/. 65,414	S/. 74,135
FDC	S/. 26,913	S/. 21,946	S/. 25,044	S/. 39,666	S/. 39,670

Elaborado por el autor

PR = 3.21 años = 3 años y 3 meses.

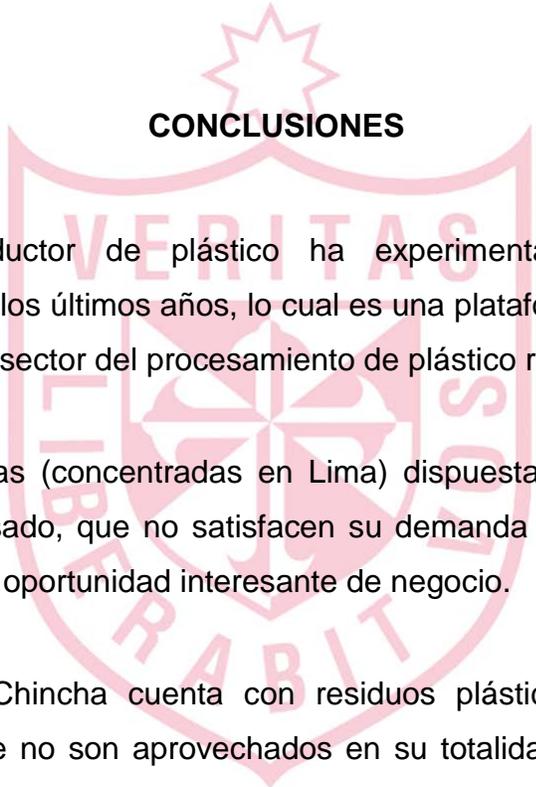
CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y APLICACIONES

La investigación para el desarrollo del presente proyecto ha generado múltiples resultados que pueden ser contrastados con fundamentos teóricos, para verificar la validez del modelo.

- Resultado 1: En la investigación se encontró que existe un incremento en la generación de residuos sólidos, por lo cual la oportunidad de implementar una empresa que procese plástico reciclado se torna viable desde el punto de vista del mercado. El punto de vista del mercado señala que existen empresas dispuestas a comprar plástico reciclado procesado (demanda potencial), señalando la presentación del plástico que requieren. El modelo es válido porque existe disposición de compra y disposición de venta, por lo cual el modelo de oferta y demanda funcionaría de manera normal.
- Resultado 2: La implementación de una EC – RS es factible desde el punto de vista normativo, ya que actualmente existen empresas del mismo tipo operando en Chincha, y los requisitos que se solicitan para implementar dicha EC – RS son de mediana accesibilidad (no compleja).

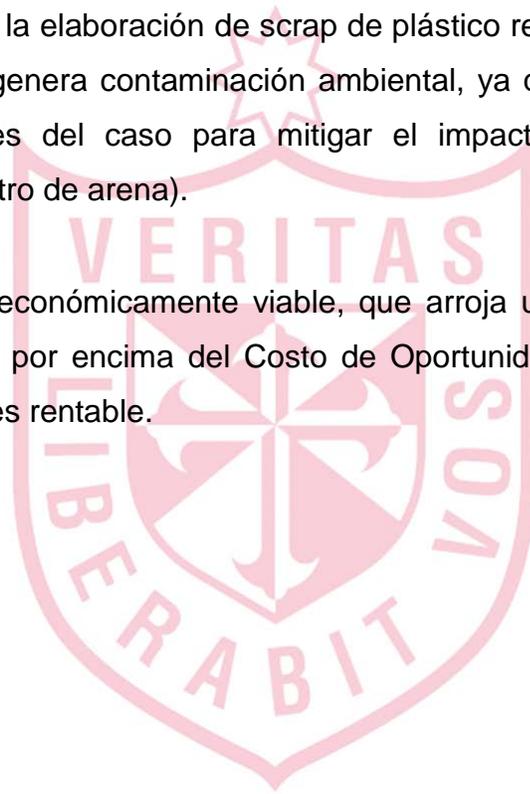
- Resultado 3: El desarrollo del proyecto es técnicamente viable, debido que según lo investigado existe acceso a maquinarias y procesos para obtener el plástico procesado reciclado, según la presentación solicitada por los clientes (*scrap*). El plástico procesado en *scrapse* produce con las máquinas disponibles en el mercado peruano, siendo tecnología de nivel medio (procesamiento mecánico). Adicionalmente, se habla de viabilidad técnica, ya que existe disponibilidad de locaciones con zonificación industrial en la Chincha, lo cual hace factible la implementación de la EC – RS.
- Resultado 4: El proyecto es económicamente viable, ya que según las estimaciones realizadas el proyecto genera un VAN positivo y una TIR mayor al COK. Según la teoría de Formulación y Evaluación de Proyectos, un proyecto debe aceptarse cuando es VAN es mayor a cero, con lo cual el modelo presentado es válido. Adicionalmente, la viabilidad económica comprende también la evaluación de Periodo de Recuperación, el cual es de 3 años y 3 meses, y a criterio del evaluador es un periodo razonable, lo cual avala la viabilidad económica del proyecto.



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.





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.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- 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.
- Porter, M. (1980). Competitivestrategy. Techniques for analyzing industries and competitors. New York; 1: 15 - 23
- Sociedad Nacional de Industrias (2012). Reporte Sectorial de la Industria de Productos Plásticos. Lima, 4.
- Arellano, R. (2005). Los estilos de vida en el Perú. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.arellanomarketing.com/estilosdevida.htm>
- Banco Central de Reserva (2012). Estadísticas económicas. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>
- Congreso de la República (2012). Ley N° 28611. Recuperado el 28 de octubre de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/28611.pdf>
- Congreso de la República (2012). Ley N° 29419. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/29419.pdf>
- Créditos Perú (2012). Directorio de las Principales Empresas y Entidades del Perú. Recuperado el 15 de octubre de 2012 de <http://www.creditosperu.com.pe>

- Damodarán, A. (2012). Índices de industria. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar>
- DIGESA (2012). EC – RS registradas. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/expedientes>
- DIGESA (2012). Requisitos para registrar una EC – RS. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.digesa.minsa.gob.pe>
- INDECOPI (2012). Pasos para registrar una marca. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.indecopi.gob.pe/servicios.jsp>
- INEI (2012). Estadísticas nacionales. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.inei.gob.pe/web/PeruCifras4.asp>
- Marticorena, J. (2008). La investigación tecnológica. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.oei.es/salactsi/marticorena.pdf>
- MINEN (2004). Reglamento de la ley general de residuos sólidos. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.minem.gob.pe>
- Ministerio de Medio Ambiente (2012). Estadísticas. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.conam.gob.pe>
- Movimiento Nacional de Recicladores del Perú (2008). El reciclaje en el Perú. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://mnrp.org/mision.htm>
- MTC (2000). Ley general de residuos sólidos. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.mtc.gob.pe/indice>
- SUNAT (2012). Estadísticas y estudios. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/index.html>
- Universidad de Rioja (2010). Tecnología de plásticos. Recuperado el 15 de octubre de 2012 de http://biblioteca.unirioja.es/investigacion/produccion_investigacion_ur.shtml
- US Department of Labor (2012). Economics publications. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de <ftp://ftp.bls.gov/pub/special.requests/cpi/cpiai.txt>

- World Economic Forum (2012). Global competitiveness report 2011. Recuperado el 28 de octubre de 2012 de http://www.weforum.org/pdf/Global_Competitiveness_Reports/Benchmarking



ANEXO 1. CUESTIONARIO TELEFÓNICO

Introducción

Buenos días/ tardes, soy un ex - alumno, quien está preparando un plan de negocio sobre una empresa recicladora de plásticos para optar por nuestro título de Ingeniero. Quisiera, por favor, que me ayude con unas preguntas cortas.

1. ¿Su empresa se dedica a la fabricación de productos plásticos?

SÍ ()

NO ()

Si la respuesta es SÍ, aplique la siguiente pregunta; de lo contrario, dé por finalizado el cuestionario.

2. ¿Su modelo actual de negocios dispone que puedan comprar plástico reciclado proveniente de envases vacíos de agroquímicos para el desarrollo de sus operaciones?

SÍ ()

NO ()

Si la respuesta es SÍ, aplique la siguiente pregunta; de lo contrario, dé por finalizado el cuestionario.

3. ¿Podemos acordar una cita para aplicarle un cuestionario presencial que nos ayude al desarrollo de nuestro plan de negocio?

SÍ ()

NO ()

Si la respuesta es SÍ, acuerde la cita según disponibilidad del encuestado; de lo contrario, dé por finalizado el cuestionario.

ANEXO 2. CUESTIONARIO PRESENCIAL

Introducción

Buenos días/ tardes, soy un ex - alumno, quien está preparando un plan de negocio sobre una empresa recicladora de plásticos para optar por nuestro título de Ingeniero. Le pido a usted que me ayude en el desarrollo de dicho plan, resolviendo el siguiente cuestionario.

Instrucciones

Sírvase leer cuidadosamente las preguntas y responda de manera objetiva a cada una de ellas.

1. ¿De qué material es el plástico reciclado que utiliza para el desarrollo de sus operaciones? Puede marcar más de una alternativa.

- (a) PEAD/HDPE ()
- (b) PET ()
- (c) PP ()
- (d) PVC ()

2. ¿Qué tipo de plástico utiliza? Puede marcar más de una alternativa.

- (a) Prensado ()
- (b) Molido ()
- (c) Aglomerado ()
- (d) Peletizado ()
- (e) Otro _____

3. ¿Qué factor prima en la elección del proveedor para comprarle plástico reciclado? Puede marcar más de una alternativa.

- (a) Calidad ()
- (b) Comodidad ()
- (c) Precio ()
- (d) Seguridad ()
- (e) Volumen ()

4. Clasifique las siguientes características de acuerdo con su orden de importancia, siendo 1, la más importante; 2, la segunda más importante: y así sucesivamente.

- (a) Las certificaciones adquiridas de la empresa ()
 (b) Producto acorde con sus especificaciones ()
 (c) Cumplimiento de la fecha de entrega del producto ()
 (d) Precio bajo ()
 (e) Imagen de la empresa ()
 (f) Cantidad de materia prima disponible ()

5. ¿Cuál es el volumen de compra promedio de plástico reciclado de su empresa?

6. En promedio, ¿cuánto pagan por kilogramo de plástico reciclado?

7. ¿Está su empresa dispuesta a comprar mayor cantidad de plástico reciclado?

SÍ () NO ()

Si su respuesta fue SÍ, sírvase especificar cuánto más:

8. ¿Cuál es su política de pago a proveedores de plástico reciclado?

- (a) Contra-entrega ()
 (b) A la semana ()
 (c) A los 15 días ()
 (d) A los 30 días ()

9. ¿Qué uso le dan al plástico reciclado que compran?

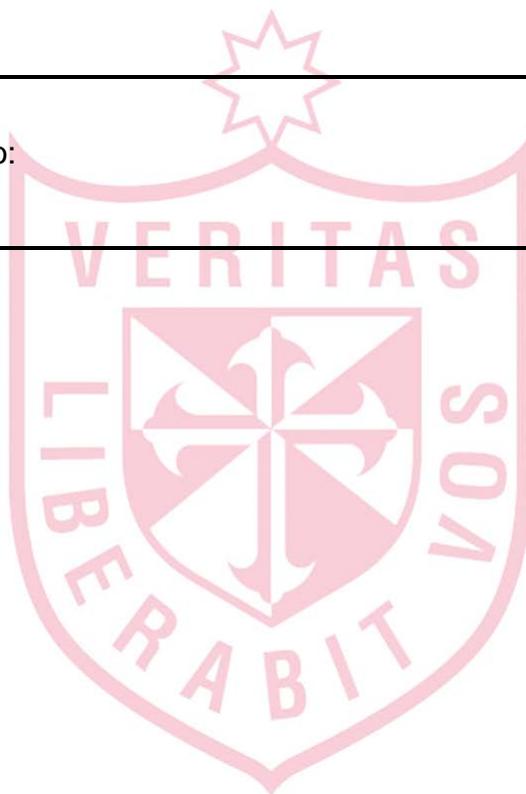
Datos del encuestado:

Razón social de la empresa:

Nombre del encuestado:

Cargo del encuestado:

Teléfono de contacto:



ANEXO 3. EMPRESAS PRODUCTORAS DE PRODUCTOS PLÁSTICOS

1. FABER CASTELL PERUANA S.A.
2. AMANCO DEL PERÚ S.A.
3. *AMCOR PET PACKAGING* DEL PERÚ S.A.
4. ARTESCO S.A.
5. CALIDAD PLÁSTICA S.A.C.
6. CARLOS KOCH PRATTES S.A.
7. CICLOPLASC S.A.
8. COBERTURAS PLÁSTICAS S.A.
9. COMERCIAL INDUSTRIAL DELTA S.A.
10. COMPUESTOS SINTÉTICOS S.A.
11. CONSORCIO RAVI S.A.
12. CONTENEDORES INDUSTRIALES COMERCIALES PLÁSTICOS S.A.C.
13. COPLASTIC S.R.L.
14. CORPLAST E.I.R.L.
15. CORPORACIÓN BOLSIPOL S.A.C.
16. CORPORACIÓN DE INDUSTRIAS PLÁSTICAS S.A.
17. CORPORACIÓN SABIC S.A.C.
18. CORPORACIÓN SURPACK S.A.
19. DALKA S.A.C.
20. DIAMARA S.R.L.
21. DIMALCE S.R.L.
22. DISTINCA S.A.C.
23. *DIVERPLAST* S.A.C.
24. *DOZIBE* S.A.C.
25. EL ÁGUILA S.R.L.
26. ENVASES Y ENVOLTURAS S.A.
27. ENVOLTURAS LIMA S.A.
28. ETERNIT S.A.
29. EUROFORM S.R.L.
30. *EUROGROUP* S.A.C.

31. *EUROPLAST* S.A.C.
32. *FAFIPLAST* S.A.C.
33. FCA DE LAPICEROS LUCAS S.A.
34. FLEXO PLAST S.A.
35. FRAPLAST S.A.
36. GEKA CORP S.A.C.
37. GEXIM S.A.C.
38. IBEROAMERICANA DE PLÁSTICOS S.A.C.
39. INDUSTRIAS DEL ENVASE S.A.
40. INDUSTRIAS FIBRAFORTE S.A.
41. INDUSTRIAS LOGAREX S.A.C.
42. INDUSTRIAS NIKO S.A.
43. INDUSTRIAS PANDA S.A.C.
44. INDUSTRIAS PLÁSTICAS ZETAFLX S.A.C.
45. INDUSTRIAS TERMOS S.A.
46. INDUSTRIAS UNIDAS E.I.R.L.
47. INDUVAL S.A.
48. INGENIERÍA DEL PLÁSTICO S.A.C.
49. IDIESA ARTÍCULOS PLÁSTICOS S.A.C.
50. INVERSIONES *ALBINS PLAST* S.R.L
51. INVERSIONES REYSAN S.R.L.
52. INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.
53. *INYECTOPLAST* S.A.
54. J.D. JOBERT S.A.C.
55. JAFE S.A.
56. JISA PLÁSTICOS S.A.C.
57. JORPLAST S.R.L.
58. JUGUETES Y ENVASES NACIONALES S.A.
59. JULIA SEVILLA S.A.
60. KINDUIT S.A.C.
61. KURESA S.A.

62. LA VARESINA S.A.
63. LIMAPLAST COMERCIAL S.A.
64. MARVIC PLAST S.A.
65. MELAFORM S.A.C.
66. MOLDES TECNICOS S.A.C.
67. MOLDING PERU S.A.
68. MOLFLEX S.A.C.
69. MULTIPLAS S.A.
70. NEGOCIACIÓN FUTURA S.A.C.
71. *NICOLL* PERÚ S.A.
72. *NIKEIPLAST* S.A.C.
73. *NOREN PLAST* PERUANA S.A.
74. NORSAC S.A.
75. NOVATEC PAGANI S.A.
76. NOVICA S.A.C.
77. NOVO PLAST INDUSTRIAL S.A.
78. OMNIFLEX S.A.C.
79. OMNIPLÁSTICOS S.A.C.
80. *ORNA PLAST* ENVASES S.A.C.
81. *PACKING & PLASTICS* PERU S.A.
82. *PACKPLAST* S.R.L.
83. *PACKPRINT* S.R.L.
84. PANAM PERÚ S.A.
85. PAVCO VINDUIT S.A.
86. PARAÍSO DEL PERÚ S.A.C.
87. *PACÍFIC* SAC'S S.A.
88. PERUFILM S.A.C.
89. PERUPLAST S.A.
90. *PISOPAK* PERÚ S.A.C.
91. PLÁSTICA INTERANDINA S.A.
92. PLÁSTICA S.A.



93. PLASTICOS 2000 S.A.C.
94. PLÁSTICOS ALSERSA S.R.L.
95. PLÁSTICOS ANDANISA S.R.L.
96. PLÁSTICOS BÁSICOS DE EXPORTACION S.A.C.
97. PLÁSTICOS BOLSITEXS S.R.L.
98. PLÁSTICOS EGO S.A.
99. PLÁSTICOS INDECOEL S.R.L.
100. PLÁSTICOS NACIONALES S.A.
101. PLÁSTICOS PERÚ ALFA S.R.L.
102. PLÁSTICOS REUNIDOS S.A.
103. PLÁSTICOS ROMA S.A.C.
104. PLÁSTICOS SANTA MARÍA AS.C.
105. PLÁSTICOS ZEFASA S.A.
106. PLASTIFIELD S.R.L.
107. PLASTIMIQ S.R.L.
108. PLASTISUR S.A.
109. *PLASTOCORP* S.A.C.
110. *PLASTOTEC* S.A.C.
111. PLATERS S.A.C.
112. POLIPLASTIC S.A.
113. POLISACOS S.A.C.
114. POLITUBO
115. POLYCAST S.A.C.
116. POLYFLEX S.A.
117. PREPAC PERUANA S.A.C.
118. PRODUCTOS PLÁSTICOS S.A.
119. R.T.C. PERU S.R.L.
120. REICOLITE PERUANA S.A.
121. ROTOPLAST S.A.
122. SACOS PISCO S.A.C.
123. SAID PLAST S.A.

124. SEGRI-PLAST S.A.
125. SGM S.A.C.
126. SIMU S.A.
127. SUELAS LATINAS S.A.C.
128. SUMAC PLAST S.R.L.
129. SUPERFLEX S.A.C.
130. SWAN S.A.
131. *TECH PAK* S.A.
132. THORPLAST S.R.L.
133. *TRANINSA PACK* S.A.C.
134. TUBERIAS PERUANAS S.A.C.
135. TUBOPLAST S.A.
136. UNIONPLAST S.A.
137. VIAPLAST
138. VIPLASTIC PERÚ S.A.
139. WINPLAST S.A.
140. XIMESA S.R.L.
141. ALUSUD PERÚ S.A.
142. ASahi PERÚ S.A.C.
143. BRITANN IMPORT EXPORT S.R.L.
144. DISTRIBUIDORA COMERCIAL GIANINA E.I.R.L.
145. EMPRESA DE TRANSPORTES INDUSTRIALES S.A.
146. Etsa PERÚ S.A.
147. FIBRAFIL S.A.
148. FORU PLASTIK S.A.
149. G.M. FIORI INDUSTRIAL S.R.L.
150. INDUSTRIAS EUROPEAS S.A.C.
151. INDUSTRIA PROCESADORA DEL PLÁSTICO S.A.C.
152. INDUSTRIAS PLÁSTICAS REUNIDAS S.A.C.
153. INDUSTRIAS SANTA MARÍA S.A.
154. INDUSTRIAS W. V. VALENTES E.I.R.L.

155. INVERSIONES FADINA S.A.C.
156. INVERSIONES Y PROCESOS PLÁSTICOS BARRERA S.A.C.
157. LÁTEX Y PLÁSTICOS S.R.L.
158. *M&R PLASTIPAK* S.A.
159. M. R. INVERSIONES PERÚ ALFA S.R.L.
160. MANUFACTURAS CIMA PERÚ S.R.L.
161. MARA PLASTICS S.A.C.
162. MEGAPACK GROUP S.A.C.
163. MIKY PLAST S.A.C.
164. OPP FILM S.A.
165. PIERIPLAST S.A.C.
166. PIONNISAN E.I.R.L.
167. PLÁSTICOS CUELLAR E.I.R.L.
168. PLÁSTICOS CHARITO E.I.R.L.
169. PLÁSTICOS REY S.A.C.
170. PLÁSTICOS TRIPLE D S.A.
171. POLICEL DEL PERÚ S.A.
172. POLIMIQ DEL PERÚ S.A.C.
173. PRODUCTOS ALAS S.R.L.
174. PRODUCTOS Y SERVICIOS SAN RAFAEL S.A.C.
175. PROMOTORA RENZO S.A.C.
176. SEGUNDO MILENIO S.A.C.
177. SERVICIOS PLÁSTICOS INDUSTRIALES
178. SURPACK S.A.
179. T & T INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.
180. WARA PLASTICS S.A.C.

ANEXO 4. ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD

Entrevistados	P1	P2	P3
Hugo Velarde	Actualmente, el sector del reciclaje se ha visto perjudicado por la baja de precios a nivel mundial del plástico virgen PET, lo cual hace que el precio del PET reciclado baje.	Lo más importante es asegurar el abastecimiento de plástico para poder procesarlo y, posteriormente, venderlo; ya que se trata de un sector informal, donde las fuentes de aprovisionamiento no son constantes.	Sí, pero teniendo mucho cuidado con la informalidad de los proveedores de plástico listo para reciclar.
Edilberto Castro	Es un negocio interesante, en el cual se tiene la demanda asegurada. Lo importante es acopiar lo más que se pueda para asegurar las ganancias.	Lo más importante es manejar grandes volúmenes	Sí, es un negocio rentable
José Gutiérrez	Es un sector cambiante, el año 2008 fue un año pésimo para el sector, debido a la baja de precios del plástico reciclado a nivel mundial (especialmente el PET). En octubre del 2007, se exportaba a la China la tonelada de plástico reciclado procesado en US\$ 960, y en el 2008 se exportaba en US\$ 480. Actualmente, el	Hay aspectos que son muy importantes a tener en cuenta: cómo establecer alianzas estratégicas para asegurar el aprovisionamiento de plástico para reciclar. Otro aspecto importante es siempre cumplir con los plazos de entrega especificados, porque el cliente ya programó sus	Sí, tienen que meterse de lleno en el negocio. Tienen que tratar de establecer alianzas con los proveedores. En mi caso, tengo una alianza con la Corporación José R. Lindley, que me asegura un aprovisionamiento seguro de plástico para reciclar. La demanda de plástico reciclado

	sector se está estabilizando, con lo cual las operaciones de nuestra empresa siguen normales.	actividades con la fecha que tú le has dado. Finalmente, es muy importante trabajar con grandes volúmenes, ya que la rentabilidad del negocio se asegura manejando grandes volúmenes de materia prima.	no se satisface actualmente, por lo cual sería interesante que incursionen en dicho negocio.
Allen Chávez	Actualmente, el precio de las materias primas vírgenes ha bajado notablemente de precio, lo que ha hecho que los precios del plástico reciclado, en especial del PET, bajen de precio. En octubre del 2008, se pagaba US\$ 2.000 por tonelada de plástico virgen PET; actualmente se paga US\$ 1200 por tonelada.	Uno de los aspectos más importantes es asegurar las fuentes de aprovisionamiento y poder cumplir con las especificaciones de los clientes. Es necesario asegurar la calidad de la materia prima para que el cliente no tenga problemas a la hora de procesarlo.	Sí. El negocio del reciclaje es un negocio atractivo, y, además, se contribuye con la conservación del medio ambiente. Si realmente piensan poner en marcha el proyecto, estaremos gustosos de ayudarlos y asesorarlos para el desarrollo del mismo.

ANEXO 5. REPRESENTANTES DE EMPRESAS ENCUESTADAS

Empresas	Nombre del encuestado	Cargo del encuestado	Teléfono de contacto
DIAMARA S.R.L.	Sergio Salcedo	Gerente general	819 * 6950
DIMALCE	Sergio Salcedo	Gerente general	820 * 6950
DOZIBE S.A.C.	Iván Salazar	Jefe de compras	326 – 1751
SGM S.A.C.	Hugo Velarde	Gerente general	326 – 4847
PLÁSTICOS ROMA S.A.C.	Juan Rosales	Gerente general	326 – 4858
GEXIM S.A.C.	Eber Salguero	Gerente general	998315138
XIMESA S.A.	Allen Chávez	Jefe de almacén	834 * 4069
LIMA PLAST S.A.	Eli Mandujano	Gerente general	356 – 9062
CICLOPASC S.A.	José Gutiérrez	Gerente general	998132432

ANEXO 6. 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>)

ANEXO 7. 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 cual 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:

- a) *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.*

- b) *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>)



ANEXO 8. PLANILLA ANUAL DE LA EMPRESA

Personal	Sueldo Mensual	CTS	Gratificaciones	ESSALUD	Total Año
Gerente Asistente	S/. 3,500.00	S/. 4,083.33	S/. 7,000.00	S/. 4,410.00	S/. 57,493.33
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



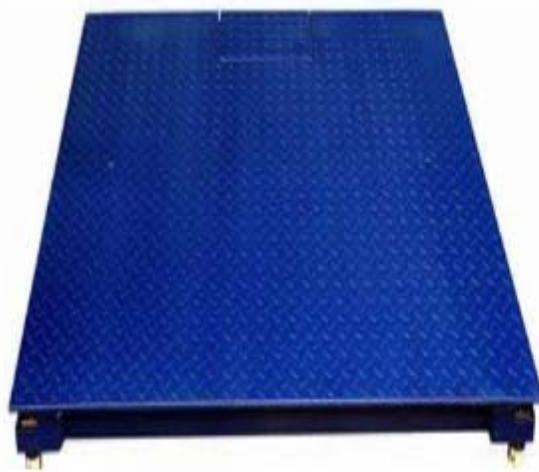
ANEXO 9. FOTOS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS



MOLINO DE PLÁSTICOS



LAVADORA - SECADORA DE PLÁSTICOS



BALANZA DE RAMPA



CARRETA



FILTRO DE ARENA



SIERRA CALADORA





PALLET



AGUJA CURVA



PALA

